

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**ИСТОРИЯ**

направление подготовки:

27.03.04- Управление в технических системах

Направленность программы (профиль):

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: Экономики и менеджмента**

**Кафедра: Социологии и управления**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

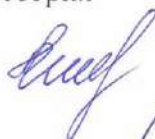
ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований: Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 - Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1171.

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Рабочей программы дисциплины история

Составитель: к.и.н., доцент



О.А. Смоленская

Заведующий кафедрой:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.



В.Ш. Гузаиров

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



В.Г. Рубанов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 - Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1171.

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Рабочей программы дисциплины история

Составитель: к.и.н., доцент

О.А. Смоленская

Заведующий кафедрой:

В.Ш. Гузаиров

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ В.Г. Рубанов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
	ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b> основные этапы, движущие силы закономерности исторического процесса; исторические факты, даты, ключевые события и имена выдающихся исторических деятелей;</p> <p><b>уметь:</b> вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения и формировать активную гражданскую позицию.</p> <p><b>владеть:</b> представлениями о событиях российской истории, основанными на принципе историзма; исторической терминологией, целостностью мировоззрения в контексте противостояния вызовам времени и реализации профессиональных задач, направленных на создание единого пространства культуры в многополярном мире и формирования потребности человека в служении Отечеству.</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	34	3
лабораторные	-	-
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36 Экзамен	36 Экзамен

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОК-2** Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	
2	

На стадии изучения дисциплины История компетенция ОК-2 формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные этапы, движущие силы закономерности исторического процесса; исторические факты, даты, ключевые события и имена выдающихся исторических деятелей;	вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения и формировать активную гражданскую позицию.	представлениями о событиях российской истории, основанными на принципе историзма; исторической терминологией, целостностью мировоззрения в контексте противостояния вызовам времени и реализации профессиональных задач, направленных на создание единого пространства культуры в многополярном мире и формирования потребности человека в служении Отечеству.
Виды занятий	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа студентов экзамен	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа студентов экзамен	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа студентов экзамен
Используемые средства оценивания	<i>Собеседования</i> <i>тест</i> <i>экзамен</i>	<i>Собеседования</i> <i>Выполнение заданий</i> <i>тест</i> <i>экзамен</i>	<i>Собеседования</i> <i>тест</i> <i>экзамен</i>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<p>Обучающимся содержание курса освоено полностью, исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает основные этапы, движущие силы закономерности исторического процесса; исторические факты, даты, ключевые события и имена выдающихся исторических деятелей;</p>	<p>Обучающийся умеет вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; умеет соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения и формировать активную гражданскую позицию.</p>	<p>Обучающийся владеет представлениями о событиях российской истории, основанными на принципе историзма, исторической терминологией, целостностью мировоззрения в контексте противостояния вызовам времени и реализации профессиональных задач, направленных на создание единого пространства культуры в многополярном мире и формирования потребности человека в служении Отечеству.</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p><i>Знает основные этапы, движущие силы закономерности исторического процесса; исторические факты, даты, ключевые события и имена выдающихся исторических деятелей, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос</i></p>	<p>Обучающийся умеет вести научные дискуссии; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; умеет соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся владеет представлениями о событиях российской истории, основанными на принципе историзма, исторической терминологией, но иногда путается в ее содержании и допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p>

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности в изложении основного материала	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно умеет указать на какие либо события или факты. Путается в основных датах и знании событий	Обучающийся имеет основное представление о тех или иных событиях истории. Наблюдаются нарушения в соотношении событий и их значении в российской и мировой истории
---	--	--	--

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**4.1.** Текущий контроль за усвоением материала, умением анализировать историческую информацию и овладением специальной исторической терминологией в течение семестра проводится на практических занятиях путем собеседования со студентами, которые проводятся по плану:

Тема 1.	Введение. Основы исторической науки. 1. Сущность, формы и функции исторического знания. 2. Понятие исторического источника. Типы источников. Виды письменных источников по истории России. 3. Методология и методы исторической науки. 4. Периодизация и хронология мировой и российской истории.
Тема 2.	Восточные славяне и Древняя Русь (до сер.XIII в.) 1. Теории происхождения, расселение и занятия восточных славян. 2. Правление первых Рюриковичей (Рюрика, Олега, Игоря, Ольги, Святослава). 3. Правление Владимира I и Ярослава Мудрого. 4. Причины и особенности феодальной раздробленности на Руси. 5. Татаро-монгольское нашествие и борьба Руси с западной агрессией.
Тема 3.	Образование единого Российского государства (до конца XIV в.) 1. Возвышение Московского княжества во второй половине XIII – первой половине XIV вв. Правление Ивана Калиты и его сыновей. 2. Борьба с ордынским игом во второй половине XIV в. Куликовская битва. 3. Правление князей Василия I и Василия II Темного.
Тема 4.	Завершение объединения русских земель (сер.XV – сер.XVI вв.) 1. Правление Ивана III. 2. Правление Василия III. 3. Борьба боярских группировок за власть. Правление Елены Глинской.
Тема 5.	Российское централизованное государство во второй полов. XVI в. 1. Реформы Избранной рады. 2. Опричнина Ивана Грозного. 3. Внешняя политика России в годы правления Ивана Грозного. 4. Царствование Федора Иоанновича.
Тема 6.	Россия в конце XVI – первой половине XVII вв. 1. Правление Бориса Годунова. Причины Смутного времени. 2. Смутное время в России в 1605-1612 гг. 3. Итоги Смуты. Правление Михаила Федоровича Романова.
Тема 7.	Русское государство во второй половине XVII в. 1. Внутренняя политика России периода правления Алексея Михайловича. 2. Внешняя политика 1645-1676 гг. 3. Правление Федора Алексеевича. Регентство царевны Софьи. 4. Азовские походы и Великое посольство Петра I.
Тема 8.	Российская империя в XVIII в.



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преобразования Петра I.</li> <li>2. Внешняя политика России первой четверти XVIII в.</li> <li>3. Эпоха дворцовых переворотов.</li> <li>4. Внутренняя политика Екатерины II и Павла I.</li> <li>5. Внешняя политика России 1760-1790-х гг.</li> </ol>
Тема 9.	<p>Российская империя в первой половине XIX в.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренняя политика Александра I.</li> <li>2. Внешняя политика России первой четверти XIX в.</li> <li>3. Внутренняя политика Николая I.</li> <li>4. Внешняя политика России 1825-1855 гг.</li> <li>5. Общественные движения Российской империи в первой половине XIX в.</li> </ol>
Тема 10.	<p>Российская империя во второй половине XIX в.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка и реализация реформы по отмене крепостного права.</li> <li>2. Либеральные реформы Александра II.</li> <li>3. Внешняя политика России 1855-1881 гг.</li> <li>4. Правление Александра III.</li> <li>5. Общественные движения Российской империи во второй половине XIX в.</li> </ol>
Тема 11.	<p>Россия в конце XIX – начале XX в.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реформы С.Ю. Витте и П.А. Столыпина.</li> <li>2. Первая российская революция 1905-1907 гг.</li> <li>3. Становление парламентаризма в России.</li> <li>4. Внешняя политика России 1894-1916 гг.</li> </ol>
Тема 12.	<p>Социально-политический кризис в феврале – октябре 1917 г.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины, ход и итоги Февральской революции.</li> <li>2. Двоевластие в России. Кризисы Временного правительства.</li> <li>3. Корниловский мятеж. Директория. Предпарламент.</li> </ol>
Тема 13.	<p>Октябрьская революция в России. Установление Советской власти.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины и предпосылки Октябрьской революции.</li> <li>2. Первые мероприятия советской власти.</li> <li>3. Созыв Учредительного собрания.</li> </ol>
Тема 14.	<p>Гражданская война (середина 1918 – 1920 гг.). Образование СССР.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Периодизация Гражданской войны. «Военный коммунизм».</li> <li>2. Образование СССР и принятие первой советской конституции.</li> <li>3. Новая экономическая политика 1920-х гг.</li> <li>4. Индустриализация и коллективизация в СССР.</li> <li>5. Внешняя политика СССР 1920-1930-х гг.</li> </ol>
Тема 15.	<p>СССР в годы Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины и предпосылки войны с Германией. Планы немецкого командования.</li> <li>2. Кампания 1941 г.: от Бреста до Москвы. Московская битва.</li> <li>3. Кампания 1942 г. Сталинградская битва.</li> <li>4. Кампания 1943 г. Тегеранская конференция. Курская битва.</li> <li>5. Кампания 1944 г. Открытие Второго фронта.</li> <li>6. Кампания 1945 г. Ялтинская и Потсдамская конференции.</li> </ol>
Тема 16.	<p>СССР в послевоенный период (1946 – 1964 гг.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. СССР в 1946-1953 гг. Начало «холодной войны»</li> <li>2. Борьба за власть после смерти И.В. Сталина.</li> <li>3. Внутренняя политика СССР при Н.С. Хрущеве.</li> <li>4. Внешняя политика СССР в 1953-1964 гг.</li> </ol>
Тема 17.	<p>СССР в 1965 – 1991 гг.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренние преобразования в СССР в период правления Л.И. Брежнева.</li> <li>2. Внешняя политика СССР в 1964-1982 гг.</li> <li>3. СССР при Ю.В. Андропове и К.У. Черненко.</li> <li>4. «Перестройка» в СССР. Крах социалистического лагеря и распад Советского Союза.</li> </ol>
Тема 18.	<p>Россия в конце XX – начале XXI вв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Социально-экономические преобразования 1990-х гг.</li> <li>2. Политические преобразования 1990-х гг.</li> <li>3. Российская Федерация в периоды президентства В.В. Путина и Д.А. Медведева: социально-экономическое и политическое развитие.</li> <li>4. Внешняя политика России конца XX – начала XXI вв.</li> </ol>

Практические занятия по историческим дисциплинам (в том числе по отечественной истории) — важнейшая составная часть учебного процесса. Они призваны, прежде всего, научить студентов самостоятельно решать те или иные проблемные задачи на основе анализа источников информации. Речь не идет об исследовании в собственном смысле слова. На младших курсах студенты должны овладеть начальными навыками работы студента, поэтому, в ходе работы с предложенными историческими источниками и литературой, на семинарах обычно рождаются те выводы, к которым уже пришла современная наука. При этом, однако, важно то, что в процессе анализа источников и штудирования литературы формируются и закрепляются профессиональные навыки и умения.

Работа на семинарах сопровождается активной самостоятельной подготовкой и обеспечивает особенно глубокое и прочное усвоение исторических знаний по отдельным вопросам курса, чего нельзя достигнуть одним только слушанием лекций и чтением учебников. Часть семинаров по Отечественной истории носит характер практических занятий, иные строятся на заслушивании подготовленных студентами рефератов.

При подготовке к практическим занятиям полезно соблюдать определенную последовательность самостоятельной работы. Сначала рекомендуется прочесть соответствующую главу учебника и записи лекционного материала — это поможет сориентироваться в проблеме в целом. После чего можно приступить к изучению источников, составляя в ходе первоначального ознакомления с текстом, указатель содержащихся в них данных. Лишь после этого, в соответствии с поставленными вопросами, следует, если возникает необходимость, конспектировать материал. В конце рассмотрения каждого вопроса должны быть сделаны выводы.

При подготовке к семинарскому занятию рекомендуется работать в следующей последовательности: сначала необходимо изучить указанные в списке литературы книги, познакомиться с материалами учебника, обратиться к лекции, прочитанной по данной теме и после этого приступить к анализу источников. В целях прочного усвоения курса, всю информацию, относящуюся к данной проблеме, желательно конспектировать. Источники должны быть снабжены самостоятельными комментариями. Требования к ответу:

1. Должен быть по существу вопроса.
2. Развернутым.
3. Аргументированным.

В ответе следует избегать двух крайностей:

1. Построение ответа на учебной и дополнительной литературе без использования соответствующих положений исторических источников.
2. Построение ответа только на материалах источников без привлечения дополнительной литературы, что безусловно ведет к ограниченности разбора данной поставленной проблемы.

### **Критерии оценки ответов студентов в ходе собеседования:**

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося

Критерии оценки	5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовл.)	2 (неудовл.)
-----------------	----------------	---------------	---------------	-----------------

Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
<b>Общая оценка</b>				

#### 4.2. Примерный тест

##### 1. Укажите вариант правильного ответа

Историческая наука выполняет функцию социальной памяти, которая заключается

- 1) в идентификации и ориентации нации, общества
- 2) в выявлении закономерностей исторического развития
- 3) в формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств
- 4) в «предвидении» будущего через осмысление исторического опыта и понимание настоящего

##### 2. Укажите вариант правильного ответа

Наиболее полный из источников, освещающих историю Древней Руси, называется

- 1) Новгородская первая летопись
- 2) «Остромирово Евангелие»
- 3) «Повесть временных лет»
- 4) «Изборник Святослава»

##### 3. Укажите вариант правильного ответа

Важную роль в формировании идей, которые в XIV - XV вв. легли в основу стратегии объединения русских земель, сыграл князь

- 1) Владимир Мономах
- 2) Мстислав Удалой
- 3) Александр Невский
- 4) Даниил Галицкий

4. Расположите в хронологической последовательности исторические события. Запишите цифры, которыми обозначены исторические события, в правильной последовательности в таблицу.

- 1) Куликовская битва
- 2) Сражение на реке Калке
- 3) Стояние на реке Угре
- 4) Невская битва

Ответ

--	--	--	--

##### 5. Укажите вариант правильного ответа

Успехом внешней политики России середины XVI в. является покорение

- 1) Казанского и Астраханского ханств
- 2) Астраханского и Крымского ханств
- 3) Крымского и Сибирского ханств
- 4) Сибирского и Казанского ханств

6. Укажите вариант правильного ответа

Опричнина –

- 1) движение социальных низов в годы Смуты,
- 2) особый государственный удел, где было особое управление и войско, ставшее карательной организацией,
- 3) система землевладения, при которой владения феодалов не могли передаваться по наследству.
- 4) свод законов

7. Укажите вариант правильного ответа

«Проведала» дорогу по Зее и Шилке в Приамурье и по Амуру в Охотское море

экспедиция под руководством

- 1) П. И. Бекетова в 1653 г.
- 2) Е. П. Хабарова в 1649 - 1653 гг.
- 3) В. Д. Пояркова в 1643 - 1646 гг.
- 4) С. Дежнёва и Ф. Попова в 1648 г.

8. Укажите вариант правильного ответа

В результате Северной войны (1700 - 1721) к России были присоединены

- 1) Ингрия и Эстляндия
- 2) Эстляндия и Курляндия
- 3) Курляндия и Лифляндия
- 4) Лифляндия и Финляндия

9. Укажите вариант правильного ответа

Отметьте положения Жалованной грамоты дворянству:

- 1) подтверждение свободы от уплаты налогов
- 2) право избирать губернатора
- 3) право ссылать крестьян в Сибирь
- 4) запрет крестьянам жаловаться на помещиков

10. Истории XIX в. присущ(е)

- 1) просвещённый абсолютизм
- 2) осуществление Реформации в Европе
- 3) начало распада колониальной системы
- 4) формирование индустриальных обществ в Европе и Северной Америке

11. Укажите вариант правильного ответа

В 1815 г. в целях поддержания Венской системы международных отношений

был(а) соз- дан(а)

- 1) «Лига наций»
- 2) «Священная лига»
- 3) «Священный союз»
- 4) «Союз трёх императоров»

12. Укажите вариант правильного ответа

«Брусилловский прорыв» был совершён русскими войсками в ходе Первой мировой войны в кампанию

- 1) 1914 г.
- 2) 1915 г.
- 3) 1916 г.
- 4) 1917 г.

13. *Укажите вариант правильного ответа*

Своеобразие Февральской революции 1917 г. в России состояло в том, что революция

- 1) совершалась под социалистическими лозунгами
- 2) являлась комплексом нескольких революций
- 3) была инспирирована иностранными державами
- 4) была абсолютно бескровной

14. *Укажите вариант правильного ответа*

Учредительное собрание было созвано:

- 1) до октябрьского восстания в Петрограде
- 2) в ноябре 1917 года
- 3) в январе 1918 года
- 4) феврале 1917

15. *Укажите вариант правильного ответа*

Для политики «военного коммунизма» характерно введение:

1) широкой национализации промышленности и создание мощного централизованного

государственного аппарата

- 2) торговля с зарубежными предпринимателями
- 3) раздача объектов промышленности в частную собственность
- 4) демократическая форма правления

16. *Укажите варианты всех правильных ответов*

В 1943 Г. советские партизаны провели операции

- 1) «Рельсовая война»
- 2) «Концерт»
- 3) «Кольцо»
- 4) «Уран»

17. *Укажите варианты всех правильных ответов*

Результатом научно-технической революции в СССР в 50 - 60-е гг. XX в. стали

- 1) освоение космоса
- 2) овладение ядерной энергией
- 3) автоматизация производства
- 4) применение нанотехнологий
- 5) применение генной инженерии

18. *Укажите вариант правильного ответа*

В каком году была образована организация Варшавского договора

- 1) 1953
- 2) 1949
- 3) 1955
- 5) 1958

19. *Укажите вариант правильного ответа*

19. Первым против войны в Афганистане выступил:

- 1) М.С. Горбачёв
- 2) А.Д. Сахаров
- 3) Б.Н. Ельцин
- 4) Л.И.Брежнев

20. Установите соответствие

- 1) создание Союзного государства России и Белоруссии
  - 2) создание Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС)
  - 3) создание Организации договора о коллективной безопасности (ОДКБ)
- А. 1997 г.  
 В. 2000 г.  
 С. 2002 г.

Критерии оценки

№	Баллы	Описание
1	19-20	Сформированные систематические знания: основных процессов и этапов российской и мировой истории, места и роли России в истории человечества и в современном мире; основных дат, событий и персоналий истории России. Сформировавшиеся систематические умения: понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность; анализировать и оценивать исторические события;
2	18-16	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: основных процессов и этапов российской и мировой истории, места и роли России в истории человечества и в современном мире; основных дат, событий и персоналий истории России. В целом сформировавшиеся умения: понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность; анализировать и оценивать исторические события.
3	13-15	Общие, не структурированные знания: основных процессов и этапов российской и истории, места и роли России в современном мире; основных дат, событий и персоналий. Неполностью сформировавшиеся умения: понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность; анализировать и оценивать исторические события
4	9-12	Фрагментарные знания: основных процессов и этапов российской истории, места и роли России в современном мире; основных дат, событий и персоналий истории России. Фрагментарные умения: понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность; анализировать и анализировать и оценивать исторические события.
5	0-8	Отсутствие знаний: основных процессов и этапов российской истории, места и роли России в в современном мире; основных дат, событий и персоналий истории России. Отсутствие умений: понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность; анализировать и оценивать исторические события.

## Краткие методические указания

Аттестационный тест состоит из двадцати заданий по 18 темам:

№	Тема	
1.	Введение. Основы исторической науки.	(1 задание)
2.	Восточные славяне и Древняя Русь (до сер. XIII в.)	(1 задание)
3.	Образование единого Российского государства (до конца XIV в.)	(1 задание)
4.	Завершение объединения русских земель (сер. XV – сер. XVI вв.)	(1 задание)
5.	Российское централизованное государство во второй полов. XVI в.	(1 задание)
6.	Россия в конце XVI – первой половине XVII вв.	(1 задание)
7.	Русское государство во второй половине XVII в.	(1 задание)
8.	Российская империя в XVIII в.	(2 задания)
9.	Российская империя в первой половине XIX в.	(1 задание)
10.	Российская империя во второй половине XIX в.	(1 задание)
11.	Россия в конце XIX – начале XX в.	(1 задание)
12.	Социально-политический кризис в феврале – октябре 1917 г.	(1 задание)
13.	Октябрьская революция в России. Установление Советской власти.	(1 задание)
14.	Гражданская война (середина 1918 – 1920 гг.). Образование СССР.	(1 задание)
15.	СССР в годы Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг.	(1 задание)
16.	СССР в послевоенный период (1946 – 1964 гг.)	(2 задание)
17.	СССР в 1965 – 1991 гг.	(1 задание)
18.	Россия в конце XX – начале XXI вв.	(1 задание)

### 4.3 Определить о ком идет речь.

#### Исторические портреты

Биографии тех, кто оставил в истории страны заметный след, – это в какой-то мере ключ к пониманию самой истории. По отдельным фрагментам биографий различных исторических личностей попробуйте определить, о ком идет речь.

#### Портрет 1

из любимых его занятий среди прочих были рубка дров и расчистка снега; он женился на женщине, которую звали Алиса-Виктория-Елена-Луиза-Беатриса; он хотел жениться на следующий день после смерти своего отца, и только решительные протесты родственников помешали ему осуществить намерение; во время всеобщей переписи населения он, заполняя анкету, в графе «Профессия» написал:

«Хозяин земли русской»; его родственник объявил ему войну; все, что он имел, он решил передать не своему сыну, а брату.

#### Портрет 2

он был в родстве с поэтом М.Ю. Лермонтовым, с канцлером А.М. Горчаковым; он родился в Дрездене, учился в Вильно, в расцвете своей карьеры работал в Петербурге, умер в Киеве; его отец был комендантом московского Кремля, а вся семья – дружна с писателем Л.Н. Толстым; его правая рука почти не действовала, тем не менее он ухитрялся исписывать ею горы бумаг; своим оппонентам он однажды твердо ответил: «Вам нужны великие потрясения, нам нужна великая Россия»; В.И. Ленин сказал о нем, что он пытался «вливать новое вино в старые мехи»; на жизнь его

дважды покушались, и второе покушение оказалось роковым; он завещал похоронить себя в том городе, где застигнет его смерть.

### Портрет 3

еще в детстве он сказал своим родителям: «Вот увидите, я обязательно буду знаменит» и он сдержал свое обещание; в 11 лет он пытался покончить с собой; был слабого здоровья, но во время I мировой войны добился отправки на фронт, дослужился до офицерского чина и получил два Георгиевских креста; трижды ездил в Африку, где прославился как искусный охотник; в ночь перед отъездом в третью экспедицию у него начался тиф, но утром он все равно был на пароходе и уехал в Африку; он говорил, что человек должен «выдумать себя», и жил в соответствии с этим принципом; когда произошла Октябрьская революция, он сказал: «Я дрался с немцами, стрелял в львов, а вот большевиков никогда не видел. Не поехать ли мне в Россию? Думаю, это не опаснее джунглей?»; незадолго до своей смерти он сказал: «В сущности, я – неудачник»; он сам предсказал свою смерть, написав: «...умру я не на постели»; когда его арестовали, в тюрьму он взял с собою Евангелие и Гомера.

### Портрет 4

он окончил институт при Академии художеств и философский факультет МГУ; добровольцем ушел на фронт, получил звание капитана; врачи поставили ему смертельный диагноз, даже отправили в морг, но он выжил и успешно работает; он выиграл конкурс на лучшие иллюстрации к «Божественной комедии» Данте, опередив знаменитого Сальвадора Дали; однокурсники называли его нескромным человеком за то, что, выполняя домашнее задание, он приносил не одну заданную работу, а десять ее вариантов; его фамилию однажды приняли за псевдоним; он создал памятник человеку, который был главным виновником его травли, получив за свою работу большой гонорар, он выбрасывал его из окна автомобиля, пока ехал домой.

### Портрет 5

в эпоху «развитого социализма» его сослали в ссылку; он настолько не переносил ничего холодного, что даже селедку ему подавали подогретой; из группы своих коллег он был единственным, кто, получив часть задания, догадался о проекте в целом и разработал его; когда он работал, то оставлял дверь своей квартиры открытой, чтобы не подниматься и не отрываться от работы, если кто-то придет; он был единственным, кто стал действительным членом Академии наук, минуя звание члена-корреспондента; трижды он получал звание Героя Социалистического Труда, но его лишили всех званий и наград; на Первом съезде Советов СССР его идеи отвергли для того, чтобы воплотить их в жизнь на третьем; для всех его последними словами перед смертью были «Завтра предстоит бой...».

### Портрет 6

однажды он заявил: «Я не только сын купца, но и внук крестьянина, который своим трудом выбился в люди»; он стал статским генералом, дослужившись до звания действительного статского советника; приезжая в какую-либо страну, он спешил прежде всего на заседания парламента или другим образом знакомился с политическим ее устройством. Политика его интересовала больше всего – в Париже он не успевал посмотреть Лувр, в Константинополе – храм святой Софии; был отчаянный дуэлянт – за вызов на дуэль инженера Китайской железной дороги (служил в ее охране) он был уволен со службы самим С.Ю. Витте, за что Витте получил от него пощечину, а спустя некоторое время наш герой вызвал на дуэль П.Н. Милюкова; он участвовал в англо-бурской войне на стороне буров; он стоял у истоков партии «Союз 17-го Октября» и был председателем Государственной думы; П.А. Столыпин предлагал ему пост министра торговли, но он не стал им, зато через десять лет, в другом правительстве, он был военным и морским министром; он эмигрировал из России, вдали от Родины одно время был дружен с семьей М.И. Цветаевой; он умер во Франции и похоронен на кладбище Пер-Лашез.

### Портрет 7



она застрелила губернского советника в Тамбове, чуть позже она писала об этом: «Если меня убьют, умру спокойно и с хорошим чувством в душе»;ее адвокат на суде сказал судьям: «Перед вами не только униженная женщина. Перед вами больная и поруганная Россия»;11 лет она провела на каторге;возвратившись с каторги, она стала активным членом левого крыла партии эсеров; Джон Рид, автор «Десяти дней, которые потрясли мир», написал о ней: «Это самая популярная и влиятельная женщина в России»;в феврале 1918 года она поддержала В.И. Ленина в вопросе о Брестском мире, а уже в июне назвала его «похабным договором»;после мятежа левых эсеров ее арестовали и содержали на Кремлевской гауптвахте. Она сказала:«Я 12 лет боролась с царем, а теперь большевики посадили меня в царский дворец»;комитеты помощи, названные ее именем, создавались в Париже, Нью-Йорке, Берлине и других городах;большевики расстреляли ее в сентябре 1941 года.

#### Портрет 8

он окончил Петербургское артиллерийское училище и два года служил в царской армии; он учился в Берлинском университете;во время франко-прусской войны он участвовал в восстании лионских рабочих; будучи членом I Интернационала, он однажды вызывал на дуэль Карла Маркса; суды Саксонии и Австрии приговорили его к смертной казни; после побега из сибирской ссылки он уехал из России навсегда; главным в жизни он считал разрушение любых форм государства;однажды он сказал: «У нас нет отечества. Наше отечество – всемирная революция»; едва ли не главной чертой русского народа он считал склонность к бунту;часто его несправедливо критиковали: называли «правительственным агентом», «старым интриганом»;он умер в Швейцарии.

#### Портрет 9

после окончания гимназии в Дерпте он обучался в Московском университете, посещал лекции К.А. Тимирязева, учился у В.О. Ключевского;с 1899 года жил за границей, читал лекции в Русской школе общественных наук в Париже; при образовании партии эсеров вошел в состав ее заграничного ЦК;после возвращения из второй эмиграции его встречала многотысячная толпа и неперенный атрибут того революционного времени – броневик, стоя на котором, он произнес речь;он был министром земледелия, и на этом посту ставил свою задачу так: «Землю мы сделаем ни- чьей. Именно как ничья она и станет народным достоянием»;недолгое время он издавал журнал совместно с М. Горьким;сутки он председательствовал на заседании высшего органа власти в стране;на одной лекции в США его забросали помидорами за антисоветские высказывания; он умер в Нью-Йорке в 1953 году в возрасте 80 лет.

#### Портрет 10

он родился в конце XIX века в местечке около Витебска и умер в Париже в 1985 году, не дожив полутора лет до своего столетия;он учился живописи у Л. Бакста;он покинул Россию в 20-е годы, но всегда считал себя русским художником;в Большой Советской энциклопедии о нем написано: «французский художник (?)»; его поочередно называли кубистом, модернистом, сюрреалистом;однажды он участвовал в оформлении первомайской демонстрации вместе с К. Малевичем; его работы украшают такие разные здания, как Третьяковская галерея, католический храм в Меце, вестибюль Организации Объединенных Наций в США; живописи его любимыми цветами были синий и голубой;на его картинах люди летают, рыбы разговаривают человеческими голосами, козы пасутся на облаках;он сравнивал свои картины с романтическими повестями Н.В. Гоголя и сделал много иллюстраций к его произведениям.

#### Портрет 11

этот донской казак был особенно уважаем Петром I; он «у Москвы как жить не спрашивал», самостоятельно воевал и мирился с крымскими татарами, непосредственно сносился с польским королем;с пятью тысячами казаков он принимал самое деятельное участие во взятии Азова; под его начальством казаками была одержана первая морская победа России;он хотел наказать своих подчиненных за то, за что их чуть позже наградила царь;

долее других (20 лет) он был войсковым атаманом донских казаков; он был единственным из атаманов, кто принял монашество и окончил жизнь схимо монахом под именем Филарета.

#### Портрет 12

он был ученым-академиком, писателем, юристом, общественным деятелем, действительным тайным советником, членом Государственного Совета; однажды ему пришлось стать на колени перед своим крепостным и просить у него прощения; в его доме частыми гостями были писатели Д.В. Григорович, И.И. Лажечников, Я. Полонский, Н.А. Некрасов, последний написал его отцу: «Всею обязан Вам»; в 21 год он был приглашен преподавать в университете и отказался, но профессорство не миновало его; он утверждал, что «власть не может требовать уважения к закону, когда сама его не уважает»; он стал известен всей России 31 марта 1878 года, председательствуя на суде; после Октября 1917 года он отказался уехать в Швейцарию и, будучи 73-летним стариком, стоя на костылях, читал лекции солдатам, рабочим, учащимся о Толстом, Достоевском, Некрасове; подводя итог своей жизни, он писал: «Только в творчестве есть радость; остальное – прах и суета...».

#### Портрет 13

он окончил Морской корпус и служил во флоте, затем стал врачом и работал в действующей армии в Турции; в 1833 году он вновь меняет профессию и поступает чиновником особых поручений к оренбургскому генерал-губернатору; в 1838 году он был избран членом-корреспондентом Академии наук; над главным трудом своей жизни начал работать еще 19-летним юношей и трудился над ним 53 года. За неделю до своей смерти он, уже прикованный к постели, просит внести новые дополнения в этот труд; толчком к этой работе послужила фраза, услышанная им от простого ямщика; его первые литературные опыты высоко оценил А.С. Пушкин; часто он публиковался под псевдонимом «Казак Луганский»; для избрания его действительным членом Академии наук историк М.П. Погодин предложил членам Академии бросить жребий, чтобы один из них вышел из Академии и уступил свое место этому человеку.

#### Портрет 14

имя, данное ему родителями, – Варфоломей. На Руси он стал известен под другим именем; именно с него на Руси началось пустынножитие как вид монашеского подвижничества; живя в течение двух лет в лесу один, он питался только хлебом и водой, причем половину хлеба он оставлял на пне для зверей; он основал монастырь, который теперь является резиденцией патриархов Русской Православной Церкви; в основанном им монастыре выполнял все необходимые работы, трудясь больше простых монахов. Когда пришедший посмотреть на него крестьянин увидел его работающим в огороде, то долго не мог поверить, что это сам игумен; он лично крестил сыновей московского князя Дмитрия Ивановича Донского; его имя неразрывно связано с одной из самых важных побед русского народа.

#### Портрет 15

прежде чем стать православным архиепископом, в молодости он принял униатство и некоторое время жил и учился в Риме; вернувшись к православию, он стал профессором Киево-Могилянской академии; он был одним из главных действующих лиц уничтожения патриаршества в России; он был автором предисловия к знаменитому Морскому Регламенту; сопровождал Петра I в Прусском походе; он был одним из главных сподвижников воцарения на русском престоле Екатерины I и Анны Иоанновны он дружил с поэтом Антиохом Кантемиром и историографом В.Н. Татищевым и свое объединение с ними назвал «ученой дружиной»; он был не только образованнейшим человеком своего времени, но и мастером пыток, допросов и очных ставок и беспощадно расправлялся со своими врагами.

#### Портрет 16

этот донской казак окончил университет, стал одним из самых известных миллионеров России; он занимал должность товарища (т.е. помощника) председателя Донского круга; его называли «хлебным королем» России; он снабжал деньгами те самые революционные организации, которые затем отняли у него состояние; он основал издательство, где печаталось самое большое количество оппозиционной литературы в России; он был осужден и приговорен к 3 годам крепости, но его спасла амнистия по случаю 300-летия дома Романовых; в Ростове-на-Дону он возглавил борьбу за реализацию обещаний, сформулированных в «Манифесте...» 17 октября 1905 года; он организовывал общежития для рабочих, дешевые столовые, больницы, школы, детский сад, кинотеатр; оказавшись в эмиграции и оценивая свое участие в оппозиционной деятельности, он как-то заметил: «Лучше бы этого не было...».

#### Портрет 17

А.С. Пушкин написал о нем: «Вчерашний раб, татарин, зять Малюты...»; он получил негативную оценку современников и потомков, но во многом она была несправедливой; один из его современников сравнивал его с А.Ф. Адашевым и говорил, что «разумом его Бог исполнил, и о земле русской он великий печальник»; тем не менее, именно с его именем связано окончательное закрепощение крестьянства; он способствовал возникновению многих русских городов, в частности Самары, Саратова, Царицына, Уфы и других; он вернул России несколько городов, потерянных в ходе Ливонской войны; во многом благодаря ему русская церковь перестала быть митрополией и получила патриарха; его обвиняли в излишнем пристрастии к «немцам». Он первым послал русских дворян за границу для учебы; в переносном смысле можно сказать, что его погубил голод.

#### Портрет 18

он был членом декабристских обществ и первым выступил с проектом царевичества; он служил в кавалергардском полку, был участником Аустерлицкого сражения, Прусского похода, Отечественной войны 1812 года; в Бородинском сражении награжден золотой шпагой с надписью «За храбрость»; выйдя в отставку, жил в Париже, где познакомился с Сен-Симоном. Чтобы обеспечить себе средства к существованию, он преподавал французам... французский язык; однажды он вызвал на дуэль наследника российского престола, великого князя Константина; он перешел в католичество; однажды командир полка, где он служил, запретил солдатам и офицерам купаться в заливе под предлогом, что купания происходят вблизи дороги и «оскорбляют приличия», дождавшись проезда командира по дороге, наш герой в полной форме, ботфортах, кивере влез в воду и сделал вид, что купается, а при приближении командира вскочил и отдал ему честь, на удивленный вопрос начальника он ответил: «Я купаюсь, а чтобы не нарушать приказа Вашего превосходительства, делаю это в самой приличной форме»; он был одним из немногих, кто во время следствия над декабристами ничего не стал сообщать о других; он был едва ли не единственным из декабристов, кто после выхода на поселение вновь был арестован и отправлен в самую страшную тюрьму Сибири, там он написал, «что можно быть счастливым во всех жизненных положениях, в этом мире несчастливы только дураки и глупцы».

#### Портрет 19

она осталась единственной женщиной в русской истории, которая занимала посты директора и президента-двух главных научных учреждений страны в течение 11 лет; она была активной участницей одного государственного переворота; более 10 лет она провела за границей, где встречалась с А. Смитом, Вольтером, Д. Дидро; по ее инициативе был выпущен толковый словарь русского языка и первое издание сочинений М.В. Ломоносова; она была журналистом, драматургом, композитором и музыкантом, издателем периодической литературы, комментатором произведений французских мыслителей сын подруги отправил ее в ссылку; воспитанная в роскоши и расточительстве, в 20 лет она была вынуждена отказывать себе во всем, кроме «простой одежды», чтобы расплатиться с долгами покойного мужа; мужчина-современник сказал о ней, что это женщина «необычайной силы ума, обладающая мужской отвагой и силой духа, способной преодолевать трудности, кажущиеся непреодолимыми. У нее характер, слишком опасный в этой стране».

### Портрет 20

в течение ряда лет он держал в своих руках почти всю полноту власти над огромной страной; он был окольничим, начальником одного из важнейших приказов, постельничим и хранителем печати «для скорых и тайных дел»; он был одним из инициаторов и главных деятелей политики, в результате которой к России были присоединены огромные юго-восточные территории; он руководил инженерными работами при осаде города, подготовившей одно из самых значительных сражений XVI века; один из близких к нему сказал, что «посреди грубых людей он был подобен ангелу». Его противники называли его чародеем, который мог «всех околдовать и погубить»; он попал в опалу и последние месяцы жизни провел в заточении; он не оставил после своей смерти почти никакого имущества. Все, что приобретал, он раздавал нуждающимся.

### Портрет 21

точная дата его рождения неизвестна, его юность пришлась на ту пору, когда над Русью просияла Куликовская победа; можно предположить, что в начале своей творческой деятельности он жил и учился либо в Византии, либо в Болгарии; он общался с самыми образованными людьми того времени – Епифанием Премудрым, митрополитом Киприаном, который был учеником Сергия Радонежского; став зрелым мастером, он принял монашество; он трудился, не думая о признательности современников и славе в грядущем; самые замечательные его работы были обнаружены в начале XX века в полусгнившем дровяном сарае на окраине небольшого городка; исследователи его творчества называют его «русским фра Анджелико», его сравнивали также с Джорджоне, Ван Эйком и многими другими; в XVI веке Стоглавый собор возвел его главный шедевр во всеобщий образец, предписав писать святой образ так, как это делал он; его любимые краски – голубая, вишневая, розовая, – были необыкновенно насыщенными, увидев их, один монах сказал, что они «поют»; в 1988 году он был причислен к лику святых Русской Православной Церкви.

#### Критерии оценки

№		Критерии оценки
1	зачтено	Студент знает события и имена выдающихся исторических деятелей; умеет определить о каком историческом персонаже идет речь, знает его роль в истории России
2	Не зачтено	Студент не знает события и имена выдающихся исторических деятелей; не умеет определить о каком историческом персонаже идет речь, не знает его роль в истории России

#### 4.5 Темы для проведения дискуссий

1. Происхождение и ранняя история славян: возможно ли найти славянскую прародину?
2. Политика Ивана Грозного: укрепление государства или путь к его развалу?
3. Смута в России в конце XVI - начале XVII века: почему устояла российская государственность?
4. Реформы Петра Великого: были ли они проявлением исторической закономерности?
5. Политика «просвещенного абсолютизма» в правление Екатерины II: демагогия или действительно прогрессивные шаги?
6. Реформы и контрреформы в последней трети XIX века: кто был прав из двух Александров?
7. Реформы конца XIX - начала XX века: почему они не стали действенной альтернативой революции?

8. Почему революция 1905 - 1907 гг. не стала последней в нашей истории?
9. Россия в 1917 году: была ли альтернатива революционным потрясениям?
10. Экономическая политика советского государства в 1918 г. - 1930-е годы: череда импровизаций или продуманная стратегия партии?
11. СССР накануне и в годы второй мировой войны: почему мы стали жертвами фашистской агрессии?
12. Распад СССР: закономерность или сговор?

#### Критерии оценки

№	уровень	Описание
1	отлично	Студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме и аргументировал его. Приведены данные научной литературы, статистические сведения. Студент владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме, методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.
2	хорошо	Сообщение/доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более одной ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.
3	удовлетворительно	Студент продемонстрировал фрагментарные знания. Сообщение/доклад представляет собой пересказ исходного текста без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта теоретическая составляющая темы. Допущено несколько ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы.
4	неудовлетворительно	Студент продемонстрировал отсутствие знаний, навыков анализа и обобщения информации, аргументации, ведения дискуссии и диалога. Проблема не раскрыта, либо задание не выполнялось.

4.3 Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена. Вопросы к экзамену:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	<b>Предмет истории. Древняя Русь и Россия в период зарождения и развития феодалных отношений (до середины XVII вв.)</b>	1. Сущность, формы и функции исторического знания.
2.		2. Принципы научного исследования истории.
3.		3. Специальные методы исторической науки.
4.		4. Понятие исторического источника. Научная критика источников.
5.		5. Формации и цивилизации. Периодизация всемирной и российской истории.
6.		6. Отечественная историография истории России в прошлом и настоящем.
7.		7. Образование Древнерусского государства. Критика норманнской теории.
8.		8. Русь в IX – первой трети XII вв.
9.		9. Политическая раздробленность Руси: политическая структура, историческая оценка.
10.		10. Борьба Руси за независимость в середине XIII в.
11.		11. Начало объединения русских земель вокруг Москвы.
12.		12. Образование единого Российского государства и его международное значение.
13.		13. Реформы Ивана Грозного. Укрепление Российского централизованного государства.
14.		14. Опричнина и ее социальная сущность.
15.		15. «Смута» начала XVII в.: причины, основные события, последствия.
16.	<b>Россия в эпоху роста феодализма, его разложения и развития капиталистических отношений (вторая половина XVII в. – октябрь 1917 г.)</b>	16. Социально-экономическое и политическое развитие России во втор.пол. XVII в.
17.		17. Переяславская Рада. Борьба с Польшей за Украину. Андрусовское перемирие.
18.		18. Петр I: преобразование традиционного общества в России. Абсолютизм.
19.		19. Внешняя политика России в перв. четв. XVIII в. Провозглашение России империей.
20.		20. Реформы Екатерины II. Сущность политики «просвещенного абсолютизма».
21.		21. Выход России к Черному морю. Участие России в разделах Польши.
22.		22. Попытки реформирования политической системы в России в первой четверти XIX в.
23.		23. Отечественная война 1812 г.

24.		24. Движение декабристов.
25.		25. Внутренняя политика царизма во второй четверти XIX в.
26.		26. Кризис крепостничества в первой половине XIX в.
27.		27. Крымская война. Изоляция России на мировой арене.
28.		28. Отмена крепостного права и ее историческое значение.
29.		29. Буржуазные реформы 60-х – 70-х гг. XIX в.
30.		30. Промышленность России в пореформенный период (до нач. 90-х гг. XIX в.).
31.		31. Контрреформы и новое социальное законодательство в 1881 – 1894 гг.
32.		32. Общественное движение в России во второй четверти – середине XIX в.
33.		33. Общественное движение в России во второй половине XIX в.
34.		34. Социально-экономическое развитие России в конце XIX – начале XX вв. Реформы С.Ю. Витте.
35.		35. Русско-японская война. Ослабление позиций России на Дальнем Востоке и в Тихоокеанском бассейне.
36.		36. Первая революция в России: предпосылки, характер, движущие силы, основные события, итоги.
37.		37. Основные политические партии в России в начале XX в.
38.		38. Третьеиюньская монархия в 1907 – 1914 гг.: политическая сущность.
39.		39. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги и последствия.
40.		40. Участие России в Первой мировой войне. Брестский мир.
41.		41. Февральская революция: характер, движущие силы, события и результаты.
42.		42. Россия между Февралем и Октябрем. Крах либеральной альтернативы.
43.	<b>Советская Россия и СССР в 1917 – 1991 гг. Реставрация капитализма в России (конец XX – начало XXI вв.)</b>	43. Октябрьская революция: предпосылки, характер, движущие силы, основные события. Первые мероприятия Советской власти.
44.		44. Гражданская война и военная интервенция: причины, основные события, источники победы РККА.
45.		45. Политика «военного коммунизма»: социальная сущность.
46.		46. Новая экономическая политика. Причины свертывания НЭПа.

47.	47. Образование СССР.
48.	48. Индустриализация в СССР.
49.	49. Коллективизация сельского хозяйства в СССР.
50.	50. Борьба Советского государства за сохранение мира и коллективную безопасность в Европе в 1921 – 1941 гг.
51.	51. Основные сражения Великой Отечественной войны. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Итоги войны. Значение победы советского народа.
52.	52. СССР во второй пол. 40-х – начале 50-х гг. Начало «холодной войны».
53.	53. Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1954 – 1964 гг.
54.	54. СССР в период стабильного развития (вторая пол. 60-х – нач. 80-х гг. XX в.).
55.	55. Истоки и социально-политическая сущность «перестройки».
56.	56. Кризис советской социалистической системы. Образование РФ.
57.	57. Либеральные реформы конца XX – начала XXI вв. в России.
58.	58. Россия и страны «ближнего зарубежья»: проблемы взаимоотношений.
59.	59. В. Путин: укрепление государственности и суверенитета России.
60.	60. Россия в системе современной мировой экономики и международных связей

Процедура экзамена проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в БГТУ им. В.Г. Шухова. Экзаменационные билеты ежегодно утверждаются на заседании кафедры.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 20 минут. Время ответа – не менее 10 минут. При подготовке к устному экзамену, экзаменуемый как правило ведет записи на листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра. Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. Результаты экзамена должны быть выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения. Выдача вопросов к экзамену осуществляется на последнем лекционном занятии.



Консультация проводится за 1-2 дня до экзамена. Формирование оценки проводится по следующим критериям:

Оценка **«отлично»** проставляется студенту, который:

- знает предусмотренные программой изучения исторические факты в полном объеме, умеет устанавливать их последовательность и преемственность, а также взаимосвязи и взаимообусловленность, умеет дать оценку исторического места и значения характеризующих событий и явлений;
- знает имена исторических персонажей, предусмотренных программой изучения, умеет дать их характеристику и оценить вклад и роль в истории;
- умеет свободно ориентироваться в историческом времени и историческом пространстве, знает даты основных исторических событий и хронологические рамки важнейших исторических явлений; умеет осуществлять синхронизацию событий отечественной истории, а также синхронизировать их с главными событиями мировой истории;
- знает дискуссионные варианты научной интерпретации исторических фактов и умеет дать характеристику существующих в науке точек зрения.

Оценка **«хорошо»** проставляется студенту, который:

- знает предусмотренные программой изучения исторические факты в полном объеме, умеет устанавливать последовательность и преемственность исторических событий и явлений;
- знает имена исторических персонажей, включенных в программу изучения;
- умеет ориентироваться в историческом времени в пределах столетий, и историческом пространстве в пределах основных исторических регионов, знает даты основных исторических событий и хронологические рамки важнейших исторических явлений, знает основные историко-географические наименования;
- затрудняется в установлении взаимозависимости и взаимообусловленности исторических событий и явлений;
- затрудняется в оценке исторического места и значения характеризующих событий и явлений;
- затрудняется в характеристике исторических персонажей и оценке их роли в истории;
- не умеет осуществлять синхронизацию событий отечественной истории, а также синхронизировать их с главными событиями мировой истории;
- не знает дискуссионных вариантов научной интерпретации исторических фактов и не умеет дать характеристику существующих в науке точек зрения.

Оценка **«удовлетворительно»** проставляется студенту, который:

- знает основные исторические факты;
- знает главных исторических персонажей;

- умеет ориентироваться в историческом времени в пределах столетий, и историческом пространстве в пределах основных исторических регионов.
- не знает фактический материал в полном объеме;
- испытывает затруднения в установлении последовательности и преемственности исторических событий и явлений;
- не умеет устанавливать последовательность и преемственность исторических событий и явлений;
- затрудняется в определении дат основных исторических событий и хронологические рамки важнейших исторических явлений;
- затрудняется в основных историко-географических наименованиях;
- не знает исторических персонажей, включенных в программу изучения.

Оценка **«неудовлетворительно»** проставляется студенту, который:

- не знает основные исторические факты;
- не знает главных исторических персонажей;
- не умеет ориентироваться в историческом времени и историческом пространстве в пределах столетий.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 20 /20 учебный год

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный  
год

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБ-  
РАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

Философия

направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: институт экономики и менеджмента**

**Кафедра: теории и методологии науки**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1171;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году
- Рабочей программы дисциплины «Философия»

Составитель (составители): к.с.н., доц.  (Бережная И.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф.  (Чижова Е.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 8 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 8 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику философии как теоретического мировоззрения;</li> <li>- социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы;</li> <li>- школы и направления, продуктивно реализовавшиеся в истории философии (от Античности до XXI в.);</li> <li>- основные понятия и проблемы онтологии, гносеологии, философии науки и техники;</li> <li>- основные понятия и проблемы аксиологии, антропологии, социальной философии.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать философский понятийно-категориальный аппарат, основные идеи и принципы философии в анализе и оценке социальных проблем и процессов, тенденций, фактов, явлений;</li> <li>- высказывать и обосновывать собственную позицию по вопросам социально-политического развития общества, гуманитарных и социальных ценностей;</li> <li>- анализировать и оценивать социальную информацию, опираясь на основы философского мышления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой мышления;</li> <li>- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по различным философским вопросам;</li> <li>- навыками использования идей философии в процессах абстрактного мышления, анализа и синтеза;</li> <li>- приемами ведения дискуссии и полемики по мировоззренческой проблематике;</li> <li>- навыками использования идей философии в процессе самопознания при формировании мировоззренческой позиции.</li> </ul>
2.	ОК-7	способность к самоорганизации и	В результате освоения дисциплины обучающийся должен

		самообразованию	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику постановки философских проблем;</li> <li>- процесс эволюции форм мировоззрения;</li> </ul> <p>социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- школы и направления, продуктивно реализовавшиеся в истории философии (от античности до XXI в.);</li> <li>- содержание традиционных философских дискуссионных проблем и современных философских дискурсов;</li> <li>- основы методологии философского и научного познания;</li> <li>- актуальные проблемы онтологии, гносеологии, аксиологии, философской антропологии.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать содержание основных философских идей с использованием комментариев и интерпретаций, существующих в философской литературе;</li> <li>- давать оценочные определения философским идеям, системам, гипотезам;</li> <li>- критически осмысливать различные варианты мировоззренческих позиций и систем культурных ориентиров;</li> <li>- формулировать собственное понимание гуманистических ценностей, применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе образования, в научной деятельности, в сфере профессионального функционирования, в межличностных отношениях.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- категориальным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности;</li> <li>- способами практической реализации знаний; навыками использования идей философии в процессе самопознания, коммуникативной деятельности;</li> <li>- способами реализации креативной и гуманистически ориентированной жизненной позиции;</li> <li>- умением применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе самообразования.</li> </ul>
--	--	-----------------	--

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<i>57</i>	<i>57</i>
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОК-1** - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Философия

На стадии изучения дисциплины "Философия" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику философии как теоретического мировоззрения;</li> <li>- социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы;</li> <li>- школы и направления, продуктивно реализовавшиеся в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать философский понятийно-категориальный аппарат, основные идеи и принципы философии в анализе и оценке социальных проблем и процессов, тенденций, фактов, явлений;</li> <li>- высказывать и обосновывать собственную позицию по во-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой мышления;</li> <li>- навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по различным философским вопросам;</li> <li>- навыками использования идей философии в процессах абстрактного мышления, анализа и синте-</li> </ul>



	<p>истории философии (от Античности до XXI в.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и проблемы онтологии, гносеологии, философии науки и техники;</li> <li>- основные понятия и проблемы аксиологии, антропологии, социальной философии.</li> </ul>	<p>просам социально-политического развития общества, гуманитарных и социальных ценностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и оценивать социальную информацию, опираясь на основы философского мышления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.</li> </ul>	<p>за;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами ведения дискуссии и полемики по мировоззренческой проблематике;</li> <li>- навыками использования идей философии в процессе самопознания при формировании мировоззренческой позиции.</li> </ul>
Виды занятий	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа, экзамен	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа, экзамен	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа, экзамен
Используемые средства оценивания	Собеседование, тестирование Экзамен	Собеседование, тестирование, Экзамен	Собеседование, тестирование, Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<p>Обучающийся исчерпывающе знает специфику философии как теоретического мировоззрения; социокультурные предпосылки возникновения философии, обучающимся полностью освоены основополагающие философские категории и основные системы. Обучающийся четко и логически стройно излагает основные идеи школ и направлений, продуктивно реализовавшихся в истории философии (от Античности до XXI в.); исчерпывающе знает основ-</p>	<p>Обучающийся грамотно использует философский понятийно-категориальный аппарат, основные идеи и принципы философии в анализе и оценке социальных проблем и процессов, тенденций, фактов, явлений; последовательно высказывает и обосновывает собственную позицию по вопросам социально-политического развития общества, гуманитарных и социальных ценностей; умеет анализировать и оценивать социальную информа-</p>	<p>Обучающийся уверенно и четко владеет культурой мышления; навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по различным философским вопросам; навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание; навыками использования идей философии в процессах абстрактного мышления, анализа и синтеза; приемами ведения дискуссии и полемики по мировоззренческой проблематике; навыками использования идей</p>

	<p>ные понятия и проблемы онтологии, гносеологии, философии науки и техники; основные понятия и проблемы аксиологии, антропологии, социальной философии.</p>	<p>цию, опираясь на основы философского мышления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.</p>	<p>философии в процессе самопознания при формировании мировоззренческой позиции.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся знает основные особенности философии как теоретического мировоззрения; социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы; школы и направления, продуктивно реализовавшиеся в истории философии (от Античности до XXI в.); основные понятия и проблемы онтологии, гносеологии, философии науки и техники; основные понятия и проблемы аксиологии, антропологии, социальной философии, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся умеет использовать философский понятийно-категориальный аппарат, основные идеи и принципы философии в анализе и оценке социальных проблем и процессов, тенденций, фактов, явлений; высказывать и обосновывать собственную позицию по вопросам социально-политического развития общества, гуманитарных и социальных ценностей; анализировать и оценивать социальную информацию, опираясь на основы философского мышления, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся имеет достаточные навыки владения культурой мышления, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по различным философским вопросам; навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание; навыками использования идей философии в процессах абстрактного мышления, анализа и синтеза; приемами ведения дискуссии и полемики по мировоззренческой проблематике; навыками использования идей философии в процессе самопознания при формировании мировоззренческой позиции, но допускает несущественные неточности.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Теоретическое содержание курса философии освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности</p>	<p>Допускает неточности и ошибки при использовании философского понятийно-категориального аппарата. Обучающийся</p>	<p>Обучающийся не в полной мере владеет навыками аргументированного изложения собственной точки зрения по различным философским вопросам;</p>

	<p>при изложении основополагающих философских идей школ и направлений, продуктивно реализовавшиеся в истории философии (от Античности до XXI в.);          дает недостаточно правильные формулировки основных понятий и проблем онтологии, гносеологии, философии науки и техники; аксиологии, антропологии, социальной философии.</p>	<p>недостаточно умеет анализировать основные проблемы философского знания.,          наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении и описании данных проблем.</p>	<p>навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание;          навыками использования идей философии в процессах абстрактного мышления, анализа и синтеза; приемами ведения дискуссии и полемики по мировоззренческой проблематике; навыками использования идей философии в процессе самопознания при формировании мировоззренческой позиции. допускает ошибки и неточности в изложении выводов.</p>
--	--	---	--

### 3.2 Компетенция ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История
2	Философия
3	Иностранный язык
4	Экономика
5	Социология и психология
6	Правоведение
7	Математический анализ
8	Физика
9	Теоретическая механика
10	Машинная графика и черчение
11	Электротехника
12	Программирование и основы алгоритмизации
13	Теория автоматического управления
14	Метрология и измерительная техника
15	Электроника и схемотехника
16	Экология
17	Алгебра и аналитическая геометрия
18	Основы автоматизации управляемых технических систем
19	Электрорадиоматериалы
20	Операционные системы
21	Информационные системы
22	Электрические машины и специальные двигатели
23	Моделирование систем управления
24	Экономика и организация производства

25	Системы электронной коммуникации
26	Вычислительные машины, системы и сети
27	Робототехнические системы
28	Технические средства систем управления
29	Автоматизированный электропривод
31	Проектирование систем управления
32	Научно-исследовательская работа
33	Основы информационной безопасности
34	Идентификация технических объектов управления
35	Вариационное исчисление
36	Исследование операций
37	Математические основы теории управления
38	Математические модели элементов и систем управления
39	Физические основы электроники
40	Полупроводниковые приборы
41	Численные методы и оптимизация
42	Вычислительная математика
43	Микроконтроллеры в системах управления
44	Программирование микроконтроллеров
45	Веб- технологии
46	Программирование автоматизированных систем управления
47	Оптимальные системы управления
48	Адаптивные системы управления
49	Интеллектуальные системы управления
50	Нечеткие системы управления
51	Компьютерная практика
52	Производственная практика
53	Преддипломная практика

На стадии изучения дисциплины "Философия" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику постановки философских проблем;</li> <li>- процесс эволюции форм мировоззрения; социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы;</li> <li>- школы и направления, продуктивно реализовавшиеся в истории философии (от античности до XXI в.);</li> <li>- содержание традиционных философ-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать содержание основных философских идей с использованием комментариев и интерпретаций, существующих в философской литературе;</li> <li>- давать оценочные определения философским идеям, системам, гипотезам;</li> <li>- критически осмысливать различные варианты мировоззренческих позиций и систем культурных ориентиров;</li> <li>- формулировать собственное понимание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- категориальным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности;</li> <li>- способами практической реализации знаний;</li> <li>- навыками использования идей философии в процессе самопознания, коммуникативной деятельности;</li> <li>- способами реализации креативной и гуманистически ориентированной жизнен-</li> </ul>

	ских дискуссионных проблем и современных философских дискурсов; -основы методологии философского и научного познания; - актуальные проблемы онтологии, гносеологии; аксиологии, философской антропологии.	гуманистических ценностей, применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе образования, в научной деятельности, в сфере профессионального функционирования, в межличностных отношениях.	ной позиции: - умением применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе самообразования.
Виды занятий	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа, экзамен	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа, экзамен	Лекции, практическая работа, самостоятельная работа, экзамен
Используемые средства оценивания	Собеседование, тестирование, Экзамен	Собеседование, тестирование, Экзамен	Собеседование, тестирование, Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Содержание курса освоено обучающимся исчерпывающе, он последовательно, четко и логически стройно излагает специфику постановки философских проблем; процесс эволюции форм мировоззрения; социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы; основные идеи школ и направлений, продуктивно реализовавшихся в истории	Обучающийся на высоком уровне умеет анализировать содержание основных философских идей с использованием комментариев и интерпретаций, существующих в философской литературе; давать оценочные определения философским идеям, системам, гипотезам; критически осмысливать различные варианты мировоззренческих позиций и систем культурных ориентиров; формулировать собственное понимание гуманистических ценно-	Обучающийся уверенно и четко владеет категориальным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности; способами практической реализации знаний; навыками использования идей философии в процессе самопознания, коммуникативной деятельности; способами реализации креативной и гуманистически ориентированной жизненной позиции: умением применять философ-

	<p>философии (от античности до XXI в.); содержание традиционных философских дискуссионных проблем и современных философских дискурсов; основы методологии философского и научного познания; актуальные проблемы онтологии, гносеологии; аксиологии, философской антропологии.</p>	<p>стей, применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе образования, в научной деятельности, в сфере профессионального функционирования, в межличностных отношениях.</p>	<p>ские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе самообразования.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся знает специфику постановки философских проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесс эволюции форм мировоззрения;</li> </ul> <p>социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные идеи школ и направлений, продуктивно реализовавшихся в истории философии (от античности до XXI в.);</li> </ul> <p>- содержание традиционных философских дискуссионных проблем и современных философских дискурсов;</p> <p>-основы методологии философского и научного познания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальные проблемы онтологии, гносеологии; аксиологии, философской антропологии., но допускает несущественные неточности в</li> </ul>	<p>Обучающийся умеет анализировать содержание основных философских идей с использованием комментариев и интерпретаций, существующих в философской литературе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценочные определения философским идеям, системам, гипотезам;</li> <li>- критически осмысливать различные варианты мировоззренческих позиций и систем культурных ориентиров;</li> <li>- формулировать собственное понимание гуманистических ценностей, применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе образования, в научной деятельности, в сфере профессионального функционирования, в межличностных отношениях, однако допускает неточности, не</li> </ul>	<p>Обучающийся достаточно владеет категориальным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами практической реализации знаний;</li> <li>навыками использования идей философии в процессе самопознания, коммуникативной деятельности;</li> <li>- способами реализации креативной и гуманистически ориентированной жизненной позиции;</li> <li>- умением применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе самообразования, но допускает несущественные неточности.</li> </ul>

	ответе на вопрос.	носящие существенный характер.	
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся в целом знает специфику постановки философских проблем; - процесс эволюции форм мировоззрения; социокультурные предпосылки возникновения философии, основополагающие философские категории и основные системы; - основные идеи школ и направлений, продуктивно реализовавшихся в истории философии (от античности до XXI в.); - содержание традиционных философских дискуссионных проблем и современных философских дискурсов; - основы методологии философского и научного познания; - актуальные проблемы онтологии, гносеологии, аксиологии, философской антропологии, но допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки.</p>	<p>Обучающийся недостаточно правильно умеет анализировать основные проблемы философского знания, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении описании данных проблем.</p>	<p>Обучающийся не в полном объеме владеет категориальным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности; - способами практической реализации знаний; навыками использования идей философии в процессе самопознания, коммуникативной деятельности; - способами реализации креативной и гуманистически ориентированной жизненной позиции; - умением применять философские знания и навыки конструктивного решения актуальных проблем в процессе самообразования, Допускает ошибки и неточности в изложении выводов мировоззренческой интерпретации.</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме собеседования по разделам дисциплины, а также тестирования. Вопросы для собеседования представлены в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	История развития философской мысли	<p style="text-align: center;">ОК-1; ОК-7</p> <p>Понятие и структура мировоззрения.  Мировоззрение и его историко-культурный характер. Типы мировоззрения: мифологическое, религиозное, философское.  Философия как исторический тип мировоззрения.  Современные концепции происхождения философии: мифогенная, гносеогенная, гносеомифогенная.  Философия и миф, философия и религия, философия и наука.  Предмет и методы философии. Диалектика и метафизика.  Структура философского знания. Функции философии.  Место философии в культуре.  Изменение предмета философии в истории  Основные этапы развития философии.  Особенности Восточной философии.  Зарождение первых форм рациональности в античной философии.  Основополагающие идеи Древнегреческой философии: космос (космоцентризм), сущность, природа.  Философские школы периода античной классики: основные идеи и проблемы (софисты, Платоновская Академия, Аристотелевский Ликей)  Эллинистическая и римская философия («Сад» Эпикура, древнеримские школы).</p> <p>Общая характеристика средневековой философии.  Патристика и схоластика: особенности и круг проблем.  Антропоцентризм и гуманизм в философской мысли Возрождения.  Становление методологии научного познания (XVII – нач. XIX вв.): эмпиризм и рационализм.  Новое правовое видение устройства государства и общества: «теория общественного договора» (Т. Гоббс, Дж. Локк, Ж.-Ж. Руссо).  Немецкая классическая философия: основные проблемы и ее место в историко-философской традиции  Предпосылки возникновения современной философии: А. Шопенгауэр, Ф. Ницше, С. Кьеркегор (50-70 гг. XIX в.).  Современная философия: сциентизм и антисциентизм.  Русская философия: характерные черты, предмет, периодизация.  Философская культура средневековой Руси.  Философия Московской Руси.  Развитие философии в послепетровской России XVIII века.</p>



		<p>Русская философия XIX века. Философия «Серебряного века». Советская философия и философия русского зарубежья XX века: круг проблем, особенности и различия.</p>
2	Бытие и сознание	<p>ОК-1; ОК-7</p> <p>Категории бытия и небытия в истории философии (Парменид, Платон, Аристотель, Кант, Гегель). Современные проблемы онтологии. Основные виды бытия. Реальность объективная, субъективная, intersubjective. Монистические, дуалистические, плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятие картины мира: религиозная, философская, научная. Основные категории научной картины мира: вещь, пространство, время, движение, число, цвет, свет, ритм и их философская интерпретация в разные исторические эпохи. Научные гипотезы возникновения Вселенной и философские представления о месте человека в мироздании. Проблема идеального в истории философии (Платон, Декарт, Спиноза, Кант, Гегель, К.Маркс). Основные подходы в определении сознания в истории философии и науки. Генезис сознания с позиции естествознания, психологии, теологии. Психика, сознание, подсознательное, бессознательное. Интуиция и воображение. Мышление, память, воля, эмоции. Язык и мышление. Проблема «искусственного интеллекта». Активность сознания и особенность ее проявления. Сознание и самосознание. Сознание и познание.</p>
3	Гносеология, философия науки и техники	<p>ОК-1; ОК-7</p> <p>Познание как предмет философского анализа. Основные подходы в понимании познания в истории философии: рационализм, эмпиризм, сенсуализм. Скептицизм и агностицизм. Знание и вера: соотношение понятий. Уровни и методы познания. Структура познавательной деятельности: субъект и объект познания, понятие деятельности. Понятие практики. Уровни познания: чувственный и рациональный, их формы. Роль абстракций в процессе познания. Современные разновидности эмпиризма, рационализма, априоризма и интуитивизма. Проблема истины в философии и науке. Основные концепции истины. Наука как вид духовного производства, ее отличие от других видов деятельности. Аспекты бытия науки: особый вид знания, когнитивная деятельность, социальный институт, особая сфера культуры. Этапы и уровни научного познания. Рост научного знания. Научное познание: методы, формы научного познания и их классификации. Взаимосвязь науки и техники.</p>

		Техника и технология как социальные явления.
4	Человек, культура, общество	<p style="text-align: center;">ОК-1; ОК-7</p> <p>Проблема человека в историко-философском контексте. Объективистские (природно-объективная, идеально-заданная, социологическая) и субъективистские концепции человека (психоаналитическая, экзистенциальная и др.).</p> <p>Сущностная природа человека.</p> <p>Проблема взаимосвязи биологического и социального в человеке.</p> <p>Специфика человеческой деятельности. Жизнь, смерть и бессмертие.</p> <p>Понятие смысла жизни в русской философии.</p> <p>Человеческая судьба. Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, способность к творчеству, свобода.</p> <p>Творчество и его разновидности.</p> <p>Понятие свободы и его эволюция. Свобода «внешняя» и «внутренняя», свобода «от» и свобода «для».</p> <p>Свобода и необходимость, свобода и ответственность, свобода выбора.</p> <p>Человек, индивид, личность, индивидуальность. Личность и массы.</p> <p>Понятие ценности в философии.</p> <p>Природа и принципы классификации ценностей: моральные, эстетические, религиозные и др.</p> <p>Эволюция ценностей, критерии оценки прошлого и будущего.</p> <p>Ценность и целеполагание. Ценность и истина. Ценность и оценка. Ценность и норма.</p> <p>Особенности религиозных ценностей.</p> <p>Понятие морали.</p> <p>Структура морали: моральное сознание, моральная деятельность, моральное общение.</p> <p>Категории этики: добро и зло, долг, совесть, ответственность, справедливость, счастье.</p> <p>Проблема прогресса моральных ценностей.</p> <p>Основные категории эстетики: прекрасное и безобразное, трагическое и комическое, возвышенное и низменное.</p> <p>Основные подходы в определении культуры в истории философии.</p> <p>Теории происхождения культуры.</p> <p>Культура и природа. Культура и цивилизация. Человек в мире культуры.</p> <p>Массовая культура и массовый человек (понятие «одномерный человек» у Г.Маркузе).</p> <p>Кризис культуры и пути его преодоления в современную эпоху (концепция «дегуманизации культуры» Х.Ортеги-и-Гассета).</p> <p>Проблема общества в философии.</p> <p>Основные модели общества в истории философии: реалистическая, натуралистическая, деятельностная, феноменологическая.</p> <p>Общество как саморазвивающаяся система. Социальная философия - основа методологии общественных наук.</p>

	<p>Особенности социального познания. Социальная философия и социология – дифференциация предметных областей и методов.</p> <p>Понятие социальной структуры общества. Теория социальной стратификации (К.Маркс, М.Вебер, П.Сорокин).</p> <p>Уровни развития общества: «традиционные» и «современные общества».</p> <p>Современные концепции общества: постиндустриального, информационного, общества потребления (Д.Бэлл, М.Кастельс, Ж.Бодрийяр).</p> <p>Философское осмысление исторического процесса.</p> <p>Формационный, цивилизационный подходы к пониманию исторического развития.</p> <p>Глобальные проблемы человечества.</p>
--	---

Для оценки результатов собеседования применяются следующие критерии.

Отлично	<p>Обучающийся, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание по теме; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает вопросы темы.</p> <p>Обучающийся умеет анализировать содержание философских идей с использованием комментариев и интерпретаций, существующих в философской литературе, как основной, так и с дополнительной, высказывает собственную точку зрения.</p> <p>Обучающийся уверенно и четко владеет понятийным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности для формирования своей мировоззренческой позиции.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся имеет достаточное знание по теме, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p> <p>Обучающийся умеет использовать философский понятийно-категориальный аппарат, основные принципы философии в анализе и ключевых мировоззренческих вопросов.</p> <p>Обучающийся умеет анализировать содержание философских идей с использованием комментариев и интерпретаций, существующих в философской литературе, как основной, так и с дополнительной, высказывает собственную точку зрения.</p> <p>Обучающийся владеет понятийным аппаратом философии; методами приобретения, усвоения знаний, расширения сферы познавательной деятельности для формирования своей мировоззренческой позиции, но допускает несущественные неточности.</p>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует неполное знание по теме, допускает неточности в формулировании основных понятий темы,</p> <p>Обучающийся умеет анализировать основные проблемы философского знания, с использованием комментариев и интерпретаций существующих в основной философской литературе, но недостаточно аргументирует собственную мировоззренческую позицию.</p>

В конце семестра осуществляется тестирование с выставлением оценки, являющееся допуском к экзамену.

## Тесты (ОК-1; ОК-7)

### Раздел 1. История развития философской мысли

**1. Кто впервые употребил термин «философ» в отношении тех, кто стремится к высшей мудрости и добродетельной жизни?**

- a) Пифагор
- b) Платон
- c) Парменид
- d) Протагор
- e) Аристотель

**2. В чем состоит сущность философского мировоззрения?**

- a) теоретическая форма мировоззрения, отображающая мир в понятиях и обоснованных знаниях;
- b) синкретическая форма мировоззрения, отображающая мир в чувственно-наглядном образе;
- c) форма мировоззрения, разделяющая мир на сверхъестественный и земной и ставящая земной мир в зависимость от божественного;
- d) синкретическая форма мировоззрения, отображающая мир в художественном образе;
- e) форма мировоззрения, отображающая мир в эмпирических знаниях.

**3. Что такое миф? Миф – это...**

- a) миропонимание;
- b) специфическое эмоционально-образное синкретическое мировоззрение;
- c) рассказ о прошлом;
- d) мировоззрение, в основе которого лежит вера в сверхъестественное.

**4. В чем состоит сущность религиозного мировоззрения?**

- a) теоретическая форма мировоззрения, отображающая мир в понятиях и обоснованных знаниях;
- b) синкретическая форма мировоззрения, отображающая мир в чувственно-наглядном образе;
- c) форма мировоззрения, отображающая мир в эмпирических знаниях;
- d) синкретическая форма мировоззрения, отображающая мир в художественном образе;
- e) форма мировоззрения, разделяющая мир на сверхъестественный и земной и ставящая земной мир в зависимость от божественного.

**5. В структуру философского знания входят следующие разделы:**

- a) онтология, гносеология, антропология, аксиология и др.
- b) антология, гностицизм, логика, история искусства, этнология и др.;
- c) антропология, биоэтика, педагогика, психология, синергетика, теория этногенеза и др.;
- d) андрогика, психология, логика, аксиология, метрология и др.

**6. Как называется раздел философии, изучающий бытие, его формы, сущность мира, его первооснову?**

- a) гносеология;
- b) антропология;
- c) онтология;
- d) аксиология;
- e) праксиология.

**7. Как называется раздел философии, изучающий познание, его источники и границы?**

- a) онтология;
- b) антропология;
- c) натурфилософия;
- d) аксиология;
- e) гносеология.

**8. Какая функция философии проявляется в изучении и обосновании ценностей?**

- a) эвристическая;
- b) познавательная;
- c) методологическая;
- d) аксиологическая;
- e) критическая.

**9. Какая функция философии проявляется в систематизации и обосновании воззрений человека на мир?**

- a) методологическая;
- b) познавательная;
- c) мировоззренческая;
- d) эвристическая;
- e) критическая.

**10. В чем состоит сущность методологической функции философии?**

- a) разработка принципов и методов познания, критериев знаний;
- b) выработка знаний о мире как единой целостности в отношении к нему человека;
- c) изучение и обоснование ценностей, раскрытие их значения в жизни людей;
- d) выражение, систематизация, обоснование мировоззрения;
- e) осмысление достижений культуры, анализ ошибок, заблуждений, иллюзий.

**11. В чем состоит отличие философии от мифа и религии?**

- a) отображение внутреннего мира человека;
- b) рационально - логические методы исследования;
- c) экзистенциальная направленность отображения мира;
- d) аксиологический характер знаний;
- e) отображение мира в отношении к человеку.

**12. Какое направление в философии рассматривает материю как комплекс ощущений человека?**

- a) спиритуализм;
- b) объективный идеализм;
- c) трансцендентальный идеализм;
- d) пантеизм;
- e) субъективный идеализм.

**13. Как называется направление в философии считающее духовное начало первоосновой мира?**

- a) идеализм;
- b) материализм;
- c) дуализм;
- d) гилозоизм;
- e) агностицизм.

**14. Как решает основной вопрос философии материализм?**

- a) первооснову мира составляет сознание человека;
- b) первооснову мира составляет идея, существующая вне сознания человека;

- c) первооснову мира составляет идея, существующая по ту сторону мира вещей;
- d) первооснову мира составляет материя, существующая вне сознания человека;
- e) идея существует независимо от сознания человека.

**15. Как рассматривает соотношение материи и сознания дуализм?**

- a) материя и сознание существуют самостоятельно, независимо друг от друга;
- b) материя является продуктом объективного сознания;
- c) существует лишь то, что человек ощущает, дано ему в органах чувств;
- d) сознание является продуктом развития материи;
- e) сознание – это свойство материи, ее атрибут и без нее не существует.

**16. Какое философское направление утверждает принципиальную непознаваемость мира?**

- a) идеализм;
- b) материализм;
- c) дуализм;
- d) гилозоизм;
- e) агностицизм.

**17. Что такое диалектика как философский метод?**

- a) отрицает развитие мира и его изменения;
- b) рассматривает мир как нечто неизменное и неподвижное;
- c) рассматривает мир в изменении и развитии;
- d) сводит развитие к механическим изменениям;
- e) рассматривает только количественные изменения.

**18. Что такое метафизика как философский метод?**

- a) рассматривает мир в изменении и развитии;
- b) рассматривает мир как нечто неизменное и неподвижное;
- c) сводит развитие к качественным изменениям;
- d) рассматривает противоречия как источник развития;
- e) рассматривает развитие как поступательное движение от низшего к высшему.

**19. В каком понятии древнеиндийская философия выразила круговорот жизни, бесконечный переход из одной жизни в другую?**

- a) карма;
- b) сансара;
- c) майя;
- d) атман;
- e) дхарма.

**20. В каком понятии даосизм отобразил первооснову сущего, закономерный путь изменений всего сущего?**

- a) синь;
- b) жэнь;
- c) ли;
- d) дао;
- e) чжи.

**21. Сущность какого учения выражает это высказывание: «Причиной страдания является жажда бытия, желания, страсти, влечения»?**

- a) санкхья;
- b) веданта;
- c) чарвака;

- d) локаята;
- e) буддизм.

**22. В чем состоит «золотое правило» морали, сформулированное Конфуцием?**

- a) «нельзя жить приятно, не живя разумно, нравственно и справедливо»;
- b) «не делай другому того, чего не желаешь себе»;
- c) «безмятежность и отсутствие страданий суть удовольствия покоя»;
- d) «государь должен быть государем, сановник - сановником, отец - отцом, сын - сыном »;
- e) «наслаждение есть начало и конец блаженной жизни».

**23. Кто в древнегреческой философии положил начало диалектики как учения о развитии природы?**

- a) Зенон;
- b) Анаксимандр;
- c) Гераклит;
- d) Платон;
- e) Аристотель.

**24. Кто в древнегреческой философии ввел проблему и понятие бытия?**

- a) Демокрит;
- b) Гераклит;
- c) Анаксимандр;
- d) Фалес;
- e) Парменид.

**25. Каким понятием Платон обозначил вечное, единое, неизменное и постижимое разумом?**

- a) идея;
- b) первоначало;
- c) природа;
- d) космос;
- e) логос.

**26. Кто в древнегреческой философии разработал теорию атомизма?**

- a) Гераклит;
- b) Анаксимандр;
- c) Фалес;
- d) Демокрит;
- e) Эмпедокл.

**27. Кто в древнегреческой философии считал всякую единичную вещь единством материи и формы?**

- a) Демокрит;
- b) Платон;
- c) Аристотель;
- d) Эпикур;
- e) Парменид.

**28. Кто в древнегреческой философии считал, что знание есть добродетель и причиной зла является незнание добра?**

- a) Протагор;
- b) Сократ;
- c) Горгий;
- d) Аристотель;

е) Платон.

**29. За что Аристотель критикует теорию идей Платона?**

- a) за приписывание идеям самостоятельного существования, за удвоение мира;
- b) за диалектический подход в рассмотрении идей;
- c) за рационализм в понимании сущности идей;
- d) за материалистическое рассмотрение телесности вещей;
- e) за заимствование достижений предшествующей философии.

**30. Какое понятие сущности дает Аристотель?**

- a) сущность - это форма, которую вещам придает человек;
- b) сущность - это то вечное и неделимое, что существует вне вещей;
- c) сущность - это материя, субстрат, из которой состоят вещи;
- d) сущность - это идеи, которые, являясь причиной вещей, существуют вне вещей;
- e) сущность - это то в предметах, что вечно, едино, неизменно и познаваемо разумом.

**31. Как называется философия, защищавшая христианство от критики античных мыслителей?**

- a) апологетика;
- b) диалектика;
- c) метафизика;
- d) схоластика;
- e) софистика.

**32. Какая идея стала основой средневековой онтологии?**

- a) идея откровения;
- b) идея творения;
- c) идея примата материи над сознанием;
- d) идея примата субъективности;
- e) идея фатализма.

**33. Какая проблема стала предметом спора между реалистами и номиналистами?**

- a) проблема бытия материального мира;
- b) проблема универсалий;
- c) проблема познаваемости природы;
- d) проблема бытия человека;
- e) проблема бытия ценностей.

**34. Какая черта была характерна для средневековой философии?**

- a) пантеизм;
- b) антропоцентризм;
- c) природоцентризм;
- d) социоцентризм;
- e) теоцентризм.

**35. Какая форма духовной культуры определила содержание и специфику средневековой философии?**

- a) христианская религия;
- b) античная мифология;
- c) искусство;
- d) наука;
- e) литература.

**36. Как называется учение, считающее, что Бог сливается с природой, что природа есть**



**Бог в вещах?**

- a) дуализм;
- b) гилозоизм;
- c) релятивизм;
- d) пантеизм;
- e) монизм.

**37. Как называется подход, провозглашающий человека, его свободу и достоинство как высшую ценность?**

- a) социоцентризм;
- b) эгоизм;
- c) гуманизм;
- d) природоцентризм;
- e) пантеизм.

**38. Кому принадлежит высказывание «Я мыслю, следовательно, существую»?**

- a) Ф.Бэкон;
- b) Р.Декарт;
- c) Ш.Монтескье;
- d) Т.Гоббс;
- e) П.Гольбах.

**39. Кто разработал индуктивный метод познания?**

- a) Ф.Бэкон;
- b) Р.Декарт;
- c) Ш.Монтескье;
- d) П.Гольбах;
- e) Т.Гоббс.

**40. Как называется учение, считающее источником и критерием знания опыт?**

- a) релятивизм;
- b) рационализм;
- c) эмпиризм;
- d) агностицизм;
- e) скептицизм.

**41. Как называется учение, считающее источником знания чувства?**

- a) релятивизм;
- b) рационализм;
- c) сенсуализм;
- d) агностицизм;
- e) скептицизм.

**42. В чем Ф.Бэкон видит значение науки?**

- a) наука - средство установления господства человека над природой;
- b) наука - средство преобразования общества на началах разума;
- c) наука - средство воспитания и развития человека;
- d) наука - цель сама по себе и стремится к познанию природы ради знания;
- e) наука - единственный путь постижения Бога.

**43. В чем просветители видели причину социального зла и пороков?**

- a) частная собственность;
- b) свобода и справедливость;

- c) равенство всех перед законом;
- d) невежество- мать всех пороков;
- e) культура и образование.

**44. В какой работе И. Кант излагает свою теорию познания?**

- a) «Критика практического разума»;
- b) «Критика чистого разума»;
- c) «Всеобщая естественная история и теория неба»;
- d) «Антропология с прагматической точки зрения»;
- e) «Критика способности суждения».

**45. Что Г.В.Ф.Гегель считал источником развития?**

- a) деятельность человека;
- b) человеческий разум;
- c) божественный разум;
- d) естественные законы;
- e) противоречия.

**46. Как И. Кант называет свою философию?**

- a) метафизическая;
- b) идеалистическая;
- c) материалистическая;
- d) трансцендентальная;
- e) диалектическая.

**47. В каком законе Г. В. Ф. Гегель отобразил направленность развития?**

- a) закон сохранения энергии и массы;
- b) закон перехода количественных изменений в качественные;
- c) закон самосохранения;
- d) закон отрицания отрицания;
- e) закон единства и борьбы противоположностей.

**48. В чем Л.Фейербах видит отчужденный характер религии?**

- a) в религии духовная сущность человека отделяется от него и приписывается богу;
- b) религия человека представляет как образ и подобие Бога;
- c) религия наделяет человека свойствами творца;
- d) религия человека представляет как историческое существо;
- e) религия человека представляет как цивилизованное существо.

**49. Какой метод использовал К.Маркс в разработке материалистической концепции истории?**

- a) диалектику
- b) софистику
- c) майевтику
- d) метафизику
- e) эмпирический

**50. Как К.Маркс решает вопрос о соотношении общественного бытия и общественного сознания?**

- a) общественное бытие и общественное сознание равнозначны во взаимодействии;
- b) общественное бытие определяется общественным сознанием;
- c) общественное бытие и общественное сознание не зависят друг от друга;
- d) общественное бытие и общественное сознание исключают друг друга;

е) общественное бытие определяет общественное сознание.

**51. В чем состоит сущность иррационализма?**

- а) направление в философии, делающее основой миропонимания нечто, недоступное разуму
- б) направление в философии, делающее основой миропонимания разум
- в) направление в философии, считающее, что мир можно познать опытным путем
- г) направление в философии, считающее, что мир можно познать в синтезе опыта и разума
- д) направление в философии, считающее, что мир можно познать только научным методом

**52. Какое понятие воли дает А.Шопенгауэр?**

- а) воля - это абсолютное хотение, не имеющая причины, объекта, цели, данная сразу, целиком, едина, неделима, направленная на себя
- б) воля - это, осознанное и направляемое разумом, хотение на достижение цели
- в) воля - это духовный опыт человека, ориентирующий его в мире вещей и культуры
- г) воля - это биологический механизм, лежащий в основе самосохранения человека
- д) воля - это осознаваемые разумом нормы морали, определяющие социальное поведение людей

**53. В чем состоит пессимизм философии А.Шопенгауэра?**

- а) наш мир - есть наилучший из всех возможных миров
- б) наш мир - есть наихудший из всех возможных миров, в котором живет страдающий человек
- в) мир, в котором живет человек, развивается от низших ступеней к высшим
- г) мир, в котором живет человек, разумен и упорядочен
- д) мир, в котором живет человек, существует ради удовлетворения его потребностей

**54. Кто считал, что «воля к власти» есть основа жизни?**

- а) А. Шопенгауэр
- б) О. Конт
- в) К. Маркс
- г) Ф. Ницше
- д) В. Дильтей

**55. Что означает в позитивизме принцип верификации?**

- а) знание на достоверность проверяется опытным путем;
- б) знание на достоверность проверяется рациональными методами;
- в) знание на достоверность проверяется интуицией;
- г) знание на достоверность проверяется логической согласованностью;
- д) знание на достоверность проверяется философскими методами.

**56. Какое направление занято исследованием проблемы человеческого существования?**

- а) позитивизм;
- б) материализм;
- в) экзистенциализм;
- г) постмодернизм;
- д) прагматизм.

**57. Как Ж. П. Сартр определяет свободу?**

- а) свобода- это способ бытия человека, это выбор, на что обречен человек и за что он несет ответственность;
- б) свобода- это осознанная необходимость;
- в) свобода- это добровольное следование долгу;
- г) свобода- это добровольное следование установленным нормам;

е) свобода- это следование своей собственной природе.

**58. Какой принцип является основополагающим в философии В. Соловьева?**

- a) принцип верификации;
- b) принцип развития;
- c) принцип всеединства;
- d) принцип системности;
- e) принцип материализма.

**59. Кто является представителем славянофильства?**

- a) А.Хомяков, К.Аксаков;
- b) В.Плеханов, В.И.Ленин;
- c) П.Чаадаев, М.Бакунин;
- d) А.Герцен, В.Белинский;
- e) В.Соловьев, Ф.Достоевский.

**60. Что означает понятие «ненасилие» в учении Л.Толстого?**

- a) следование нравственным нормам;
- b) бездействие, следование естественному ходу вещей;
- c) творение добра на основе долга;
- d) «золотая» середина между добром и злом;
- e) непротивление злу насилеи.

**61. Что стало основным предметом философии Н.Бердяева?**

- a) изучение познавательной деятельности человека, ее форм и методов;
- b) изучение первоосновы существования материального мира, его структуры;
- c) свобода человека как высшая ценность, как возможность свободного творчества, как прорыв к Богу;
- d) изучение сущности науки, ее роли в жизни общества и места в культуре;
- e) разработка философских категорий и методов философского познания.

**Раздел 2. Бытие и сознание**

**62. В чем состоит сущность философского понятия бытия?**

- a) существует бытие – это философское понятие, обозначающее все, что существует субъективно;
- b) бытие – это философское понятие, обозначающее все, что существует объективно;
- c) бытие – это философское понятие, обозначающее изменения происходящие в мире вещей;
- d) бытие – это философское понятие, обозначающее все, что существует само по себе и через себя;
- e) бытие – это философское понятие, обозначающее все, что тем или иным способом существует.

**63. В чем состоит сущность философского понятия субстанции?**

- a) субстанция - это философское понятие, обозначающее все, что существует;
- b) субстанция - это философское понятие, обозначающее все, что существует самостоятельно и через себя, имеет свою причину в себе;
- c) субстанция - это философское понятие, обозначающее изменения, происходящие в мире вещей;
- d) субстанция - это философское понятие, обозначающее все, что существует объективно, независимо от сознания человека;
- e) субстанция - это философское понятие, обозначающее все, что существует субъективно.

**64. В чем состоит сущность философской категории причины?**

- a) причина - это внешнее проявление сущности;
- b) причина - это внутренняя организация предмета, его упорядоченность;
- c) причина - это то, что порождает бытие предмета, изменения в нем, обуславливает его качества;
- d) причина - это внутренняя, фундаментальная, определяющая сторона предмета;
- e) причина - это совокупность свойств, качеств, сторон предмета.

**65. В чем состоит сущность философской категории явления?**

- a) явление – это внутренняя организация предмета, его упорядоченность;
- b) явление - это внутренняя, фундаментальная, определяющая сторона предмета;
- c) явление – это совокупность свойств, качеств, сторон предмета;
- d) явление - это внешнее обнаружение сущности, которая отражается в чувствах человека;
- e) явление – это то, что порождает бытие предмета, изменения в нем, обуславливает его качества.

**66. Характерными чертами (атрибутами) материи являются:**

- a) наличие движения, самоорганизация, размещённость в пространстве и времени, способность к отражению;
- b) объективный дух, субъективный дух, абсолютный дух;
- c) наличие кварков, лептонов, микролептонов и античастиц;
- d) закон бытия, закон причинности, закон логического основания, закон мотивации для действий человека;
- e) аморфность и пассивность.

**67. Любой предмет или явление рассматривается в \_\_\_\_\_ как некоторое качество, представляющее собой единство противоположных тенденций и сторон.**

- a) монизме;
- b) метафизике;
- c) диалектике;
- d) плюрализме;
- e) дуализме.

**68. В чем состоит сущность закона перехода количественных изменений в качественные?**

- a) каждая ступень, являющаяся результатом отрицания, является синтезом предыдущих ступеней;
- b) количественные изменения при нарушении меры переходят в качественные в форме скачка;
- c) механическое перемещение тел в пространстве обусловлено тяготением и сопротивлением;
- d) единство, взаимодействие противоположных, взаимодействующих сторон, выступают источником развития;
- e) направленное изменение от старого к новому, от простого к сложному.

**69. В чем состоит сущность закона отрицания отрицания?**

- a) количественные изменения при нарушении меры переходят в качественные в форме скачка;
- b) каждая ступень, являющаяся результатом отрицания, является синтезом предыдущих ступеней, воспроизводя их на более высокой основе;
- c) направленное, необратимое, качественное изменение от старого к новому, от простого к сложному;
- d) единство, взаимодействие противоположных, взаимодействующих сторон, выступают источником развития;

е) механическое перемещение тел в пространстве, обусловлено тяготением и сопротивлением.

**70. В чем состоит сущность сознания?**

- а) сознание - свойство всей материи;
- б) сознание - особый вид материи;
- в) сознание - свойство высокоорганизованной материи отражать мир в идеальных образах;
- г) сознание - объективная вещественная реальность;
- д) сознание - это физиологический процесс, протекающий в организме.

**71. Что входит в структуру сознания?**

- а) высшая нервная система человека;
- б) анатомия и физиология человека;
- в) обмен веществ, протекающий в организме человека;
- г) атомарно - молекулярная структура, лежащая в основе организма;
- д) чувства, эмоции, переживания, разум, воля, память, бессознательное, самосознание.

**Раздел 3. Гносеология, философия науки и техники**

**72. Как называется процесс активного, целенаправленного отражения мира в идеальных образах?**

- а) движение;
- б) материя;
- в) развитие;
- г) познание;
- д) субстанция.

**73. В каких формах осуществляется чувственное познание?**

- а) теория, ощущение, представление;
- б) ощущение, восприятие, понятие;
- в) восприятие, представление, суждение;
- г) представление, суждение, понятие;
- д) ощущение, восприятие, представление.

**74. В каких формах осуществляется рациональное познание?**

- а) ощущение, восприятие, понятие;
- б) ощущение, восприятие, представление;
- в) восприятие, представление, суждение;
- г) понятие, суждение, умозаключение;
- д) теория, ощущение, представление.

**75. Как называется совокупность принципов, приемов, правил, которыми надо руководствоваться в процессе познания?**

- а) чувства;
- б) разум;
- в) метод;
- г) интуиция;
- д) воображение.

**76. Как понятие обозначает тождество знания своему предмету?**

- а) фантазия;
- б) заблуждение;
- в) ложь;
- г) иллюзия;

e) истина.

**77. Теория истины, рассматривающая истину как результат условного соглашения, называется...**

- a) корреспондентская;
- b) конвенциалистская;
- c) когерентная;
- d) объективистская;
- e) прагматистская.

**78. Научное познание принципиально отличается от других форм осмысления мира наличием:**

- a) методов – приёмов, способов организации познавательной деятельности;
- b) субъективизма и предвзятости;
- c) веры в непогрешимость авторитетных учёных;
- d) синкретизма, т.е. слитности материального и идеального, субъективного и объективного, природного и человеческого.

**79. Наука как специфический тип духовного производства и социальный институт возникла в эпоху:**

- a) Нового времени
- b) античности;
- c) средних веков;
- d) Возрождения;.

**80. Как называется разложение изучаемого предмета на составные части с целью их самостоятельного изучения?**

- a) дедукция;
- b) синтез;
- c) анализ;
- d) наблюдение;
- e) моделирование.

**81. Метод познания, при котором наличие сходства признаков нетождественных объектов позволяет предположить их сходство и в других признаках, называется:**

- a) аналогия;
- b) дедукция;
- c) абстрагирование;
- d) индукция;
- e) синтез.

**82. Метод научного познания, состоящий в определении количественных характеристик объекта путем соотнесения его с единицей, принятой за эталон, называется:**

- a) формализация;
- b) эксперимент;
- c) измерение;
- d) дедукция;
- e) идеализация.

**83. Процесс логического перехода от общих посылок к заключениям о частных случаях называется...**

- a) абстрагирование;
- b) дедукция;

- c) синтез;
- d) аналогия;
- e) индукция.

**84. Основоположителем философии техники является:**

- a) Н. Бердяев
- b) М. Хайдеггер
- c) Э. Капп
- d) Ф. Ницше
- e) О. Конт

**85. Философские измерения бытия техники (укажите наиболее полный ряд)**

- a) техника как мысль, техника как материальный процесс, техника как элемент (артефакт) культуры
- b) техника как источник энергии, техника как средство производства, техника как средство передвижения
- c) техника как элемент культуры, как материальный процесс, как средство обеспечения безопасности человека
- г) техника как мысль, техника как источник энергии, техника как орудие агрессии

**Раздел 4. Человек, культура, общество**

**86. Что такое общество?**

- a) это процесс взаимодействия человека с природой;
- b) это атомарная сумма отдельных индивидов;
- c) это процесс духовного производства знаний, идей;
- d) это процесс материального производства благ для удовлетворения потребностей людей;
- e) это социальная реальность, сущность которой состоит в отношениях и связях между людьми, складывающихся в процессе их деятельности.

**87. В чем формационная теория видит источник развития общества?**

- a) в природно-географических условиях;
- b) в противоречии между производительными силами и производственными отношениями;
- c) в божественном разуме;
- d) в человеческом разуме;
- e) в человеческой субъективности.

**88. Что такое социальная стратификация?**

- a) деление общества на социальные группы в зависимости от доходов, вида занятий, социального статуса людей;
- b) деление общества на классы;
- c) деление общества на мужчин и женщин;
- d) деление общества по возрастным группам;
- e) деление общества на неустойчивые слои.

**89. Как называется раздел философии, изучающий природу и сущность человека?**

- a) аксиология;
- b) онтология;
- c) гносеология;
- d) философская антропология;
- e) праксиология.



**90. Какой подход выводит сущность человека из характера общественных отношений?**

- a) социологизаторский;
- b) биологизаторский;
- c) метафизический;
- d) диалектический;
- e) идеалистический.

**91. Как называется подход, который считает, что сущность человека определяется самим человеком?**

- a) философия жизни;
- b) экзистенциализм;
- c) психоанализ;
- d) прагматизм;
- e) феноменология.

**92. Что такое материальная культура?**

- a) нормы и правила поведения людей, обусловленные правом;
- b) религиозные отношения, обусловленные религиозной верой;
- c) нормы и правила поведения людей, обусловленные нравственным сознанием;
- d) система духовных ценностей, созданных человеком для удовлетворения своих потребностей и своего развития;
- e) совокупность ценностей, созданных человеком в процессе материального производства.

**93. Какое понятие цивилизации дает О.Шпенглер?**

- a) нормы и правила поведения людей, обусловленные своеобразием общества;
- b) культура на этапе исторического развития, основанная на религии;
- c) этап в развитии культуры, характеризующейся упадком и разложением; культуры
- d) нормы и правила поведения людей, обусловленные природой;
- e) нормы и правила поведения людей, обусловленные божественными заповедями.

**94. Как называется раздел философии, изучающий ценности?**

- a) праксиология
- b) онтология
- c) гносеология
- d) антропология
- e) аксиология

**95. Какие ценности относятся к витальным?**

- a) здоровье, комфорт, удобство, безопасность;
- b) свобода;
- c) справедливость;
- d) равенство;
- e) долг.

**96. Как называется этическая система, считающая наслаждение смыслом жизни?**

- a) эвдемонизм;
- b) альтруизм;
- c) прагматизм;
- d) гедонизм;
- e) аскетизм.

**97. Какие ценности относятся к нравственным?**

- a) возвышенное, прекрасное;

- b) здоровье, комфорт;
- c) удобство, безопасность;
- d) красота;
- e) благо, добро, долг.

**98. Какая наука изучает нравственные ценности?**

- a) эстетика;
- b) этика;
- c) юриспруденция;
- d) теология;
- e) науковедение.

**99. Что такое фатализм?**

- a) философское учение о природе;
- b) философское учение о пользе;
- c) философское учение о предопределенности и неотвратимости судьбы;
- d) философское учение о познании;
- e) философское учение о бытии.

**100. В чем состоит сущность введенного Н. Данилевским понятия культурно- исторический тип?**

- a) нормы и правила поведения людей, обусловленные природой;
- b) система духовных ценностей, определяющая специфику культуры;
- c) нормы и правила поведения людей, обусловленные своеобразием общества;
- d) культура на этапе исторического развития, основанная на хозяйственном, политическом, религиозном, культурном элементах;
- e) нормы и правила поведения людей, обусловленные божественными заповедями.

**Ключи к тестам**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	b	e	a	c	e	d	c	a

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
b	e	a	d	a	e	a	b	a	d

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
e	b	c	e	a	d	c	b	a	e

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
a	b	b	e	a	d	c	b	a	c

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
c	a	a	b	e	d	d	a	a	e

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

a	a	b	d	a	c	a	c	a	e
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
c	e	b	c	d	a	c	b	b	c

71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
e	d	e	d	c	e	b	a	a	c

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
a	c	b	c	a	e	b	a	d	a

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
b	e	c	e	a	d	e	b	c	d

Данные тесты являются открытыми, студент должен дать единственно правильный ответ самостоятельно. Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест соответствует количеству тестовых заданий.

Тест оценивается следующим образом:

«3» - за 60% правильно выполненных заданий (60 - 69 баллов),

«4» - за 70 – 80% правильно выполненных заданий (71-89 баллов),

«5» - за 90 – 100% выполненных заданий (90-100).

В случае, если студент дал менее 60% правильных ответов, он повторно проходит тестирование. При прохождении данного рубежа – допускается к экзамену.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра теории и методологии науки

Дисциплина Философия

Направление 27.03 04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Мироззрение. Его структура и исторические типы.
2. Чувственный и рациональный уровни познания. Их формы

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Чижова Е.Н.  
(подпись)

### Экзаменационные вопросы (ОК-1; ОК-7)

1. Мироззрение. Его структура и исторические типы.
2. Структура философского знания: предмет философии, методы и функции.
3. Понятие картины мира. Религиозная, философская и научная картины мира.
4. Восточная философия, ее особенности, школы и направления (Древняя Индия, Древний Китай).
5. Досократовский период античной философии: круг проблем, основные черты и школы.
6. Философия Сократа, особенности его философского метода.
7. Система объективного идеализма Платона.
8. Система философии Аристотеля.
9. Особенности эллинско-римской философии, основные школы и направления.
10. Средневековая философия, ее основные черты и направления: патристика и схоластика (учение Августина Аврелия и Фомы Аквинского).
11. Основные тенденции философской мысли Ренессанса. Гуманизм эпохи Возрождения.
12. Эмпиризм и сенсуализм в философии Нового времени (Ф.Бэкон, Дж. Локк)
13. Рационализм в философии Нового времени (Р. Декарт, Б. Спиноза, Г. Лейбниц).
14. Философские идеи эпохи Просвещения.
15. Теория «общественного договора» Т.Гоббса, Дж. Локка, Ж.-Ж.Руссо.
16. И. Кант как основоположник немецкой классической философии. Теория познания И. Канта.
17. Этика И. Канта.
18. Система объективного идеализма и диалектический метод Г.В.Ф. Гегеля.
19. Антропологический материализм Л.Фейербаха.
20. Позитивизм как философское учение, его основные формы.
21. Основные направления и проблемы современной философии.
22. Философия экзистенциализма.
23. Философия иррационализма А.Шопенгауэра, Ф.Ницше.
24. Основные этапы развития и проблемы русской философии.
25. Философия Всеединства (В.Соловьев).
26. Философские идеи западничества и славянофильства в России XIX вв.
27. Русская философия XX века.
28. Бытие как объект философского исследования. Основные подходы к пониманию бытия в истории философии.

29. Проблема субстанции в философии.
30. Понятие материи. Развитие представлений о материи в истории философии.
31. Движение, пространство, время как философские категории. Реляционная и субстанциальная концепции пространства и времени.
32. Диалектика: ее законы и категории.
33. Сущность сознания. Проблема соотношения сознательного и бессознательного.
34. Структура и динамика познавательного процесса. Субъект и объект познания. Роль практики в процессе познания.
35. Чувственный и рациональный уровни познания. Их формы.
36. Проблема истины в философии.
37. Наука как объект философского исследования.
38. Научное познание. Его уровни, методы и формы.
39. Научное и ненаучное знание. Принципы, идеалы, нормы и критерии научного познания.
40. Проблема человека в философии.
41. Общество как объект философского исследования. Специфика социальной философии.
42. Проблема соотношения личности и общества в социальной философии.
43. Формационная и цивилизационная концепции исторического процесса (К.Маркс, А.Тойнби, Н.Данилевский).
44. Культура и цивилизация: основные подходы.
45. Аксиология в структуре философского знания. Природа ценностей.
46. Этика в структуре философского знания. Основные этические понятия: добро, зло, долг, совесть.
47. Эстетика в структуре философского знания. Категории эстетики: прекрасного и безобразного, эстетического вкуса.
48. Культура как объект философского исследования. Феномен массовой культуры в современном обществе.
49. Техника как объект философского исследования. Соотношение науки и техники.
50. Кризис техногенной цивилизации и глобальные проблемы современности.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в БГТУ им. В.Г. Шухова. Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять 45 минут. Время ответа – не более 20 минут. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору. При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра. Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. Результаты выполнения аттестационных испытаний должны быть выставлены не позднее следующего рабочего дня после их проведения. Выдача вопросов к экзамену осуществляется на 17 неделе семестра на практическом занятии ведущим преподавателем. Консультации проводятся в течение семестра в соответствии с расписанием консультаций и в сессию на групповой консультации. Экзамен проводится в форме устного опроса по освоению компетенций дисциплины.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Обучающийся показал высокий уровень усвоения материала. Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета, показал знание как основной, так и дополнительной литературы. Студент в полной мере владеет основным категориальным аппаратом, последовательно и логично формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, показывает высокий уровень выявления причинно-следственных связей. Ответил на все дополнительные вопросы. В полной мере показал умение использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность к самоорганизации и само-

Оценка	Критерии оценивания
	образованию.
4	Обучающийся показал достаточный уровень усвоения материала. Студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями, показал знание основной литературы, но недостаточно знаком с дополнительной литературой. Студент владеет основным категориальным аппаратом философии, последовательно и логично формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, показывает достаточный уровень выявления причинно-следственных связей. Ответил на большинство дополнительных вопросов, показал умение использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность к самоорганизации и самообразованию
3	Материал усвоен не в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы билета с неточностями, показал не высокий уровень знакомства с основной литературой. Студент владеет основным категориальным аппаратом философии, навыками выявления причинно-следственных связей, но допускает некоторую непоследовательность при формировании собственных суждений. При ответе на дополнительные вопросы было допущено много неточностей, однако при всех недочетах студент показал умение использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность к самоорганизации и самообразованию
2	Материал дисциплины не усвоен. При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Компетенции не сформированы.

*Методические материалы:*

1. Философия: учеб. для бакалавров / ред. В. Н. Лавриненко. - 5-е изд., перераб. - М.: Юрайт, 2012, - 561с.
2. Ратников В.П. Философия [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Ратников В.П., Островский Э.В., Юдин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014.— 671 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Гуревич П.С. Этика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Гуревич П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8542>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Мартынов М.И. Философия [Электронный ресурс]: курс интенсивной подготовки/ Мартынов М.И., Кравченко Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28275>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Монастырская, И. А. Философия: учеб. пособие для бакалавров очной формы обучения специальностей 120401, 120700, 270100, 270300, 270800, 271101 / И. А. Монастырская; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 251 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920552312200800005634>.
6. Шевченко, Н. И. Философия: учеб. для студентов направлений бакалавриата 270800 - Стр-во, 140100 - Теплоэнергетика и теплотехника, 140400 - Электроэнергетика и электротехника / Н. И. Шевченко. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 194 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015100211412276200000658566>.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Чижова Е.Н.  
подпись

*Методические материалы:*

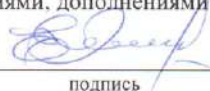
1. Кузнецова Е.В. Философия [Электронный ресурс]: практикум / Е.В. Кузнецова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 58 с. — 978-5-4486-0334-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74556.html>.



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись

Чижова Е.Н.

*Методические материалы*

1. Даниленко В.П. Введение в философию [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Даниленко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 329 с. — 978-5-4486-0265-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73603.html>.
2. Зайкина Т.В. Философия. Основы философских знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов технических ВУЗов (по всем направлениям подготовки бакалавров) / Т.В. Зайкина. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75399.html>.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 18/20 19 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись

Чижова Е.Н.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
дисциплины**

**Иностранный язык**

**направление подготовки:  
27.03.04 – Управление в технических системах**

направленность программы:

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

**Институт экономики и менеджмента**

**Кафедра иностранных языков**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 – Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г., приказ № 1171;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова;
- Рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах.

Составитель: к. филол. н., доц.  (Т.В. Беседина)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: к. филол. н., доц.  (Т.В. Беседина)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
технической кибернетики  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> лексический минимум иностранного языка в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); <b>Уметь:</b> вести на иностранном языке беседу – диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарём; <b>Владеть:</b> иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	84	84	84
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:</b>				
лекции				
лабораторные				
практические	102	34	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	150	50	50	50
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задание				
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	114	50	50	14
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет	зачет	экзамен 36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОК-5** – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Иностранный язык
2	Русский язык

На стадии изучения дисциплины Иностранный язык компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает лексический минимум иностранного языка в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; базовые грамматические явления.	Умеет вести на иностранном языке беседу – диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарём.	Владеет иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"><li>● Практические занятия.</li><li>● Самостоятельная работа студентов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Самостоятельная работа студентов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Самостоятельная работа студентов.</li></ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"><li>● Тест.</li><li>● Контрольная работа.</li><li>● Выполнение домашнего задания.</li><li>● Зачет.</li><li>● Экзамен.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Зачет.</li><li>● Экзамен.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Зачет.</li><li>● Экзамен.</li></ul>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

<b>Этапы освоения</b> <b>Уровни освоения</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<p>Отлично (высокий уровень)</p>	<p>Обучающийся показывает всестороннее, систематическое знание учебного материала; иллюстрирует знание специальной литературы с использованием терминов по специальности; демонстрирует содержание курса полностью, без пробелов; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий и дополнительных вопросах.</p>	<p>Обучающийся умеет соотнести теоретические грамматические знания с практическими ситуациями; вести на иностранном языке беседу – диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарем.</p>	<p>Обучающийся владеет иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся демонстрирует глубокие знания по программному материалу, логично его излагает; на дополнительные вопросы отвечает четко, но с незначительными неточностями.</p>	<p>Обучающийся умеет соотнести теоретические грамматические знания с практическими ситуациями; вести на иностранном языке беседу – диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарем; на дополнительные вопросы ответы содержат незначительные неточности.</p>	<p>Обучающийся имеет достаточные знания и навыки для применения иностранного языка в устной и письменной речи, но допускает незначительные неточности.</p>



Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое и практическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; обучающийся допускает неточности; недостаточно правильно формулирует термины по специальности; ответы на вопросы раскрывает не полностью, допускает ошибки.	Обучающийся допускает неточности при переводе профессионально ориентированных текстов, недостаточно корректно использует теоретический грамматический материал в устной и письменной речи; наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.	Обучающийся владеет знаниями по основному материалу, но без усвоения деталей; допускает в ответе ошибки; в отдельных случаях требует наводящих вопросов; испытывает трудности в соотнесении теоретических знаний с практическими ситуациями.
---------------------------------------	--	---	--

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме тестов и контрольных работ.

*Темы тестов.*

**Тест 1.** Группа времен Indefinite. Группа времен Continuous. Группа времен Perfect Active.

**Тест 2.** Причастия 1 и 2. Герундий. Инфинитив.

**Тест 3.** Условные и придаточные предложения.

*Темы контрольных работ.*

**Контрольная работа 1.** Глаголы to be и to have., конструкция there + to be, степени прилагательных и наречий. Числительные. Местоимения. Модальные глаголы.

**Контрольная работа 2.** Страдательный залог. Условные придаточные предложения.

**Контрольная работа 3.** Причастия 1 и 2. Герундий. Инфинитив.

Для промежуточного контроля студентов используются тесты и контрольные работы, которые представляют собой набор заданий, направленных на проверку знаний.

Для успешного выполнения тестов и контрольных работ по иностранному языку студенту бакалавриата рекомендуется:

- внимательно и в полном объеме изучить грамматический и лексический материал основных учебников и пособий по иностранному языку, а

также грамматический и лексический материал из рекомендованных преподавателем дополнительных учебных пособий;

- обязательно выполнять грамматические и лексические задания на практических занятиях;
- обязательно выполнять все домашние письменные и устные задания;
- сформировать четкое представление об основных изучаемых в курсе теоретических положениях английского языка и правильно использовать полученные знания при выполнении заданий тестов и контрольных работ.

Для оценивания выполнения тестов и контрольных работ используются следующие критерии.

<b>Оценка</b>	<b>Характеристика действий обучающихся</b>
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно выполнил все задания своего варианта, последовательно и корректно применил знания грамматического и лексического материала.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно выполнил 70% заданий своего варианта, последовательно и корректно применил знания грамматического и лексического материала, но с некоторыми неточностями.
Удовлетворительно	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно выполнил 50% заданий своего варианта, допустил некоторое количество ошибок.
Неудовлетворительно	Обучающийся выполнил менее 50% заданий своего варианта.

# ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

*(Полностью тесты представлены в УМКД)*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра иностранных языков

## Тестовые задания № 1.

(I семестр)

по дисциплине «Иностранный язык»

**1. Прочитайте предложенный текст и выберите единственно правильный ответ в каждом задании.**

There is a debate going on in some colleges and universities today about the importance of a foreign language requirement. At some of these institutions, students may choose between a second language and mathematics – or some other discipline.

When you live in the U.S., knowledge of a foreign language is helpful but not necessary for survival. From some students' point of view, saying "bonjour" instead of "hello" when they might spend a couple of weeks' vacation in France over the course of a lifetime hardly merits a big investment in time and effort. Neither does learning a Spanish dialogue to make a trip South of the Border.

It is important, therefore, to define the benefits of learning a foreign language. In the first place, students should be made aware that in the U.S. alone, over 30% of the population is Spanish-speaking or of Hispanic origin. Learning French enables one to communicate in parts of Europe, Canada, and Africa. Chinese and Arabic covers over half the people in the world!

Second, learning a foreign language leads to a better understanding of cultures and mentalities different from one's own; and though it may be interesting to bow rather than to shake hands, the important thing is the thinking and questioning process that should lead to a better understanding of one's own culture as well as those of others.

Third, learning a language opens the door to great literatures and philosophies, which can have a tremendous impact on one's life. Reading literature in the language written is truly "living" the author's creation, in a way not possible though translation – no matter how great the translator.

Finally, we do business in a global economy; the better we communicate with associates around the world, the greater success we will achieve.

1. Today in some colleges and universities a debate is going on about the importance of ...

1. studying mathematics.
2. learning a foreign language.
3. studying different disciplines.

2. When you live in the United States, knowledge of a foreign language is ...

1. necessary.
2. helpful.
3. both necessary and helpful.

3. Learning French gives one a chance to communicate in ...

1. Spanish speaking countries.
2. some Arabic speaking countries and China.
3. some European countries, Canada, and Africa.

4. Learning a foreign language leads to a better understanding of ...

1. your own country and mentality.
2. different ways of bowing and shaking hands.
3. cultures and mentalities of people coming from different countries.

5. Learning a foreign language helps ...

1. to write great literatures.
2. to understand great world literatures.
3. you to have a tremendous impact on great literatures.

## **2. Выберите нужную форму глагола.**

1. Nick ... a new guitar in March.

- a) bought    b) has bought    c) had bought    d) buys

2. What ... in the kitchen, Chris?

- a) do you do    b) you do  
c) you are doing    d) are you doing

3. The car ... when I looked into the street.

- a) has gone    b) had gone    c) have gone    d) went

4. My brother ... football every Wednesday.

- a) is playing    b) has played    c) play    d) plays

5. I ... the fence when I heard the crash.

- a) painted    b) paint    c) was painting    d) have painted

6. I ... good money for this work very soon.

- a) got    b) will get    c) get    d) have got

7. I ... since lunchtime.

- a) haven't eaten    b) didn't eat  
c) don't eat    d) am not eating



**ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
(Полностью контрольные работы представлены в УМКД)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра иностранных языков

**Контрольная работа № 1.**  
(I семестр)

по дисциплине «Иностранный язык»

**1. Выберите слово, соответствующее данному предложению.**

1. I know ... who can help you.  
1. something                      2. some                      3. somebody                      4. nothing
2. Do you speak ... foreign languages?  
1. some                      2. anything                      3. something                      4. any
3. Mr Smith doesn't have ... time today. Could you call tomorrow?  
1. many                      2. much                      3. a few                      4. few

**2. Дополните предложения, выбрав необходимые для этого сочетания слов.**

4. Who ... at the Drama Theatre two days ago?  
1. will you see                      2. you saw                      3. have you seen                      4. did you see
5. Why ... in the room now?  
1. does he smoke                      2. is he smoking                      3. he is smoking                      4. was he smoking
6. Which of these students ... from the University next year?  
1. did graduate                      2. graduated                      3. will graduate                      4. has graduated

**3. Выберите форму глагола, соответствующую данному предложению.**

7. The sun ... in the west.  
1. is not rising                      2. do not rise                      3. have not risen                      4. does not rise
8. The wedding ... next Friday.  
1. took place                      2. was taking place                      3. has taken place                      4. will take place
9. I ... tennis when I saw Mary.  
1. was playing                      2. have played                      3. play                      4. will play
10. Tracy ... with me now until she can find a new apartment of her own.  
1. lives                      2. lived                      3. is living                      4. has lived
11. Andrew ... his homework yet.

1. have not finished    2. has not finished    3. did not finish    4. finishes

**4. Укажите модальные глаголы или их эквиваленты, соответствующие данным предложениям.**

12. Our baby is only nine months and he ... stand up now.

1. have to                      2. had to                      3. can                      4. was allowed

to

13. He ... get up at 5 o'clock every morning last month, although he hated it.

1. must                      2. can                      3. may                      4. had to

14. The children ... stay home from school yesterday because of the weather.

1. can                      2. were allowed to                      3. must                      4. may

**5. Выберите местоимения, соответствующие подчеркнутым местоимениям в русских предложениях.**

15. Она купит этот дом, потому что он недорогой.

1. me

16. Мой сын играет на гитаре.

2. they

17. Мэри приготовила мне сюрприз.

3. them

18. Их сын готовится к экзаменам.

4. us

19. Майкл часто дарит своей девушке цветы.

5. he

20. Оставь кусочки хлеба в саду. Птицы съедят их.

6. his

7. it

8. their

9. my

**6. Выберите из группы предложений то, в котором сказуемое выражено глаголом в страдательном залоге.**

21. 1. They have broken your glasses by accident.

2. Your glasses broken by accident were very expensive.

3. Your glasses have been broken by accident.

**Эталон ответа:**

*Задание 1:* 1.3.; 2.4.; 3.4.

*Задание 2:* 4.4.; 5.2.; 6.3.

*Задание 3:* 7.4.; 8.4.; 9.1.; 10.3.; 11.2.

*Задание 4:* 12.3.; 13.4.; 14.2.

*Задание 5:* 15.7.; 16.9.; 17.1.; 18.8.; 19.6.; 20.3.

*Задание 6:* 21.3.

### Способ оценивания:

91–100 баллов – оценка «отлично»;

71–90 баллов – оценка «хорошо»;

60–70 баллов – оценка «удовлетворительно».

### Критерии оценки:

**оценка “5” – «отлично» (91-100 баллов)** – выполнены все задания письменного теста, что демонстрирует глубокие знания студента по грамматике английского языка и по изученному лексическому материалу, при этом количество допущенных ошибок не превышает 4 (четыре).

**оценка “4” – «хорошо» (71-90 баллов)** – количество выполненных заданий составляет не менее 75 % от общего количества требуемых к выполнению заданий, что демонстрирует хорошие знания студента по грамматике английского языка и по изученному лексическому материалу, при этом количество допущенных ошибок не превышает 6 (шесть).

**оценка “3” – «удовлетворительно» (60-70 баллов)** – количество выполненных заданий составляет не менее 50 % от общего количества требуемых к выполнению заданий, что демонстрирует удовлетворительные знания студента по грамматике английского языка и по изученному лексическому материалу, при этом количество допущенных ошибок не превышает 10 (десять).

*Промежуточная аттестация* проводится в форме зачета в конце I и II семестров.

<b>Примерный бланк для оценки ответа обучающегося на зачете</b>		
<b>Критерии оценки</b>	<b>зачтено</b>	<b>не зачтено</b>
Понимание содержания оригинального (публицистического, научно-популярного и пр.) текста.		
Владение терминологией по специальности при переводе и изложении текста.		
Способность установить временную и причинно-следственную взаимосвязь событий и явлений, оценить важность, новизну, достоверность информации.		
Чтение и передача содержания текста с целью нахождения и понимания необходимой информации из аутентичных текстов (просмотровое чтение).		
Уровень усвоения лексического и грамматического материала, предусмотренного программой при устном и письменном ответе.		
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии).		
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)		
<b>Общая оценка</b>		



## **ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ**

*(Полностью задания к зачету представлены в УМКД)*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра иностранных языков

### **Вариант № 1.**

**(I семестр)**

по дисциплине «Иностранный язык»

**1. Прочитайте и письменно переведите на русский язык следующий текст.**

### **DATA REPRESENTATION AND DIGITAL ELECTRONICS**

People use computers to work with many kinds of data, including numbers, text, music, photos, and videos. Data representation is the process of transforming this diverse data into form (today digital) that computers can use for processing.

Most computers are digital devices which work with discrete – distinct and separate – data, such as the digits 1 and 0. In contrast, an analog device works with continuous data. As an analogy, a traditional light switch has two discrete states – “on” and “off” – so it is a digital device. A dimmer switch, on the other hand, has a rotating dial that controls a continuous range of brightness. It is, therefore, an analog device. Most computers use the simplest type of digital technology – their circuits have only two possible states. For convenience, let’s say that one of those states is “on” and the other state is “off”. When discussing these states, we usually indicate the “on” state with 1 and the “off” state with 0. These 1s and 0s are referred to as binary digits. It is from this term that we get the word “bit” – binary digit. Computers use sequences of bits to digitally represent numbers, letters, punctuation marks, music, picture, and videos.

Numeric data consists of numbers that might be used in arithmetic operations. Computers represent numeric data using the binary number system, also called “base 2”. The binary number system has only two digits: “0” and “1”. No numeral like “2” exists in this system, so the number “two” is represented in binary as “10” (pronounced “one zero”). In binary you count 0 (“zero”), 1 (“one”), 10 (“one zero”), instead of counting 0, 1, 2 in decimal. The important point to understand is that the binary number system allows computers to represent virtually any number simply by using 0s and 1s, which conveniently translate into electrical “on” and “off” signals.

Character data is composed of letters, symbols, and numerals that are not used in arithmetic operations. A digital computer uses a series of bits to represent letters, characters, and numerals. Computers employ several types of codes to represent character data, including ASCII, EBCDIC, and Unicode. ASCII (pronounced “ASK ee”, American Standard Code for Information Interchange,) requires only seven bits for each character. ASCII requires codes for 128 characters.

A superset of ASCII, called Extended ASCII, uses eight bits to represent each character. Using eight bits instead of seven bits allows Extended ASCII to provide codes for 256 characters. Unicode (pronounced ‘YOU ni code’) uses sixteen bits and provides codes for 65,000 characters.

To work with music and pictures, they must be digitized. The term to digitize means to convert raw, analog data into digital format represented by 0s and 1s. A photograph or drawing can be digitized by treating it as a series of colored dots. Each dot is assigned a binary number according to its color. A digital image is simply a list of color numbers for all the dots it contains. In a similar way, music can be digitized by assigning binary codes to notes.

All the “stuff” that your computer works with is stored in files as a long series of 1s and 0s. Your computer needs to know whether to interpret those 1s and 0s as ASCII code, binary numbers, or the code for a picture or sound. To avoid confusion, most computer files contain a file header with information about the code used to represent the file data. A file header can be read by the computer, but never appears on the screen. By reading the header information, a computer can tell how a file’s contents were coded.

## **2. Прочитайте следующий текст.**

### **PERSONAL COMPUTER SYSTEMS**

The term “computer system” usually refers to a computer and all the input, output, and storage devices that are connected to it. A personal computer system usually includes the following equipment:

- System unit. The system unit is the case that holds the main circuit boards, microprocessor, power supply, and storage devices. The system unit of the notebook computer holds a built-in keyboard and speakers, too.

- Display device. Most desktop computers use a separate monitor as a display device, whereas notebook computers use a flat panel LCD screen (liquid crystal display screen) attached to the system unit.

- Keyboard. Most computers are equipped with a keyboard as the primary input device.

- Mouse. A mouse is an input device designed to manipulate on-screen graphical objects and controls.

- Hard disk drive. A hard disk drive can store billions of characters of data. It is usually mounted inside the computer’s system unit. A small external light indicates when the drive reading or writing data.

- CD and DVD drives. A CD drive is a storage device that uses laser technology to work with data on computer or audio CDs. A DVD drive can work with data on computer CDs, audio CDs, computer DVDs, or DVD movie disks. Some CD and DVD drives are classified as “read only” devices that cannot be used to write data onto disks. They are typically used to access data from commercial software, music, and movie CDs or DVDs. “Writable” CD and DVD drives, however, can be used to store and access data.

- Floppy disk drive. A floppy disk drive is a storage device that reads and writes data on floppy disks.

- Sound card and speakers. Desktop computers have a rudimentary built-in speaker that’s mostly limited to playing beeps. A small circuit board, called a sound card, is required for high-quality music, narration, and sound effects. A desktop computer’s sound card sends signals to external speakers. A notebook’s sound card sends signals to speakers that are built into the notebook system unit.

- Modem and network cards. Many personal computer systems include a built-in modem that can be used to establish an Internet connection using a standard telephone line. A network card is used to connect a computer to a network or cable Internet connection.

- Printer. A computer printer is an output device that produces computer-generated text or graphical images on paper.

The term peripheral device designates equipment that might be added to a computer system to enhance its functionality. Popular peripheral devices include printers, digital cameras, scanners, joysticks, and graphics tablets.

The word “peripheral” is a relatively old part of computer jargon that dates back to the days of mainframes when the CPU was housed in a giant box and all input, output, and storage devices were housed separately. Technically, a peripheral is any device that is not housed within the CPU.

Although a hard disk drive seems to be an integral part of a computer, by the strictest technical definition, a hard disk drive would be classified as a peripheral device. The same goes for other storage devices and the keyboard, monitor, LCD screen, sound card, speakers, and modem. In the world of personal computers, however, the use of the term “peripheral” varies and is often used to refer to any components that are not housed inside the system unit.

### **3. Ответьте на следующие вопросы к тексту.**

1. What are the characteristics of desktop computers?
2. How do notebook computers differ from desktops?
3. What is a tablet computer?
4. What is a hand held and what is it used for?
5. What type of computers can be classified as workstations?
6. What’s so special about a mainframe computer?
7. How powerful is a supercomputer?
8. What makes a computer a “server”?
9. What does a personal computer system include?
10. What’s a peripheral device and can a hard disk be called so?

### **Способ оценивания:**

30-100 баллов – «зачтено»;  
0-29 баллов – «не зачтено»;

### **Критерии оценки:**

«зачтено» (30-100 баллов) – обучающийся самостоятельно и правильно выполнил 70% заданий своего варианта, последовательно и корректно применил знания грамматического и лексического материала, допуская некоторые неточности.

«не зачтено» (0-29 баллов) – обучающийся выполнил 30% заданий своего варианта.

*Итоговая аттестация* осуществляется в конце III семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

### ***Вопросы к экзамену.***

**Вопрос 1.** Чтение и письменный перевод на русский язык профессионально ориентированного текста со словарем.

1. Information computer technologies and their role in the information society.
2. Personal computer systems.
3. Data representation and digital electronics.
4. Storage devices.
5. Microprocessors and memory.
6. Random access memory.
7. Input and output devices.
8. Data backup.
9. Some facts from the history of computer-aided design.
10. Computers used in CAD/CAM.

**Вопрос 2.** Чтение и передача на русском языке содержания текста.

1. Interactive graphics hardware.
2. Data entry devices.
3. CAD software.
4. Harocopy output.
5. Geometric modelling in CAD/CAM.
6. CAD software.
7. Database management system (DBMS).
8. Expert systems used in CAD.
9. Knowledge base in CAD.
10. Function of knowledge and drafting systems.

**Вопрос 3.** Устное сообщение на тему, связанную с направлением подготовки:

1. My Studies.
2. Student Life.
3. Shukhov Belgorod State Technological University.
4. Higher Education in Russia.
5. Higher Education in Great Britain.
6. Higher Education in the USA.
7. Great Civil Engineers.
8. Civil Engineering.
9. A Career in Civil Engineering.
10. My Degree Course.

*Процедура промежуточной аттестации* проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в БГТУ им. В.Г. Шухова.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устно-письменной форме должно составлять 45 минут. Время ответа – не более 10 минут.

При подготовке к устно-письменному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору.

При проведении устно-письменного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Оценка результатов устно-письменного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний должны быть выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Выдача вопросов к экзамену осуществляется на 17 неделе семестра на практическом занятии ведущим преподавателем.

Консультации проводятся на 17 неделе семестра, в сессию на групповой консультации.

Экзамен проводится в форме устного и письменного опроса по освоению компетенций дисциплины. Формирование оценки проводится на аттестации в соответствии с критериями оценивания.

**Примерный бланк для оценки  
ответа обучающегося экзаменатором**

<b>Критерии оценки</b>	<b>5 (отлично)</b>	<b>4 (хорошо)</b>	<b>3 (удовл.)</b>	<b>2 (неудовл.)</b>
Понимание содержания оригинального (публицистического, научно-популярного и пр.) текста.				
Владение терминологией по специальности при переводе и изложении текста.				
Способность установить временную и причинно-следственную взаимосвязь событий и явлений, оценить важность, новизну, достоверность информации.				
Чтение и передача содержания текста с целью нахождения и понимания необходимой информации из аутентичных текстов (просмотровое чтение).				
Уровень усвоения лексического и грамматического материала, предусмотренного программой при устном и письменном ответе.				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии).				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность).				
<b>Общая оценка</b>				

**Оформление экзаменационного билета:**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра \_\_\_\_\_ иностранных языков \_\_\_\_\_  
Дисциплина \_\_\_\_\_ Иностранный язык \_\_\_\_\_  
Направление/Специальность 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалаври-  
ат)  
Профиль/Специализация \_\_\_\_\_

**Экзаменационный билет № 1**

1. Чтение и письменный перевод на русский язык профессионально ориентированного текста со словарем: Text 1(A).
2. Чтение и передача на русском языке содержания текста: Text 1(B).
3. Устное сообщение на тему, связанную с направлением подготовки.

Утверждено на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г., протокол № \_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.В. Беседина  
(Ф.И.О.)

**Задания для экзамена:**

*(Полностью экзаменационные материалы представлены в УМКД)*

- 1. Прочитайте и письменно переведите на русский язык профессионально ориентированный текст 1(A) со словарем.**

**Текст 1(A)**

**INFORMATION COMPUTER TECHNOLOGIES AND THEIR ROLE IN  
THE INFORMATION SOCIETY**

In connection with the transition of Russia to the market organization of the economy, the external conditions for the activity of each trade enterprise have fundamentally changed. In order to become a full-fledged subject of the market system, trade enterprises need to learn how to seek independently the sources of financing, choose effective technologies that can ensure the competitiveness of the products offered, analyze sales markets, establish links with new suppliers and much more. The solution of these problems will become possible only if the trading enterprise can adapt to the new conditions of management, and it is

necessary to change its internal structure, to select innovative forms and methods for managing both current processes and reproductive processes, directly related to the introduction of information technology.

In the history of civilization development, several information revolutions occurred when cardinal changes in the sphere of information processing led to the transformation of public relations, the acquisition of a new quality by human society. Scientific research has also intensified understanding the role and importance of information for the development prospects of society.

The invention of the term "information society" is attributed to Yu. Hayashi, professor of the Tokyo Technological Institute, which led the research group created by the Japanese government to develop the prospects for the development of the country's economy. In the presented report, the information society was defined as a society in which the computerization process will give people access to reliable sources of information, relieve them of routine work, and ensure a high level of production automation.

At the same time the production itself will change - its product will become more "information-intensive", which means an increase in the share of innovation, design and marketing in its value.

Today, the information society is understood as a key component of economic and social life, and the majority of workers are engaged in the production, storage, processing and sale of information, especially its highest form - knowledge.

The production of information product, not a material one, serves as a driving force for the development of society. Information acquired the status of goods and equaled the importance for society with other material resources.

The information society and economy are characterized by the following:

- the increase of information role, knowledge and information technologies in the life of society;
- an increase of the number of people engaged in information technology, communications and the production of information products and services, the growth of their share in GDP;
- the growing informatization of the society using telephony, radio, television, the Internet, as well as traditional and electronic media;
- the creation of a global information space that ensures effective informational interaction of people, their access to the world information resources, satisfaction of their needs in information products and services;
- development of e-democracy, information economy, e-government, e-government, digital markets, electronic social and business networks.



## **2. Прочитайте и передайте на русском языке содержание текста 1(В).**

### **Текст 1(В)**

#### **INTERACTIVE GRAPHICS HARDWARE**

Interactive graphics is an important component of CAD/CAM, providing a "window" through which the computer can be reached and observed. Interactive terminals enables a means of communications say natural to human beings that graphics-based systems are now often evaluated on the basis of how "friendly" they are to the people operating them<sup>1</sup>.

In interactive graphics session, the user constructs a wire-frame image or model by specifying points and lines on the screen. Technically, the model is a mathematical representation of the diagram in the computer database. But use of computer graphics to represent these data is so common that the term "model" is virtually synonymous with the graphic display itself on the CRT screen.

The operator uses the screen in much the same manner as a drawing board to create top, bottom, side, isometric, and other views of the model. But unlike mechanical drafting, interactive graphics provides automatic features to speed design. Essentially, the designer need not manually draw each line in a wire-frame model. Rather, the computer system constructs the lines based on user-specified points and commands chosen from a function menu.

Interactive computer graphics significantly increases design and drafting productivity. Users of these systems can generally perform routine tasks more quickly and accurately than possible with traditional pencil-and-paper methods<sup>2</sup>. Changes can be made faster and inexpensively at a keyboard or electronic tablet.<sup>3</sup>

Special hardware is required for interactive graphics systems, however. Several types of terminals are used for graphics and dedicated computers called workstations contain many features to produce and manipulate graphic images. Turnkey systems also contain special components and routines for interactive graphics. In addition, graphics require a different type of hardcopy device than text. And many devices exist to help operators enter and manipulate graphics faster than with the keyboard.

### **3. Устное сообщение по теме “My Degree Course”.**

---

### **Способ оценивания:**

91-100 баллов – **оценка «отлично»;**

71-90 баллов – **оценка «хорошо»;**

60-70 баллов – **оценка «удовлетворительно».**

### **Критерии оценки:**

**оценка “5” – «отлично» (91-100 баллов)** – выполнены все задания экзаменационной работы, что демонстрирует глубокие знания студента по грамматике английского языка и по изученному лексическому материалу. При этом количество допущенных ошибок не превышает 4 (четыре).

**оценка “4” – «хорошо» (71-90 баллов)** – количество выполненных заданий составляет не менее 75 % от общего количества экзаменационных заданий, что демонстрирует хорошие знания студента по грамматике английского языка и по изученному лексическому материалу. При этом количество допущенных ошибок не превышает 6 (шесть).

**оценка “3” – «удовлетворительно» (60-70 баллов)** – количество выполненных заданий составляет не менее 50 % от общего количества экзаменационных заданий, что демонстрирует удовлетворительные знания студента по грамматике английского языка и по изученному лексическому материалу. При этом количество допущенных ошибок не превышает 10 (десять).

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 20\_\_/20\_\_ учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Т.В. Беседина)  
подпись, ФИО

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20\_\_ /20\_\_ учеб-  
ный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Т.В. Беседина)  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

Экономика

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

Направленность программы (профиль, специализация):

27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: институт экономики и менеджмента**

**Кафедра: теории и методологии науки**


Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) №1171 от 20 октября 2015
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины (модуля, практики)

Составитель (составители): к.э.н., доц.  (Столярова З.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф.  (Чижова Е.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 8 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой экономики и организации производства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 8 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> предмет, методы, историю развития экономики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизмы функционирования экономики;</li> <li>- специфику рынков факторов производства;</li> <li>- сущность, модели, показатели функционирования макроэкономики;</li> <li>- условия макроэкономического равновесия;</li> <li>- явления цикличности, безработицы, инфляции;</li> <li>- особенности денежно-кредитной системы и денежно-кредитной политики;</li> <li>- функционирование финансовой системы и финансовой политики;</li> <li>- вопросы неравенства в доходах и социальной политики государства;</li> <li>- основные тенденции мировой экономики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> - пользоваться методами графического и математического анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать и обобщать информацию по основным экономическим вопросам;</li> <li>- формулировать экономическую задачу и использовать экономические законы и принципы в ее решении.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> навыками экономического анализа.</p>
	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы и закономерности функционирования экономики в целом;</li> <li>- основные модели и методы экономического анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы,</li> </ul>

			самоорганизации своей учебной деятельности в области исследования экономических явлений.
--	--	--	--

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов 144	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация Экзамен	36	36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОК-3:** Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Философия
2	История
3	Правоведение

На стадии изучения дисциплины «Экономика» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<p>Этапы развития экономической науки, предмет, методы и функции экономической теории.</p> <p>Типы и характеристики экономических систем.</p> <p>Механизм рыночных отношений и условия рыночного равновесия.</p> <p>Потребительское поведение и его особенности.</p> <p>Поведение фирмы в условиях различных рыночных структур.</p> <p>Основы макроэкономического анализа, и макроэкономические показатели. Условия макроэкономического равновесия и факторы экономического роста.</p> <p>Виды, причины и последствия инфляции и безработицы.</p> <p>Сущность бюджетной и денежно-кредитной политики.</p> <p>Особенности и виды социальной политики, вопросы социального неравенства.</p> <p>Тенденции развития мирового хозяйства и место России в мировой экономике.</p>	<p>Использовать аналитический инструментарий для оценки экономических процессов и явлений.</p> <p>Пользоваться методами графического и математического анализа. Производить функциональный анализ данных, систематизировать, классифицировать и агрегировать информацию об экономических явлениях. Решать элементарные экономические задачи, применяя знания об основных экономических законах и формулировать выводы.</p>	<p>Навыками решения задач и анализа экономических ситуаций. Навыками построения графиков зависимостей экономических параметров.</p> <p>Методикой разработки, анализа и обоснования практического использования экономико-математических моделей, необходимых для наилучшего овладения компетенцией</p>
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Собеседование, контрольные работы, экзамен	Собеседование, контрольные работы.

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.



Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<p>Подробно, последовательно и логически выстроено излагает основные теоретические положения экономической науки. Четко обосновывает закономерности экономических явлений. Выстраивает классификации и систематизирует факторы, группы и разнообразные структуры экономических процессов. Оценивает и анализирует преимущества и недостатки методов ведения рыночного хозяйства и основных принципов экономической политики государства. Дает варианты решений экономических задач и прогнозирует развитие текущей экономической ситуации.</p>	<p>Самостоятельно и правильно решает экономические задачи, анализирует функциональные зависимости. Уверенно ориентируется в исследуемой экономической ситуации. Грамотно использует инструментарий экономического анализа, выполняет расчеты для изучения деятельности фирмы. Рассчитывает основные макроэкономические показатели, и на их основе делает логические выводы о результатах хозяйственной деятельности на уровне фирмы и национальной экономики в целом.</p>	<p>Верно и самостоятельно выполняет графические построения, уверенно владеет методами расчетов экономических показателей на уровне микро и макроэкономического анализа. В полном объеме выполняет структурирование, анализ, сравнение и оценку вариантов управленческих решений.</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p>Знает основные подходы к анализу экономических явлений. Уверенно ориентируется в текущей экономической ситуации. Описывает условия и особенности протекания основных процессов хозяйственной деятельности. Анализирует и сравнивает экономические системы. Знает и характеризует различные подходы экономической политики. Поясняет методы решения задач по изученным разделам</p>	<p>Может применить экономические законы при решении задач, производит элементарные расчеты прибыли, дохода, издержек. Использует основные способы расчетов макроэкономических показателей. Выполняет выбор правильного варианта течения определенного экономического процесса.</p>	<p>Может строить основные графические модели. Владеет элементарным набором инструментов для осуществления анализа экономической деятельности предприятия и государства.</p>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<p>Обучающийся допускает неточности при анализе явлений в макро и микроэкономике. С некоторыми недочетами излагает основные принципы основных экономических процессов. Предпринимает попытки анализировать экономические системы и рыночные структуры. Предлагает различные варианты ведения хозяйственной деятельности. Сжато излагает теоретические основы экономической науки.</p>	<p>Допускает неточности и ошибки при решении экономических задач при подсчете прибыли, дохода, издержек фирмы. С некоторыми недостатками использует инструменты расчета основных макроэкономических показателей. С незначительными ошибками производит выбор правильного варианта решения экономических ситуаций на макро и микро уровне.</p>	<p>С некоторой помощью строит основные графические модели и производит структурирование и классификацию важнейших экономических явлений и процессов. Имеет элементарные навыки для применения методов и инструментов научного познания для практического анализа экономической информации и использует их с некоторыми ошибками.</p>

<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Ориентироваться в сфере теоретических базовых принципах и закономерностях функционирования экономики в целом.</p> <p>С некоторыми ошибками представлять и анализировать основные модели и методы экономического анализа.</p> <p>В общем формате кратко описывать принципы функционирования и особенности взаимодействия хозяйствующих субъектов.</p> <p>Предпринимать попытки излагать основные механизмы и закономерности экономических процессов.</p>	<p>С некоторой помощью выбирать и использовать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, предпринимать попытки анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Представлять с некоторыми ошибками варианты практической реализации экономических законов.</p>	<p>На базовом уровне владеть и управлять навыками самостоятельной работы, самоорганизации своей учебной деятельности в области исследования экономических явлений. С некоторой помощью, с допущением неточностей строить алгоритм освоения научной информации и ее дальнейшей обработки.</p>
--	--	--	--

**3.2. Компетенция ОК-7.** Способность к самоорганизации и самообразованию. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Философия
2	История
3	Правоведение

На стадии изучения дисциплины «Экономика» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<p>Теоретические основы и закономерности функционирования экономики в целом;</p> <p>Основные модели и методы экономического</p>	<p>Самостоятельно выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в</p>	<p>Владеть и управлять навыками самостоятельной работы, самоорганизации своей учебной деятельности в области исследования</p>

	<p>анализа.</p> <p>Принципы функционирования и особенности взаимодействия хозяйствующих субъектов.</p> <p>Основные механизмы и закономерности экономических процессов.</p>	<p>соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Анализировать варианты практической реализации экономических законов.</p>	<p>экономических явлений.</p> <p>Самостоятельно строить алгоритм освоения научной информации и ее дальнейшей обработки.</p>
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Собеседование, контрольные работы, экзамен	Собеседование, контрольные работы.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<p>Уверенно ориентироваться в сфере теоретических базовых принципах и закономерностях функционирования экономики в целом.</p> <p>Безошибочно представлять и анализировать основные модели и методы экономического анализа.</p> <p>Верно описывать принципы функционирования и особенности взаимодействия хозяйствующих субъектов.</p> <p>Подробно излагать основные механизмы и закономерности</p>	<p>Самостоятельно выбирать и безошибочно использовать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Развернуто и подробно анализировать варианты практической реализации</p>	<p>Уверенно владеть и управлять навыками самостоятельной работы, самоорганизации своей учебной деятельности в области исследования экономических явлений.</p> <p>Самостоятельно и безошибочно строить алгоритм освоения научной информации и ее дальнейшей обработки.</p>

	экономических процессов.	экономических законов.	
Хорошо (базовый уровень)	<p>Достаточно уверенно ориентироваться в сфере теоретических базовых принципах и закономерностях функционирования экономики в целом.</p> <p>В общих чертах представлять и анализировать основные модели и методы экономического анализа.</p> <p>С некоторыми недочетами описывать принципы функционирования и особенности взаимодействия хозяйствующих субъектов.</p> <p>С некоторой долей неточности излагать основные механизмы и закономерности экономических процессов.</p>	<p>Самостоятельно выбирать и с некоторой долей неточности использовать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>В общем виде анализировать варианты практической реализации экономических законов.</p>	<p>В достаточной степени владеть и управлять навыками самостоятельной работы, самоорганизации своей учебной деятельности в области исследования экономических явлений.</p> <p>Самостоятельно с допущением неточностей строить алгоритм освоения научной информации и ее дальнейшей обработки.</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения практических заданий на семинарских занятиях и контрольных работ.

**Семинарские занятия** проводятся о объеме согласно учебного плана еженедельно и включают в себя изучение, анализ и практическое применение теоретических основ дисциплины в виде собеседования и решения и построения графиков, условия которых приведены в пособии: Экономика: практикум:

*Типовые темы практических занятий.*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия
1	Экономика как наука: предмет, метод, история развития	<p>1. Предмет экономической науки. Функции. Структура курса. Методы экономической науки. Позитивизм и нормативизм.</p> <p>2. Потребности. Экономические блага. Ресурсы и факторы производства. Факторные доходы. Безграничность потребностей и ограниченность ресурсов.</p> <p>3. Главные вопросы экономики. Проблема выбора. Альтернативная стоимость. Производственные возможности.</p> <p>4. История развития экономической науки.</p> <p>5. Экономика как система. Понятие экономической системы. Типы экономических систем. Решение главных вопросов экономики в разных типах экономических систем.</p>
2	Механизм функционирования экономики	<p>1. Рынок: сущность, основные черты, функции. Основные элементы рыночной экономики. Модель кругооборота.</p> <p>2. Спрос на товар и услуги. Кривая спроса. Закон спроса. Влияние ценовых и неценовых факторов.</p> <p>3. Предложение товаров и услуг. Кривая предложения. Закон предложения. Влияние ценовых и неценовых факторов.</p> <p>4. Результаты взаимодействия спроса и предложения. Равновесная цена и равновесный объем.</p> <p>5. Эластичность спроса по цене и по доходу. Перекрестная эластичность спроса.</p> <p>6. Эластичность предложения по цене.</p> <p>7. Практическая значимость теории эластичности.</p>
3	Экономика фирмы	<p>1. Фирма: понятие, цели, виды.</p> <p>2. Издержки и их классификация.</p> <p>3. Прибыль: понятие, виды.</p> <p>4. Производственная функция. Отдача от масштаба. Продукт фирмы: общий, средний,</p>

		<p>предельный.</p> <p>5. Изокванта и изокоста. Оптимальная комбинация факторов производства.</p> <p>6. Правило минимизации издержек и максимизации прибыли.</p>
4	Модели рынка	<p>1. Основные черты рынка совершенной конкуренции.</p> <p>2. Особенности поведения фирмы на рынке совершенный (чистый) конкуренции: спрос, предложение, цена, доход.</p> <p>3. Выбор оптимального объема, максимизация прибыли, минимизация убытков и банкротство в условиях совершенной конкуренции.</p> <p>4. Поведение фирмы в долгосрочном периоде.</p> <p>5. Основные черты рынка несовершенной конкуренции.</p> <p>6. Выбор оптимального объема, максимизация прибыли, минимизация убытков и банкротство в условиях не совершенной конкуренции.</p> <p>7. Монополия: понятие, основные черты и виды. Монопольные барьеры. Монопольные цены. Спрос в условиях чистой монополии. Ценовая дискриминация. Индексы монопольной власти.</p> <p>8. Монополистическая конкуренция: издержки, цены, предложение и спрос. Дифференциация продукта. Неценовая конкуренция.</p> <p>9. Олигополия и ее характерные признаки. Ломаная кривая спроса.</p>
5	Рынки факторов производства	<p>1. Особенности спроса и предложения на факторных рынках. Оптимальное соотношение факторов.</p> <p>2. Специфика рынка труда. Заработная плата, ее сущность, основные формы. Спрос и предложение труда. Эффект дохода и эффект замещения. Равновесие на рынке труда.</p> <p>3. Капитал: сущность, виды. Амортизация. Спрос и предложение на рынке капитала. Процент. Номинальная и реальная ставка процента. Дисконтированная стоимость.</p> <p>4. Рынок земли. Спрос и предложение на рынке земли. Рента: абсолютная и дифференциальная. Цена земли.</p>
6	Макроэкономика: сущность, модели, показатели	<p>1. Макроэкономика: понятие, предмет, основные проблемы. Методы макроэкономического анализа.</p> <p>2. Модель кругооборота доходов и расходов.</p>

	функционирования	<p>3. Объективная необходимость вмешательства государства в экономические процессы. Способы и методы государственного регулирования экономики. Модели государственного регулирования экономики</p> <p>4. Показатели и способы измерения результатов функционирования национальной экономики (ВНП и ВВП, чистый национальный продукт, национальный доход, личный доход, располагаемый доход). Дефлятор.</p> <p>5. Экономический рост, его сущность, типы и показатели. Факторы экономического роста, их характеристика и результат взаимодействия.</p>
7	Макроэкономическое равновесие	<p>1. Совокупный спрос. Ценовые факторы совокупного спроса. Влияние неценовых фактов на поведение кривой совокупного спроса.</p> <p>2. Совокупное предложение. Особенности кривой совокупного предложения в краткосрочном периоде. Влияние неценовых фактов на поведение кривой совокупного предложения.</p> <p>3. Взаимодействие совокупного спроса и совокупного предложения. Варианты равновесия в модели «AD-AS». Эффект «храповика».</p> <p>4. Потребление и сбережение в масштабе национальной экономики. Предельная склонность к потреблению и сбережению.</p> <p>5. Инвестирование, предельная склонность к инвестированию.</p> <p>6. Теория мультипликатора и акселератора.</p>
8	Неравновесное состояние экономики	<p>1. Экономический цикл: понятие, фазы. Причины циклического развития экономики. Виды циклов: долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные.</p> <p>2. Стабилизационная политика. Специфика экономического кризиса в России.</p> <p>3. Безработица: сущность, причины, виды. Закон Оукена.</p> <p>4. Социально-экономические последствия безработицы. Политика занятости.</p> <p>5. Инфляция: определение, причины, виды. Социально-экономические последствия инфляции. Антиинфляционная политика.</p> <p>6. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филипса. Стагфляция.</p>
9	Денежно-кредитная система и денежно-кредитная	<p>1. Деньги: виды, функции. Денежные агрегаты.</p> <p>2. Спрос на деньги и предложение денег. Денежный мультипликатор. Равновесие на денежном рынке.</p>

	политика	<p>3. Банковская система и ее структура. Функции Центрального и коммерческих банков. Депозитный мультипликатор.</p> <p>4. Денежно-кредитная политика: сущность, функции, основные инструменты. Политика «дешевых» и «дорогих» денег.</p>
10	Финансовая система и финансовая политика	<p>1. Финансы. Финансовая система: понятие, структура. Финансовая политика.</p> <p>2. Фискальная политика: сущность, функции, типы, инструменты.</p> <p>3. Налоги: их сущность, функции, виды. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговый мультипликатор.</p> <p>4. Государственный бюджет как инструмент финансового регулирования экономики. Бюджетный дефицит: виды, причины образования, способы финансирования. Бюджетный профицит.</p> <p>5. Государственный долг: причины образования, структура.</p>
11	Неравенство в доходах и социальная политика государства	<p>1. Социальная политика: сущность, функции, инструменты.</p> <p>2. Доходы как основополагающий фактор, формирующий уровень благосостояния. Прожиточный минимум в системе оценок благосостояния и проведения политики доходов.</p> <p>3. Неравенство в распределении доходов и его измерение. Показатели измерения неравенства в доходах. Политика регулирования доходов.</p> <p>4. Система социальной защиты: цели, основные направления, инструменты. Социальная политика в России.</p>
12	Мировая экономика	<p>1. Международное разделение труда, интернационализация производства.</p> <p>2. Преимущества мирового рынка.</p> <p>3. Международная торговля и ее формы. Внешнеторговый оборот, экспорт, импорт, сальдо внешнеторговых операций.</p> <p>4. Национальная и мировая валютные системы. Валютный курс, факторы, определяющие валютный курс.</p> <p>5. Платежный баланс и торговый баланс.</p>

Критерии оценивания работы на практических занятиях.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на



Оценка	Критерии оценивания
	дополнительные вопросы.
4	Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 4-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 4 неделя семестра, 2-я контрольная работа – 8 неделя семестра, 3-я – 12 неделя семестра, 4-я контрольная работа - 16 неделя. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 30 минут.

*Типовые задания для контрольной работы №1.*

1. Охарактеризуйте категорию экономическая система. Опишите типы экономических систем и проанализируйте признаки их различия.
2. Выберите правильный ответ:
  - а) Если спрос на некоторый товар абсолютно неэластичен по цене, то рост предложения данного товара приведет к:
    - а) снижению равновесной цены и росту равновесного объема продаж;
    - б) росту равновесной цены и снижению равновесного объема продаж;
    - в) неизменности равновесной цены и росту равновесного объема продаж;
    - г) снижению равновесной цены и неизменности равновесного объема продаж.
  - б) Экономические издержки...
    - а) включают явные издержки, но не включают неявные;
    - б) включают явные и неявные издержки, в том числе нормальную прибыль;
    - в) включают неявные издержки, но не включают явные;
    - г) превышают явные и неявные издержки на величину нормальной прибыли.
  - в) Равновесие является...
    - а) уступкой интересам покупателя
    - б) уступкой интересам продавца
    - в) выражением максимальной эффективности экономики
    - г) результатом регулирования рынка государством.
  - г) Если спрос и предложение одновременно возрастут, то равновесная цена...
    - а) обязательно вырастет
    - б) обязательно снизится
    - в) может вырасти, снизиться или остаться не изменной
    - г) останется без изменений

д) Прямые издержки имеют место...

- а) только в краткосрочном периоде;
- б) только в долгосрочном периоде;
- в) как в краткосрочном, так и в долгосрочном периодах;
- г) в кратчайшем (мгновенном), краткосрочном и долгосрочном периодах.

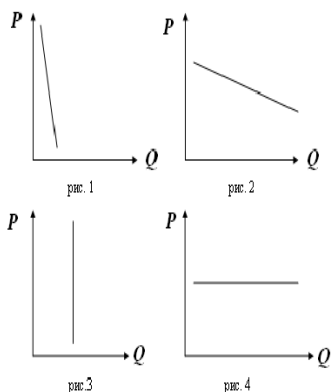
3. Решите задачу:

Спрос и предложение товара заданы уравнениями:  $Q_D = 15 - 0,5P$ ,  
 $Q_{S1} = 2P + 3$ . В результате увеличения налогов кривая предложения сместилась влево вверх, а уравнение  $Q_{S2} = 2P - 5$ . Определите величину налогового бремени продавца.

4. Решите задачу:

Выручка выросла на 3%, а коэффициент эластичности спроса по цене ( $E_{D(P)}$ ) равен - 2. Определите изменения (в%) цены и объёма продаж.

5. Проанализируйте графики. Какой из них соответствует спросу на молоко, на часы «Ролекс», на автомобиль популярной марки, на инсулин?



### Типовые задания для контрольной работы №2.

1. Охарактеризуйте особенности и основные черты факторных рынков. Спрос и предложение на рынке факторов производства.

2. Выберите правильный ответ:

а) Тип рыночной структуры, где множеству продавцов противостоит единственный покупатель, концентрирующий у себя весь рыночный спрос называется....

- а) монополия;
- б) монопсония;
- в) олигополия;
- г) монополистическая конкуренция.

б) Спрос на факторы производства отличается от спроса на продукт его...

- а) высокая эластичность;

- б) производный характер;
  - в) низкая эластичность;
  - г) стабильность.
- в) Цель ценовой дискриминации заключается в:
- а) снижении уровня благосостояния потребителей;
  - б) максимизации объема продаж;
  - в) уменьшении количества покупателей;
  - г) установлении максимальной цены для каждого покупателя.
- г) Выберите фразу, характеризующую связь между экономическими ресурсами и факторами производства:
- а) экономические ресурсы тождественны факторам производства;
  - б) факторы производства - это используемые, вовлеченные в производство экономические ресурсы;
  - в) в факторы производства не входят трудовые ресурсы;
  - г) экономические ресурсы владеют факторами производства.
- д) Цель ценовой дискриминации заключается в:
- а) снижении уровня благосостояния потребителей;
  - б) максимизации объема продаж;
  - в) уменьшении количества покупателей;
  - г) установлении максимальной цены для каждого покупателя.
- е) Выберите фразу, характеризующую связь между экономическими ресурсами и факторами производства:
- а) экономические ресурсы тождественны факторам производства;
  - б) факторы производства - это используемые, вовлеченные в производство экономические ресурсы;
  - в) в факторы производства не входят трудовые ресурсы;
  - г) экономические ресурсы владеют факторами производства.

### 3. Решите задачу.

Фирма использует в производстве товара А два независимых ресурса: L и K (труд и капитал). Товар А реализуется по цене 50 тыс. руб. Величины предельных продуктов ресурсов приведены в таблице.

QL	1	2	3	4	5	6	7	8
MPL	12	11	10	9	8	6	5	3
Q <sub>K1</sub>	2	3	4	5	6	7	8	
MP <sub>K</sub>	20	18	16	14	12	10	8	6

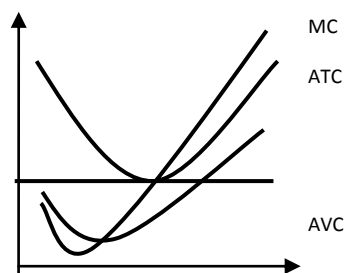
На основании приведённых данных определите: при каком соотношении

ресурсов фирма максимизирует прибыль, выпуская 110 единиц товара А, если  $PL=250$  руб., а  $P_k = 400$  руб. и размер этой прибыли.

4. Решите задачу.

Функция спроса на труд имеет вид  $L_D = 100 - 20w$ , предложение труда задано функцией  $L_S = -60 + 80W$ , где  $w$  - ставка заработной платы. Определите: а) равновесный уровень зарплаты и занятости ( $w_e, L_e$ ); б) величину вынужденной безработицы, если минимальная заработная плата равна 2 руб. в час.

5. Проанализируйте график:



Ответьте на вопросы:

1) тип рыночной структуры;

2) что у фирмы прибыль или убыток? Если убытки, то следует ли уходить из отрасли? Почему?

1) в каком периоде действует фирма? Почему?

2) к какой рыночной цели стремиться фирма в этих условиях?

### Типовые задания для контрольной работы №3.

1. Охарактеризуйте макроэкономические показатели ВВП и ВНП, приведите способы их расчета.

2. Выберите правильный ответ:

а) Если располагаемый доход 2000 руб., а объем расходов на потребление равен 1600 руб. В этом случае величина 0,2 будет характеризовать:

- а) среднюю склонность к сбережению;
- б) предельную склонность к сбережению;
- в) среднюю склонность к потреблению;
- г) предельную склонность к потреблению.

б) Циклическое развитие экономики Н. Кондратьев связывал:

- а) с периодичностью обновления основного капитала;
- б) с появлением нового технологического способа производства и научно-техническими открытиями;
- в) с развитием цивилизации;
- г) с использованием новых видов энергии и материалов.

- в) Если фактический равновесный уровень выпуска выше потенциального, а планируемые инвестиции превышают сбережения, то имеет место...
- рост потенциального ВВП;
  - инфляционный разрыв;
  - дефляционный разрыв;
  - появление преждевременной инфляции.
- г) Сдвиг кривой совокупного спроса вправо не может отражать:
- повышение уровня цен и реального объема ВВП одновременно;
  - повышение уровня цен при отсутствии роста реального объема ВВП;
  - рост реального объема ВВП при отсутствии повышения цен;
  - повышение уровня цен и падение реального объема ВВП одновременно.
- д) Если планируемые инвестиции ниже сбережений, соответствующих уровню полной занятости, то фирмы вынуждены...
- сокращать цены на свою продукцию;
  - сокращать объемы производства и снижать цены на свою продукцию;
  - увеличивать незапланированные инвестиции;
  - сокращать объемы производства.

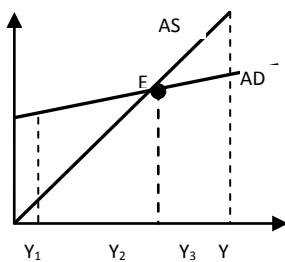
3. Решите задачу.

Функция потребления имеет вид:  $C = 50 + 0.85Y$ . Определите объем сбережений, если доход домашних хозяйств ( $Y$ ) равен 300 тыс. руб.

4. Решите задачу.

Реальный ВВП 2016 г. составил 2400 млрд руб. Номинальный ВВП 2017 г. равен 2214 млрд руб., а дефлятор ВВП – 0,9. Определите темп изменения ВВП и фазу экономического цикла.

5. Проанализируйте график:



На рис. 2 представлена модель макроэкономического равновесия. Проанализируйте график и определите при каком уровне национального дохода ( $Y$ ):
в экономике наблюдается дефляционный разрыв?
в экономике наблюдается инфляционный разрыв?
на рынке благ наблюдается дефицит?
на рынке благ возникнет избыток?
инвестиции превышают сбережения?

сбережения превышают инвестиции?
предприниматели будут сокращать объем производства и начнут увольнять рабочих?
предприниматели начнут нанимать новых рабочих и увеличат объем производства?
необходимо стимулировать совокупный спрос?
наблюдается спад производства и понижение уровня занятости?

*Типовые задания для контрольной работы №4.*

1. Сущность и функции финансов. Финансовая система, ее структура и функции. Государственный бюджет: структура, функции.

2. Выберите правильный вариант:

а) Задачей политики «дорогих» денег является:

- а) ограничение предложения денег;
- б) расширение предложения денег;
- в) расширение спроса на наличность;
- г) удешевление кредита.

б) Торговая политика, направленная на обеспечение возможности мировой экономике достигнуть более эффективного размещения ресурсов:

- а) протекционизм;
- б) меркантилизм;
- в) фритридерство;

автаркия.

в) К функциям коммерческого банка относится:

- а) регулирование банковской ликвидности;
- б) расчетно-кассовое обслуживание государственных институтов;
- в) операции с ценными бумагами;
- г) реализация международных финансовых операций.

г) Политика протекционизма не приводит:

- а) увеличению занятости;
- б) защите молодых отраслей от иностранных конкурентов;
- в) увеличению доходов бюджета;
- г) к повышению эффективности работы аналогичных отечественных предприятий.

д) Уравнение обмена И. Фишера имеет следующий вид:

- а)  $M \cdot V = P \cdot Q$ ;
- б)  $M + V = P + Q$ ;
- в)  $M = V / P + Q$ ;
- г)  $M \cdot Q = P \cdot V$ .

3. Решите задачу.

Какую максимальную величину кредитов может выдать банк, если норма обязательных резервов составляет 20%, а величина обязательных резервов банка равна 30 млн. руб.?

4. Решите задачу.

Правительство получило займ на сумму 2 млн. руб. под 10% годовых. Эти средства будут направлены на финансирование проекта, который ежегодно будет приносить прирост ВВП в размере 0,6 млн. руб. Через сколько лет страна погасит долг?

5. Проанализируйте график:

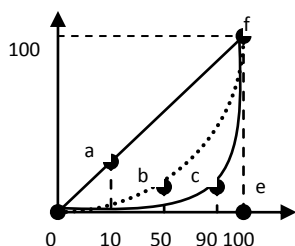


Рисунок иллюстрирует графическое представление неравномерности распределения совокупного дохода общества между различными группами населения. Проанализируйте график и определите:

- 1) какая кривая представлена на рисунке;
- 2) какая точка характеризует равенство доходов;
- 3) в какой точке наблюдается самая высокая дифференциация доходов;
- 3) какая точка характеризует применение прогрессивной системы налогообложения;
- 5) коэффициент Джини.

**Критерии оценивания контрольной работы:**

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
4	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы.
3	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям.

Оценка	Критерии оценивания
	Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы.
2	Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра теории и методологии науки

Дисциплина Экономика

Направление 27.03.04 – Управление в технических системах

Профиль 27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Рынок: сущность, основные черты, функции. Основные элементы рынка.
2. Денежно-кредитная политика: сущность, функции, основные инструменты.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Е.Н. Чижова  
(подпись)



## *Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Предмет экономической науки и ее функции.
2. Методы экономического анализа. Законы, принципы, теории, модели.
3. Позитивизм и нормативизм в экономике.
4. Потребности и ресурсы. Ограниченность ресурсов. Кривая производственных возможностей.
5. Основные типы экономических систем.
6. Рыночное (товарное) хозяйство. Условия формирования и основные черты.
7. Рынок: понятие, структура, функции. Рынок и государство.
8. Собственность. Взаимосвязь экономического содержания и правовой формы. Формы собственности в РФ.
9. Спрос на товары и услуги. Закон спроса. Факторы спроса.
10. Предложение товаров и услуг. Закон предложения. Факторы предложения.
11. Взаимодействие спроса и предложения. Рыночное предложение. Последствия отклонения цены от равновесной.
12. Эластичность спроса (по цене, по доходу, перекрестная). Эластичность предложения.
13. Эффект дохода и эффект замещения. Парадокс Гиффена и эффект Веблена.
14. Общая и предельная полезность. Закон убывающей предельной полезности.
15. Содержание теории поведения потребителя. Потребительский выбор. Правило максимизации полезности.
16. Кривые безразличия и бюджетные линии.
17. Фирма как субъект рынка. Виды и цели фирм.
18. Краткосрочный и долгосрочный периоды в деятельности фирмы. Особенности выбора.
19. Издержки фирмы как альтернативные затраты. Явные и неявные издержки. Прямые и косвенные издержки.
20. Понятие прибыли. Бухгалтерская и экономическая прибыль.
21. Постоянные, переменные, общие, средние и предельные издержки.
22. Правила взаимосвязи предельных и средних величин. Закон убывающей отдачи.
23. Изокванты и изокосты. Условие оптимального выбора ресурсов.
24. Издержки в долгосрочном периоде. Эффект масштаба.
25. Основные черты рынка совершенной и несовершенной конкуренции. Выбор фирмы на совершенно конкурентном рынке.
26. Основные черты рынка монополистической конкуренции. Ценовая и неценовая конкуренция.
27. Олигополия. Основные модели поведения фирмы на рынке олигополии.
28. Монополия. Основные черты фирмы-монополиста.
29. Особенности рынков факторов производства.
30. Спрос и предложение на рынке факторов производства.
31. Капитал как фактор производства. Уровень дохода на капитал. Процент.
32. Спрос на капитал и предложение капитала. Ставка процента. Дисконтирование.
33. Труд как фактор производства. Заработная плата как доход. Номинальная и реальная заработная плата.
34. Спрос и предложение на рынке труда.
35. Земля, как фактор производства. Земледелие и землепользование. Рента и арендная плата.
36. Спрос предложение земли. Цена земли.
37. Оптимальный выбор фирмы на ресурсном рынке. Закон убывающей отдачи.
38. Предмет макроэкономики. Ключевые макроэкономические проблемы.
39. Метод макроэкономики. Специфика макроэкономического подхода к анализу экономических явлений и процессов.
40. Важнейшие показатели результатов функционирования национальной экономики. Валовой национальный продукт и способы его исчисления.

41. Модель народнохозяйственного кругооборота. Роль государства и иностранного сектора в кругообороте расходов и доходов.
42. Равновесие на рынке при неизменных ценах. Основные модели макроэкономического равновесия.
43. Совокупный спрос и его составляющие. Совокупное предложение в краткосрочном и долгосрочном периоде.
44. Потребление и сбережения в национальной экономике. Мультипликативный эффект.
45. Деньги, денежные агрегаты, денежная масса.
46. Факторы, определяющие спрос на деньги. Предложение денег и факторы его определяющие.
47. Роль Центрального Банка, коммерческих банков и населения в создании денег. Денежный, депозитный и кредитный мультипликаторы.
48. Равновесие на денежном рынке.
49. Денежно-кредитная политика: цели, инструменты, принципы проведения.
50. Экономический рост: сущность, факторы и модели.
51. Экономические циклы. Теоретические подходы к анализу циклического развития.
52. Виды экономических циклов. Структура цикла.
53. Инфляция и ее виды. Механизм разветывания инфляционной спирали.
54. Занятость и безработица. Виды безработицы. Естественный уровень безработицы. Кривая Оукена.
55. Взаимосвязь безработицы и инфляции. Кривая Филлипса и ее модификации.
56. Государственное регулирование инфляционных процессов и занятости.
57. Государственный бюджет и бюджетный дефицит. Виды бюджетного дефицита.
58. Бюджетный дефицит и государственный долг. Концепции регулирования бюджетного дефицита.
59. Фискальная политика и ее роль в стабилизации экономики. Виды фискальной политики.
60. Платежный баланс и его влияние на денежную массу и бюджетный дефицит.
61. Валютный курс и его регулирование.
62. Социальная политика государства. Политика доходов, прямые и косвенные методы перераспределения доходов. Кривая Лоренца.
63. Интернационализация хозяйственной жизни. Формы мировых экономических отношений.
64. Мировая торговля: выгоды, проблемы, основные тенденции.

### *Типовые задачи к экзамену*

#### **Задача**

Спрос и предложение товара заданы уравнениями:  $Q_D = 600 - 25P$ ;

$Q_S = 100 + 100P$ . Государство установило налог с продажи на единицу товара в размере 2,5 руб. Определите потери покупателей после налогообложения.

#### **Задача**

Выручка снизилась на 8%, а коэффициент эластичности спроса по цене ( $E_{D(p)}$ ) равен - 4. Определите изменения (в%) цены и объёма продаж.

#### **Задача**

В условной стране в 2017 году имелись следующие данные о составе населения: численность рабочей силы – 350 млн. человек, безработные - 30 млн. человек, в том числе: - 15 млн. человек стали безработными в результате банкротства предприятий, - 3 млн. человек обучаются новой профессии, - 3 млн. человек

уволены в результате сокращения производства, - 5 млн. человек уволены в результате переориентации предприятия на новые виды деятельности, - 4 млн. человек не работают, т.к. имеют маленьких детей и престарелых родителей. Определите естественный и фактический уровень безработицы, и потери ВВП, если номинальный ВВП составил 4 млрд. руб., а коэффициент Оукена - 2,5.

#### Задача

Банк принимает депозиты на 12 месяцев по ставке 5 % годовых. Определить реальные результаты вкладной операции для депозита 5000 тыс. руб. при месячном уровне инфляции 7%.

#### Задача

Известно, что около 80% мирового народонаселения проживает в развивающихся странах, однако на них приходится лишь 16% мирового дохода, тогда как на 20% самых богатых приходится около 84% мирового дохода. По имеющимся данным постройте кривую Лоренца и определите значение коэффициента Джини.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

#### Методические материалы:

1. Экономика: практикум: учебное пособие / Г.Г. Балабанова, Т.А. Давыденко, Л.И. Журавлёва и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 254 с. **Экономика: практикум: [учебное пособие для студентов очной формы обучения всех направлений бакалавриата** – Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017100911014626000000657696>

2. Экономика: курс лекций: учеб. Пособие для студентов очной и заочной форм обучения неэкономических специальностей/ Е.Н. Чижова, Г.Г. Балабанова, Т.А. Давыденко и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 451 с. – Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016122616311977500000659958>

3. Николаева, И.П. Экономическая теория [Электронный ресурс]: учебник/ И.П. Николаева.— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 327 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14127>.
4. Чепурин, М.Н. Курс экономической теории: учебник/ М.Н.Чепурин, Е. А. Киселева - Киров: АСА, 2006. - 848 с.
5. Михайлушкин, А.И. Экономика: учебник/ А.И.Михайлушкин, П.Д.Шимко - М.: Высшая школа, 2006. - 488 с.
6. Экономика: практикум / Г.Г. Балабанова [и др.]. – Белгород: Изд-во БГТУ им В.Г. Шухова, 2009. – 159 с.

## 5.УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
дисциплины

Социология и психология

Направление подготовки:

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки:

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: Экономики и менеджмента**

**Кафедра: Социологии и управления**

Белгород – 2015

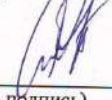
Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного Министерством образования и науки РФ 20 октября 2015 г. № 1171,
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины.

Составитель: к.с.н., доц.  Гузаиров В.Ш.  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий к.с.н., доц.  Гузаиров В.Ш.  
кафедрой: (ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 8 » декабря 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой «Техническая кибернетика»

Заведующий д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)  
кафедрой: (ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 8 » декабря 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-6	Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многообразие культур и цивилизаций и их взаимодействие, методы принятия индивидуальных и коллективных решений; методы преодоления конфликтных ситуаций.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и объяснять происходящие социальные явления; формировать обоснованное отношение к ним; преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой мышления, способностью к восприятию, навыками целостного подхода к анализу проблем общества, владеть методикой и технологией психодиагностики и анализа полученных данных.</li> </ul>
2.	ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные положения самоменеджмента, технологии самоорганизации и самообразования, самотехнологии и их разновидности (самоанализ, самоконтроль, самоопределение, самообразование, самосовершенствование и др.), технологии индивидуального и коллективного целеполагания и целеопределения, деятельностной рефлексии (самоконтроля).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать технологии самоменеджмента, самоорганизации и самообразования, самотехнологии, самоконтроля, методы психологической мобилизации и самомотивации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технологиями самоменеджмента, самоорганизации и самообразования, самотехнологиями, самоконтроля, методами психологической мобилизации и самомотивации для повышения</li> </ul>



			эффективности личного труда и саморазвития.
--	--	--	---

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	38
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОК-6** – способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименования дисциплины
1.	Социология и психология

На стадии изучения дисциплины «Социология и психология» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные положения социологии и психологии, социологии психологии общения, социальные и психологические аспекты принятия решений	применять основные принципы общения, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия,	способностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе; методами осуществления инновационных идей, технологией общения

		использовать на практике методы разрешения конфликтов, принятия решений, регуляции социально-психологического климата	и процесса переговоров, поведенческими стратегиями в конфликте, методами диагностики и регуляции социально-психологического климата
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оформление и защита реферата;</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита реферата</li> <li>• Зачет</li> </ul>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание курса освоено; последовательно, четко и логически излагает основные понятия, принципы, методы, законы и закономерности социологии и психологии	Обучающийся умеет применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы	Обучающийся уверенно и четко применяет полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы, имеет навыки обработки и интерпретирования эмпирических данных
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные понятия, принципы, методы, законы и закономерности социологии и психологии, их применение, но допускает	Обучающийся умеет применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и	Обучающийся имеет достаточные навыки применения полученных знаний при анализе конкретных социологических и психологических явлений, имеет

	несущественные неточности в ответе на вопрос	делать выводы; но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос; использует методы социологии для проведения социологических исследований	навыки обработки и интерпретирования эмпирических данных, но допускает несущественные неточности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающимся содержание курса освоено не полностью; не излагает основные понятия, принципы, методы, законы и закономерности социологии и психологии; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных социологических и психологических дефиниций	Обучающийся не умеет применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы; допускает неточности, недостаточно правильно умеет указать, какие законы описывают социологическое или психологическое явление	Обучающийся не может применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы, не имеет навыков обработки и интерпретирования эмпирических данных, допускает ошибки, неточности в интерпретирования результатов эмпирических социологических или психологических данных

**Компетенция ОК-7** – способность к самоорганизации и самообразованию.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименования дисциплины
2.	История
3.	Философия
4.	Иностранный язык
5.	Экономика
6.	Правоведение
7.	Математический анализ
8.	Физика
9.	Теоретическая механика
10.	Машинная графика и черчение
11.	Электротехника

12.	Информационные технологии
13.	Программирование и основы алгоритмизации
14.	Теория автоматического управления
15.	Метрология и измерительная техника
16.	Электроника и схемотехника
17.	Экология
18.	Алгебра и аналитическая геометрия
19.	Основы автоматики управляемых технических систем
20.	Электрорадиоматериалы
21.	Операционные системы
22.	Информационные системы
23.	Электрические машины и специальные двигатели
24.	Моделирование систем управления
25.	Экономика и организация производства
26.	Системы электронной коммуникации
27.	Вычислительные машины, системы и сети
28.	Робототехнические системы
29.	Технические средства систем управления
30.	Автоматизированный электропривод
31.	Проектирование систем управления
32.	Научно-исследовательская работа
33.	Основы информационной безопасности
34.	Идентификация технических объектов
35.	Вариационное исчисление
36.	Исследование операций
37.	Математические основы теории управления
38.	Математические модели элементов и систем управления
39.	Физические основы электроники
40.	Полупроводниковые приборы
41.	Численные методы и оптимизация
42.	Вычислительная математика
43.	Микроконтроллеры в системах управления
44.	Программирование микроконтроллеров
45.	Web-технологии
46.	Программирование автоматизированных систем управления
47.	Оптимальные системы управления
48.	Адаптивные системы управления
49.	Интеллектуальные системы управления
50.	Нечеткие системы управления
51.	Компьютерная практика
52.	Производственная практика
53.	Преддипломная практика

На стадии изучения дисциплины «Социология и психология» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные положения самоменеджмента, технологии самоорганизации и самообразования, самотехнологии и их разновидности (самоанализ, самоконтроль, самоопределение, самообразование, самосовершенствование и др.), технологии индивидуального и коллективного целеполагания и целеопределения, деятельностной рефлексии (самоконтроля)	использовать технологии самоменеджмента, самоорганизации и самообразования, самотехнологии, самоконтроля, методы психологической мобилизации и самомотивации.	технологиями самоменеджмента, самоорганизации и самообразования, самотехнологиями, самоконтроля, методами психологической мобилизации и самомотивации для повышения эффективности личного труда и саморазвития
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Групповые консультации;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Деловая игра;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Деловая игра;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест;</li> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Деловая игра;</li> <li>• Оформление и защита реферата;</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита реферата</li> <li>• Зачет</li> </ul>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения			
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание курса освоено; последовательно, четко и логически излагает основные понятия, принципы, методы, законы и	Обучающийся умеет применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений,	Обучающийся уверенно и четко применяет полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических

	закономерности социологии и психологии	обосновывать их и делать выводы	явлений, обосновывать их и делать выводы, имеет навыки обработки и интерпретирования эмпирических данных
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные понятия, принципы, методы, законы и закономерности социологии и психологии, их применение, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос	Обучающийся умеет применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы; но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос; использует методы социологии для проведения социологических исследований	Обучающийся имеет достаточные навыки применения полученных знаний при анализе конкретных социологических и психологических явлений, имеет навыки обработки и интерпретирования эмпирических данных, но допускает несущественные неточности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающимся содержание курса освоено не полностью; не излагает основные понятия, принципы, методы, законы и закономерности социологии и психологии; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных социологических и психологических дефиниций	Обучающийся не умеет применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы; допускает неточности, недостаточно правильно умеет указать, какие законы описывают социологическое или психологическое явление	Обучающийся не может применять полученные знания при анализе конкретных социологических и психологических явлений, обосновывать их и делать выводы, не имеет навыков обработки и интерпретирования эмпирических данных, допускает ошибки, неточности в интерпретирования результатов эмпирических социологических или психологических данных

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль за усвоением материала, умением анализировать информацию и овладением понятиями и терминологией по дисциплине в течение семестра проводится на практических занятиях путем собеседований со студентами, а также подготовки и защиты рефератов.

##### **Темы собеседований**

Домашние задания предназначены для подготовки к выполнению контрольных работ, подготовки и защиты рефератов.

##### ***Тема №1 Общество как социокультурная система.***

1. Общество как социокультурная система. Признаки общества.
2. Структура общества.
3. Типологии общества.
4. Развитие общества. Социальный прогресс и его критерии.

##### ***Тема №2 Социальные институты и организации.***

1. Понятие социальный институт.
2. Виды и функции социальных институтов.
3. Социальные организации: понятие признаки, структура.
4. Типология организаций и их характеристика.

##### ***Тема №3 Социальная группа как предмет социологии и психологии.***

1. Социальные группы и их характеристика.
2. Композиция и структура групп.
3. Характеристика ролей в команде.
4. Групповые нормы и санкции.

##### ***Тема №4 Личность как категория социологии и психологии.***

1. Понятие личности в социально-гуманитарном знании.
2. Структура личности.
3. Социализация личности.
4. Социальный статус и роли личности.
5. Руководство и лидерство.

##### ***Тема №5 Социология и психология общения.***

1. Понятие и принципы общения.
2. Формы и уровни общения.
3. Структура общения.
4. Процесс переговоров.
5. Классификация решений.
6. Процесс и этапы принятия решений.
7. Социально-психологические аспекты принятия решений.
8. Классификация конфликтов.
9. Стадии социальных конфликтов.
10. Характеристики и основные параметры конфликта.
11. Основные причины конфликта.
12. Поведенческие стратегии в конфликте.
13. Механизмы его регулирования.

##### ***Тема №6 Саморазвитие и самореализация личности.***

1. Акмеология как учение о саморазвитии.
2. Понятие самоуправление, саморазвитие и самореализация личности.
3. Параметры личной и профессиональной эффективности.
4. Профессиональное становление и профессиональное саморазвитие.

**Тема №7 Самоорганизация и самообразование личности.**

1. Понятие самоменеджмент, его составные части.
2. Самоорганизация и саморазвитие как способ повышения эффективности деятельности.
3. Структура самоорганизации.
4. Самотехнологии и их разновидности.
5. Технологии индивидуального и коллективного целеполагания и целеопределения, деятельностной рефлексии (самоконтроля).
6. Методы психологической мобилизации и самомотивации.

Процедура оценивания собеседования при проведении текущего контроля успеваемости представлена в таблице.

Оценка	Характеристика действий обучающихся
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно отвечает на вопросы, определяет и объясняет социологические и психологические явления, интерпретирует результаты эмпирических данных, последовательно аргументирует точку зрения, оперируя социологическими и психологическими дефинициями.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно отвечает на 70% вопросов, определяет и объясняет социологические и психологические явления, интерпретирует результаты эмпирических данных
Удовлетворительно	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно отвечает на 50% вопросов, определяет и объясняет основные социологические и психологические явления
Неудовлетворительно	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно отвечает на менее 50% вопросов, не определяет и не объясняет социологические и психологические явления

В рамках самостоятельной работы обучающихся и выполнения домашнего задания осуществляется подготовка рефератов в соответствии с изучаемыми темами лекционных и практических занятий.

**Темы рефератов:**

1. Учение о трех стадиях развития общества О. Конта.
2. Теория общественного развития Г.Спенсера.
3. Общество массового потребления: понятие, принципы и ценности.
4. Гражданское общество как основа правового государства.
5. Процесс институционализации и развития институтов.
6. Формальные и неформальные организации.
7. Особенности управления социальными организациями.



8. Теория научной организации труда Ф. У. Тейлора.
9. Административная теория управления А. Файоль.
10. Бюрократическая теория организации М. Вебера.
11. Теория управления Г. Форда.
12. «Хоторнские эксперименты» Э. Дж. Мэйо.
13. Концепция «административной власти» М. П. Фоллетт.
14. Иерархическая модель потребностей. А. Г. Маслоу.
15. Двухфакторная модель мотивации Ф. Герцберг.
16. «Теория-Х» и «теория-У» Д. МакГрегора.
17. «Теория-Z» У. Оучи.
18. Школа «социальных систем»: основные черты и причины возникновения (теория «социального действия» Т. Парсонса, концепция кооперативной системы взаимодействия индивидов Ч. Барнарда, власть и согласие в типологии организаций А. Этциони).
19. Социометрическая структура группы.
20. Эволюция взглядов на понятие «личность».
21. Статусный портрет индивида и его изменение.
22. Ролевое напряжение и ролевой конфликт.
23. Манипуляции в общении.
24. Специфика взаимодействия в группе.
25. Социальный портрет коллектива.
26. Способы организации коллективной деятельности.
27. Особенности командной деятельности.
28. Технология социального контроля в обществе и коллективе.
29. Влияние общественного мнения на поведение отдельного человека.
30. Общение и его аспекты.
31. Деловые и межличностные отношения.
32. Этика деловых и межличностных отношений.
33. Понятия психологической совместимости и сплоченности.
34. Групповое давление на индивида и типы его реакций.
35. Групповое давление на индивида и типы его реакций.
36. Руководство и лидерство в коллективе.
37. Технологии взаимодействия руководителя и лидера.
38. Стратегии поведения в условиях конфликта.
39. Методы индивидуального принятия управленческих решений.
40. Методы коллективного принятия управленческих решений.
41. Технология самоорганизации (самоменеджмента).
42. Технология индивидуального и коллективного целеполагания и целеопределения предстоящей деятельности.
43. Технология деятельностной рефлексии (самоконтроля).
44. Технологии психологической мобилизации и самомотивации.
45. Саморазвитие и его актуальность в наше время.
46. Основные положения акмеологии как учения о стремлении к достижению максимально возможных высот саморазвития.

47. Понятие профессионального становления и профессионального саморазвития.

48. Роль самоподготовки (самообразования и самовоспитания) при достижении вершин профессионального мастерства.

49. Роль самореализации (самовыражения и самоутверждения) при достижении вершин профессионального мастерства.

50. Принцип схождения максимума самовыражения (профессиональное акме) с максимумом самоутверждения (социальное акме).

51. Формирование рефлексивной культуры как механизма личностно-профессионального развития.

При оценивании выполнения рефератов используются следующие критерии.

Оценка	Характеристика
Отлично	Задание выполнено креативно, самостоятельно, с учетом научного подхода к проблеме; учтены системные факторы, влияющие на итоговый результат; студент владеет полной информацией о выполненном задании, свободно ориентируется в представленном материале, готов к переносу полученных навыков в новые условия; способен творчески представить результаты выполненного задания в виде презентации, доклада, научной статьи, выступления на научной конференции.
Хорошо	Задание выполнено самостоятельно, с учетом научного подхода к проблеме; и хотя студент не в полной мере владеет информацией о выполненном задании, он достаточно свободно ориентируется в представленном материале; способен логично и грамотно представить результаты задания, но допускает несущественные неточности при ответах на вопросы по теме реферата.
Удовлетворительно	Задание выполнено стереотипным способом, студент слабо ориентируется в представленном материале, испытывает затруднения при переносе полученных навыков в новые условия; хотя способен логично и грамотно представить результаты выполненного задания.
Неудовлетворительно	Задание не выполнено / задание выполнено, однако студент плохо ориентируется в представленном материале, не способен логично и грамотно представить результаты работы.

Итоговая аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме зачета.

#### **Вопросы к зачету.**

1. Общество как социокультурная система. Признаки общества.
2. Структура общества.
3. Типологии общества.
4. Развитие общества. Социальный прогресс и его критерии.
5. Понятие социальный институт.
6. Виды и функции социальных институтов.
7. Социальные организации: понятие признаки, структура.
8. Типология организаций и их характеристика.
9. Социальные группы и их характеристика.

10. Композиция и структура групп.
  11. Характеристика ролей в команде.
  12. Групповые нормы и санкции.
  13. Понятие личности в социально-гуманитарном знании.
  14. Структура личности.
  15. Социализация личности.
  16. Социальный статус и роли личности.
  17. Руководство и лидерство.
  18. Понятие и принципы общения.
  19. Формы и уровни общения.
  20. Структура общения.
  21. Процесс переговоров.
  22. Классификация решений.
  23. Процесс и этапы принятия решений.
  24. Социально-психологические аспекты принятия решений.
  25. Классификация конфликтов.
  26. Стадии социальных конфликтов.
  27. Характеристики и основные параметры конфликта.
  28. Основные причины конфликта.
  29. Поведенческие стратегии в конфликте.
  30. Механизмы его регулирования.
  31. Понятие самоменеджмент, его составные части.
  32. Самоорганизация и саморазвитие как способ повышения личности эффективности деятельности.
  33. Структура самоорганизации.
  34. Самотехнологии и их разновидности.
  35. Технологии индивидуального и коллективного целеполагания и целеопределения, деятельностной рефлексии (самоконтроля).
  36. Методы психологической мобилизации и самомотивации.
- Раздел должен включать весь спектр средств оценивания результатов формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в БГТУ им. В.Г. Шухова.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 30 минут. Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к зачету обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который по окончании зачета сдается преподавателю.

При проведении зачета билет с вопросами выбирает сам обучающийся в случайном порядке.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний должны быть выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Выдача вопросов к зачету осуществляется на предпоследней неделе семестра на практическом занятии.

Зачет проводится в форме устного опроса по освоению компетенций дисциплины. Формирование оценки проводится на аттестации в соответствии с критериями оценивания.

Оценка	Характеристика действий обучающихся
Отлично	Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает ответ на вопрос. Свободно оперирует основными терминами и понятиями. Демонстрирует высокий уровень усвоения учебного материала, предусмотренного программой.
Хорошо	Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает ответ на вопрос. Оперирует основными терминами и понятиями. Демонстрирует достаточно высокий уровень усвоения учебного материала, предусмотренного программой, но допускает несущественные неточности при ответе на вопрос.
Удовлетворительно	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно отвечает на поставленный вопрос, но допускает значительные неточности. При ответе на вопрос затрудняется с раскрытием причинно-следственных связей.
Неудовлетворительно	Обучающийся затрудняется с ответом на вопрос, при ответе допускает существенные ошибки.

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины

Правоведение

направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: Экономики и менеджмента**

**Кафедра: Социологии и управления**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1171,
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, по профилю: «27.03.04 Управление в технических системах, (промышленность)», введенного в действие в 2015 году,
- Рабочей программы дисциплины

Составители: к.с.н., доцент  (Т.А. Зайцева)  
ст. преподав.  (Е.А. Власова)

Заведующий кафедрой: проф., канд. соц. наук  (В.Ш. Гузаиров)  
« 8 » декабря 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
«Технической кибернетики»

Заведующий кафедрой:  д.т.н., профессор (В.Г. Рубанов)  
« 8 » декабря 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-4	способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основы государства и права, конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права, административного права, уголовного права и информационного права.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основы правовых знаний для решения юридических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и способами защиты прав и свобод в различных сферах деятельности.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОК-4 –** Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.



Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Правоведение

На стадии изучения дисциплины Правоведение компетенция ОК-4 формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основы государства и права, конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права, административного права, уголовного права и информационного права.	Умеет использовать основы правовых знаний для решения юридических задач.	Владеет навыками и способами защиты прав и свобод в различных сферах деятельности.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Оформление реферата;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Защита реферата;</li> <li>• Зачет</li> </ul>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные понятия государства и права,	Обучающийся умеет указать какие нормативно-правовые акты, регламентируют те или иные общественные отношения, свободно пользуется кодексами и др.	Обучающийся уверенно и четко владеет навыками использования нормативно-правовых актов для решения юридических задач, владеет специальной терминологией,

	<p>основы конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права, административного права, уголовного права и информационного права; не затрудняется с ответом при видоизменении задания.</p>	<p>нормативные актами для решения юридических задач. Умеет сделать вывод и сформулировать решение проблемы на основе анализа, как имеющейся, так и дополнительно собранной юридической информации.</p>	<p>понимает юридические термины, умеет «читать» нормативно-правовые акты, владеет технологий защиты прав и свобод.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся знает содержание курса, основные понятия государства и права, основы конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права, административного права, уголовного права и информационного права; но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся умеет указать какие нормативно-правовые акты, регламентируют те или иные общественные отношения, пользуется кодексами и др. нормативными актами для решения юридических задач, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками использования нормативно-правовых актов для решения юридических задач, владеет специальной терминологией, понимает юридические термины, умеет «читать» нормативно-правовые акты, но допускает несущественные неточности при интерпретации нормативно-правовых актов, владеет технологий защиты прав и свобод.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности в изложении основного материала, недостаточно</p>	<p>Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно умеет указать какие нормативно-правовые акты, регламентируют то или иное социальное явление; наблюдаются нарушения</p>	<p>Обучающийся имеет навыки использования нормативно-правовых актов для решения юридических задач, но допускает существенные неточности при интерпретации нормативно-правовых актов.</p>

	правильные формулировки основных юридических понятий	логической последовательности в изложении изучаемого материала.	
--	--	---	--

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль осуществляется в течение семестра на практических занятиях путем собеседования со студентами, выполнения и защиты реферата.

**Собеседование.** На практических занятиях проводится собеседование по следующим темам:

**Т е м а 1. Основные понятия государства и права.**

1. Понятие, признаки и функции государства.
2. Право в системе социальных норм.
3. Источники права.
4. Основные правовые системы современности.
5. Отрасли права.

**Т е м а 2. Правомерное поведение и правонарушение.**

1. Правопорядок, законность. Правовое сознание.
2. Понятие и значение правомерного поведения.
3. Правонарушение: проступок и преступление.
4. Виды юридической ответственности.

**Т е м а 3. Конституция Российской Федерации – основной закон государства.**

1. Понятие Конституции РФ, ее сущность.
2. Основы конституционного строя России.
3. Система основных прав и свобод человека и гражданина.
4. Особенности федеративного устройства РФ.
5. Понятие и система государственных органов Российской Федерации.

**Т е м а 4. Особенности регулирования гражданских правоотношений.**

1. Предмет, метод и источники гражданского права.
2. Субъекты гражданского права: граждане и юридические лица.
3. Право собственности и другие вещные права.
4. Общие положения об обязательствах.
5. Общие положения о наследовании.

**Т е м а 5. Трудовой договор и дисциплина труда.**

1. Предмет и задачи трудового права.
2. Трудовой договор.
3. Рабочее время и время отдыха.
4. Правовое регулирование оплаты труда.
5. Дисциплинарная и материальная ответственность работников.

**Т е м а 6. Административная ответственность.**

1. Административное право как отрасль права.
2. Понятие, признаки, состав административного правонарушения.
3. Понятия, основания и виды административной ответственности.

**Т е м а 7. Уголовная ответственность.**

1. Понятие и система уголовного права.
2. Понятие преступления.
3. Уголовная ответственность.

**Т е м а 8. Основы экологического права**

1. Предмет и метод экологического права.
2. Понятие экологических норм и правоотношений.
3. Механизм охраны природной среды.
4. Юридическая ответственность за нарушение экологического права.

**Т е м а 9. Основы информационного права**

1. Понятие информации, информационных технологий.
2. Правовые основы защиты информации.
3. Государственная тайна.
4. Правовые основы защиты государственной тайны.
5. Иные виды конфиденциальной информации.

**Критерии оценки ответов студентов в ходе собеседования:**

Оценка	Критерия оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала.
Хорошо	Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживающий полное знание учебного материала и показывает систематический характер подготовки.
Удовлетворительно	Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживающий знания основного учебного материала.
Неудовлетворительно	Оценки «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не владеет материалом, допускает затруднение в формулировках, не в состоянии ответить на дополнительные вопросы.

**Реферат.** Реферат выполняется студентом в процессе изучения данной дисциплины и имеет целью закрепление полученных правовых знаний. Реферат представляет собой раскрытие темы с использованием обзорной, информационной, методической либо полемической формы. Выбор темы реферата осуществляется по рекомендации преподавателя, это происходит на первом вводном практическом занятии. Темы сгруппированы по структурным частям курса. Срок сдачи реферата определяется преподавателем. Защита реферата осуществляется на практическом занятии, студент должен выступить с коротким (не более 10 минут) сообщением по теме.

Темы рефератов:

*Государство и право*

1. Понятие государства.
2. Понятие права и нормы права.
3. Источники российского права.
4. Правовое государство.
5. Отрасли российского права.

*Правонарушение и юридическая ответственность*

1. Правопорядок и законность.
2. Правовая культура и правовое воспитание граждан.
3. Правонарушение: проступок и преступление.
4. Виды юридической ответственности.

*Конституционное право*

1. Понятие и сущность Конституции РФ.
2. Основы конституционного строя России.
3. Система основных прав и свобод человека и гражданина.
4. Особенности федеративного устройства России.
5. Система органов государственной власти в Российской Федерации: Президент, Федеральное Собрание, Правительство, судебная система.

*Гражданское право*

1. Понятие гражданского права как отрасли права.
2. Субъекты гражданского права.
3. Право собственности.
4. Гражданско-правовой договор.
5. Наследственное право.

*Семейное право*

1. Понятие семейного права.
2. Порядок и условия заключения и расторжения брака.
3. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.

*Трудовое право*

1. Предмет трудового права.

2. Трудовой договор.
3. Рабочее время и время отдыха.
4. Трудовая дисциплина.
5. Ответственность за нарушение трудового законодательства.

*Административное и уголовное право*

1. Административные правонарушения и административная ответственность.
2. Понятие преступления.
3. Уголовная ответственность.

*Экологическое право*

1. Предмет и метод экологического права.
2. Механизм охраны окружающей среды.
3. Юридическая ответственность за нарушение экологического права.

*Информационное право*

1. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации.
2. Государственная тайна.

Критерии оценки реферата:

Оценка	Критерия оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в соответствии с методическими указаниями, материал полностью раскрывает тему, в работе сформулированы значимые выводы. Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала.
Хорошо	Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, если реферат выполнен в соответствии с методическими указаниями, материал достаточно полно раскрывает тему, в работе сформулированы основные выводы. Студент обнаруживает полное знание учебного материала.
Удовлетворительно	Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, если реферат выполнен в соответствии с методическими указаниями, материал в основном раскрывает тему, в работе сформулированы выводы. Студент обнаруживает знание основного учебного материала.
Неудовлетворительно	Оценки «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если реферат выполнен не в соответствии с методическими указаниями, материал не раскрывает тему, в работе не сформулированы выводы. Студент не владеет материалом, допускает

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме зачета. Вопросы к зачету:

1. Государство: понятие и признаки.
2. Понятие права, нормы права.
3. Основные правовые системы современности.
4. Источники права.
5. Основные отрасли права Российской Федерации.
6. Понятие правонарушения.
7. Юридическая ответственность, виды.
8. Правовое государство – понятие и признаки.
9. Конституция Российской Федерации – основной закон государства.
10. Понятие конституционного строя.
11. Права человека и гражданина по Конституции Российской Федерации.
12. Понятие и принципы федеративного устройства России.
13. Конституционно-правовой статус Президента РФ.
14. Федеральное Собрание – парламент Российской Федерации.
15. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия.
16. Понятие и основные признаки судебной власти в РФ.
17. Предмет и метод гражданско-правового регулирования.
18. Правоспособность и дееспособность физических лиц.
19. Юридические лица и их организационно-правовые формы.
20. Понятие права собственности, его содержание.
21. Основания приобретения права собственности.
22. Основания прекращения права собственности.
23. Защита права собственности.
24. Понятие и система обязательств.
25. Способы обеспечения исполнения обязательств.
26. Общие положения о наследовании.
27. Наследование по завещанию.
28. Наследование по закону.
29. Приобретение наследства.
30. Основание возникновения брачно-семейных правоотношений, их содержание.
31. Основания и порядок расторжения брака.
32. Личные неимущественные и имущественные отношения между супругами: понятие, значение, виды.
33. Понятие и содержание трудового договора.
34. Порядок заключения трудового договора.
35. Основания прекращения трудового договора.
36. Основания и виды дисциплинарной ответственности по трудовому праву.

37. Материальная ответственность сторон трудового договора.
38. Административное правонарушение: понятие, признаки.
39. Виды административных правонарушений.
40. Административная ответственность.
41. Понятие и виды административных наказаний.
42. Понятие, признаки и состав преступления.
43. Уголовная ответственность: понятие, основания, формы реализации.
44. Система и виды уголовного наказания.
45. Понятие и формы проявления экологического права.
46. Экологическая ответственность.
47. Понятие информации и информационных технологий.
48. Государственная тайна.
49. Персональные данные.
50. Коммерческая и банковская тайна.

Критерии оценки зачета:

Оценка	Критерия оценивания
Зачтено	«Зачтено» ставится при условии, что ответ на вопросы к зачету выполнен самостоятельно, студент владеет теоретическими знаниями, умеет ориентироваться в нормативно-правовых актах, способен логично и грамотно представить материал.
Незачтено	«Незачтено» ставится при условии, что ответ на вопросы к зачету не выполнен, студент плохо ориентируется в нормативно-правовых актах, не способен логично и грамотно представить материал.

*Методические материалы:*

1. Правоведение: учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий / Т.А. Зайцева. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013.
2. Правоведение: учеб. пособие для студентов всех специальностей и направлений / И. Г. Филиппова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013.
3. Правоведение: метод. указания к проведению семинар. занятий и самостоят. работы для студентов всех специальностей и направлений бакалавриата // Т.А. Зайцева, Е.А. Власова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2658>.
4. Правоведение: учебное пособие / Т.А. Зайцева. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/-2658>.
5. Правоведение: учебник / Р.Т. Мухаев. – М.: Изд-во: ЮНИТИДАНА, 2011. – <http://www.knigafund.ru/books/122618>.



**5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 20~~20~~<sup>21</sup> учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20~~17~~20~~18~~ учебный  
год

### *Методические материалы:*

1. Правоведение: учеб. пособие для студентов всех специальностей и направлений / Т.А. Зайцева, Е.А. Власова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 117 с.
2. Правоведение [электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Зайцева, Е.А. Власова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017100711223624500000653166>.
3. Правоведение: методические указания для подготовки к семинарским занятиям и выполнению самостоятельной работы для студентов всех направлений и специальностей / Т.А. Зайцева, Е.А. Власова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 34с.
4. Правоведение [электронный ресурс]: методические указания для подготовки к семинарским занятиям и выполнению самостоятельной работы для студентов всех направлений и специальностей / Т.А. Зайцева, Е.А. Власова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017100511562927200000656535>.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО



**5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись: ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Безопасность жизнедеятельности**

направление подготовки:

**27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль подготовки:

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

*Институт строительного материаловедения и техносферной  
безопасности*

**Кафедра:** *Безопасность жизнедеятельности*


Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного МИНОБРНАУКИ № 1171 от 20 октября 2015 года и профилю подготовки 27.03.04 - 01 «Управление в технических системах (промышленность)»,
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.
- Рабочей программы дисциплины


Составитель (составители): канд.техн.н., доцент  (Носатова Е.А.)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (А.Н. Лопанов)

« 07 » 12 2015г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

"Технической кибернетики "

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  (Рубанов В.Г.)

« 04 » 12 2015г.

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного МИНОБРНАУКИ № 1171 от 20 октября 2015 года и профилю подготовки 27.03.04 - 01 «Управление в технических системах (промышленность)»,
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.
- Рабочей программы дисциплины

Составитель (составители): канд.техн., доцент \_\_\_\_\_ (Носатова Е.А.)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (А.Н. Лопанов)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
"Технической кибернетики "

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор \_\_\_\_\_ (Рубанов В.Г.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-9	Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> порядок оказания первой доврачебной помощи в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</p> <p><b>Уметь:</b> определять границы зон заражения в результате аварий техногенного и природного характера, пользоваться средствами индивидуальной защиты, аптечками первой помощи и медицинскими пакетами.</p> <p><b>Владеть:</b> методами защиты персонала и населения от возможных последствий ЧС природного и техногенного характера, средствами индивидуальной и коллективной защиты, порядком оказания первой доврачебной медицинской помощи.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	-	
Курсовая работа	-	
Расчетно-графическое задания	-	
Индивидуальное домашнее задание	-	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенция\* **ОК-9** Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Экология

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Умеет пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы</li> <li>• Выполнение практических заданий</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы</li> <li>• Выполнение практических заданий</li> <li>• Самостоятельная работа студентов</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Устный опрос</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оформление отчета и защита лабораторных работ</li> <li>• Оформление и защита практических заданий</li> <li>• Зачет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита лабораторных работ</li> <li>• Зачет</li> </ul>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы и уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание курса освоено полностью, без пробелов; знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных	Обучающийся умеет правильно пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф,	Обучающийся владеет методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий



	последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	стихийных бедствий	
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся достаточно хорошо знает содержание курса. Знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, но допускает несущественные ошибки при ответе на вопрос.	Обучающийся умеет применять навыки пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, но иногда допускает практические ошибки.	Обучающийся владеет методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, но допускает несущественные неточности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил.	Обучающийся умеет пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, но часто делает ошибки	Обучающийся методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, но допускает ошибки в практических расчетах, не грамотно делает выводы по расчетам

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

##### Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль** в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль предусматривает проведение следующих мероприятий:

- допуск к лабораторным работам, защита лабораторных работ;
- проверка выполнения заданий, выносимых на практические занятия;

Текущий контроль осуществляется в течение семестра.

#### 4.1. Перечень заданий к текущему контролю

##### *Допуск к лабораторным работам, защита лабораторных работ*

Для получения допуска к лабораторным работам необходимо ознакомиться с теоретическими сведениями и порядком выполнения лабораторной работы, в соответствии с учебным пособием ( **Безопасность жизнедеятельности** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Лопанов, С. Ш. Залаева, Е. А. Носатова, Е. В. Климова, В. И. Беляева, Ю. В. Хомченко, Т. Г. Болотских, О. А. Рыбка. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012.) и раздаточным материалом, оформить необходимую лабораторную работу в тетради для лабораторных работ.

Для защиты лабораторных работ необходимо:

1. в тетради для лабораторных работ подготовить отчет по лабораторным работам
2. по лабораторным работам подготовить ответы на вопросы для самоконтроля:

Лабораторная работа № 1. Исследование параметров микроклимата рабочей зоны производственных помещений:

1. Какие основные параметры воздушной среды определяют микроклимат рабочей зоны производственных помещений?
2. Какая существует взаимосвязь между самочувствием человека и состоянием микроклимата производственной среды?
3. Какие факторы учитываются при нормировании микроклимата рабочей зоны помещений?
4. Какими нормативными документами регламентированы метеорологические условия производственной среды?
5. Дайте определение оптимальных и допустимых параметров микроклимата.
6. Назовите приборы для измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.
7. Какой период года считается теплым, холодным и переходным?
8. Какие санитарно-гигиенические мероприятия позволяют создавать и поддерживать микроклимат рабочей зоны в соответствии с требованиями ГОСТов и санитарных норм?

Лабораторная работа № 2. Исследование эффективности работы вентиляционной установки:

1. Что называется вентиляцией?
2. Назовите нормативно-технические документы, определяющие требования к работе вентиляционных систем.
3. Назовите виды вентиляции.
4. Перечислите существующие механические вентиляционные установки.
5. Каковы основные технические характеристики вентиляционных установок?
6. Что называется кратностью воздухообмена?

7. Какие показатели рассчитывались в ходе выполнения лабораторной работы?

Лабораторная работа № 3. Исследование параметров естественного освещения в помещении:

1. Назовите процессы, сопровождающие зрительное восприятие предметов.

2. Назовите количественные и качественные характеристики освещения.

3. Какие виды естественного освещения могут быть в производственных помещениях?

4. Что представляет собой КЕО?

5. В какой точке производственного помещения нормируется минимальный КЕО при боковом естественном помещении?

6. Какие показатели учитываются при нормировании производственного освещения?

Лабораторная работа № 4. Исследование параметров искусственного освещения в помещении:

1. Какие виды искусственного освещения применяются в производственных и общественных зданиях?

2. Какие источники света применяются в зданиях, и что они собой представляют?

3. Назовите основные характеристики источников света.

4. Что такое коэффициент пульсации?

5. Назовите типы ламп искусственного освещения.

6. Основные преимущества и недостатки ламп накаливания и газоразрядных ламп.

7. Как производится нормирование освещенности?

8. Какие требования предъявляются к искусственному освещению?

Лабораторная работа № 5. Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе:

1. Каков нормальный состав воздуха?

2. От чего зависит влияние примесей на природные объекты?

3. Какими документами нормируется содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населённых мест?

4. Дайте определение предельно допустимой максимально разовой концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых пунктов.

5. Дайте определение предельно допустимой среднесуточной концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых пунктов.

6. Дайте определение предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.

Лабораторная работа №6. Анализ поражения током в трехфазных электрических сетях напряжением до 1кВ

1. Действие электрического тока на организм человека.

2. Характер воздействия тока на организм человека.

3. Категории помещений по опасности поражения электрическим током.

4. Что такое защитное заземление? В чем его назначение?
5. Что такое защитное зануление и отключение? В чем заключается их сущность?
6. От чего зависит величина сопротивления заземляющего устройства?
7. Какие нормативные требования предъявляются к величине сопротивления заземляющих устройств?
8. Как нормируется сопротивление заземляющего устройства?
9. От чего зависит удельное объемное сопротивление грунта?

Лабораторная работа № 7. Характеристика пожарной опасности производства:

1. Что такое пожарная безопасность объекта?
2. Перечислите опасные факторы пожара.
3. Какие группы горючести веществ Вы знаете?
4. Перечислите виды горения.
5. С какой целью определяют температуру вспышки? Температуру воспламенения?
6. Назовите категории помещений по пожаро- и взрывоопасности.
7. Методика определения категории пожаро- и взрывоопасности объекта.
8. Как можно повысить огнестойкость зданий и сооружений?
9. В чем смысл зонирования территории промышленного предприятия?
10. Классификация методов и средств тушения пожаров.

Лабораторная работа № 8. Классификация средств индивидуальной защиты:

1. В каких случаях работники применяют средства индивидуальной защиты?
2. Основные классы средств индивидуальной защиты.
3. Какие критерии выдачи СИЗ?
4. Как делятся изолирующие костюмы в зависимости от способа подачи воздуха?
5. Основы классификации спецодежды и ее маркировка.
6. Показатели качества спецобуви и средств защиты рук.
7. Как делятся дерматологические средства защиты рук? Требования к ним.
8. Назначение средств защиты головы и технические требования к ним.
9. Средства защиты лица и глаз.
10. В каких случаях применяют фильтрующие и изолирующие СИЗОД?
11. Каковы основные критерии оценки СИЗОД?
12. Основные виды респираторов и их назначение.
13. Виды противогазов и их назначение.
14. Как правильно подобрать размер противогаза и респиратора?
15. Как должны храниться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты?

Лабораторная работа № 9. Обучение навыкам наложения кровоостанавливающего жгута на бедренную артерию:

1. В каких случаях накладывается кровоостанавливающий жгут?
2. Среднее время наложения жгута в теплый и холодный период?

3. Ваши действия в случае окончания допустимого времени наложения жгута?
4. Что категорически запрещено при наложении жгута?
5. Назовите подручные средства, на случай отсутствия жгута?

**Критерии оценивания лабораторной работы:**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
удовлетворительно	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Примерные задания, выносимые на практические занятия:**

**Тема 1. Нормализация теплового режима производственного помещения.**

Определить поступление тепла в производственное помещение в 17 часов. Ориентация здания на ЮВ, 56° с.ш. Площадь здания 20 м<sup>2</sup>, высота 4,5 м. Размеры окна 2×1,2 м<sup>2</sup>, площадь тени 0,27 м<sup>2</sup>, остекление двойное. Окна без солнцезащитных устройств. Атмосфера района – незагрязненная. Количество рабочих мест 12, Назначение – вычислительный центр. Освещение производится 10 светильниками по 2 лампы ЛТБ-40 мощностью 0,8 кВт. Установленная мощность оборудования  $N_u = 1$  кВт.

Допустимые (оптимальные) нормируемые метеорологические условия в помещении характеризуются данными:

- избыток явного тепла до 20 ккал/ч·м<sup>3</sup>);
- категория работ – легкая;
- температура воздуха – (17–22) °С; (20–22 °С – оптимальная) – зимой, не более 28 °С (22–25 °С – оптимальная) – летом.

Расчетное значение температуры наружного воздуха 28 °С, температура внутреннего воздуха 22 °С.

1. Необходимо произвести расчеты поступления тепла от:
  - а) солнечной радиации через светопрозрачные ограждения;
  - б) производственного оборудования, электродвигателей, искусственного

освещения;

в) выделения тепла людьми;

2. Обосновать выбор наиболее экономичного кондиционера.

### Тема 2. Расчет потребного воздухообмена при общеобменной вентиляции.

Выполнить расчет потребного воздухообмена для приборостроительного цеха (завод расположен в Московской области) с габаритными размерами 100 x 48 x 7, м, численностью работающих –100 чел (категория работ – легкая), установочная мощность оборудования 190 кВт. В процессе обработки деталей происходит выделение ацетона в количестве 20 000 мг/ч при ПДК ацетона – 200 мг/ч. Сопоставить рассчитанную кратность воздухообмена с кратностью, рекомендуемой для этого типа производств.

### Тема 3. Расчёт естественного и искусственного освещения производственных помещений.

Расчитать необходимое число и расположение светильников общего назначения с ЛЛ по площади участка автоматизированных установок с габаритными размерами 90×24×8 м производственного помещения. Если в данном производственном помещении осуществляются работы при которых наименьший размер объекта различения составляет 0,45 мм, контраст объекта с фоном – большой, фон - средний. Состояние воздуха в помещении характеризуется средней запыленностью. Определить световой поток группы ламп в системе общего равномерного освещения, подобрать лампу. Определить мощность, потребляемую осветительной установкой.

### Тема 4. Расчёт снижения уровней звукового давления на рабочих местах.

Определить требуемый уровень снижения шума в цехе  $\Delta L$  (дБ), в котором находится 4 агрегата, создающие шум со следующими уровнями: 90дБ, 94дБ, 91дБ, 84дБ.  $L_{доп} = 80$  дБ.

### Тема 5. Расчёт эффективности акустического экрана.

Уровни звукового давления, создаваемые источником шума на частотах 8000Гц и 4000Гц равны 81 и 84дБ, допустимые уровни звукового давления 69 и 71 дБ соответственно. Определить эффективность применения акустического экрана с размерами  $h \times l = 1 \times 1,5$  м, если экран установлен на расстоянии  $a=0,5$  м от источника шума, а расстояние от экрана до рабочего места  $b=1,5$  м.

### Тема 6. Расчёт частот электромагнитного поля, используемых в производственных условиях.

Определить допустимое время пребывания персонала в ЭП при напряженностях от 5 до 20 кВ/м, если напряженность электрического поля в контролируемой зоне составляет  $E_1=11$  кВ/м,  $E_2=12$  кВ/м,  $E_3=13$  кВ/м.

### Тема 7. Оценка и нормирование ЭМП диапазона частот 30кГц-300ГГц

Оценить уровень воздействия ЭМП в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц. Исходные данные для расчета представлены в таблице

## Исходные данные для расчета

$T_{E1}$	$T_{E2}$	$T_{E3}$	$E, В/м$	$H, А/м$	$ППЭ, ВТ/м^2$	$F, МГц$	$\mathcal{E}\mathcal{E}_{Елду}, (В/м)^2ч$	$\mathcal{E}\mathcal{E}_{Нлду} (А/м)^2ч$	$E_{макс}, КВ/м$	$t_{фр}, НС$	$T_{имп}, НС$
0,8	1,7	1,0	4	0,15	7	175	20 000	200	4,0	13	120

**Тема 8. Оценка химической обстановки при ЧС.**

На химическом предприятии произошла авария на технологическом трубопроводе с жидким хлором, находящимся под давлением. Количество вытекшей из трубопровода жидкости не установлено. Известно, что в технологической системе содержалось 40 т сжиженного хлора. Требуется определить глубину зоны возможного заражения хлором при времени от начала аварии 1 ч и продолжительность действия источника заражения (время испарения хлора). Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра 5 м/с, температура воздуха 0 °С, изотермия. Разлив СДЯВ на подстилающей поверхности – свободный.

**Тема 9. Оценка радиационной обстановки при ЧС.**

На территории склада объекта народного хозяйства (пункт А) уровень радиации через 2 ч после взрыва  $P2 = 26,1$  Р/ч. Уровень радиации, измеренный на территории гаража объекта (пункт Б) через 5 ч после взрыва,  $P5 = 8,7$  Р/ч. Сравнить интенсивность излучения в этих районах.

**Критерии оценивания практической работы:**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Расчет выполнен полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки в решении задач, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные выводы, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	Расчет выполнен полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки в решении задач, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
удовлетворительно	Расчет выполнен полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки в решении задач, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	Расчет выполнен не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки в решаемых задачах, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме зачета.

#### **4.2.Перечень вопросов к промежуточной аттестации – зачету**

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения
2. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности
3. Классификация опасностей, вредные и травмирующие факторы.
4. Характерные состояния системы «человек – среда» обитания.
5. Критерии комфортности и негативности техносферы.
6. Классификация основных форм трудовой деятельности человека.
7. Классификация условий труда по факторам производственной среды.
8. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса.
9. Психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда.
- 10.Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека.
- 11.Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой.
- 12.Гигиеническое нормирование параметров микроклимата.
- 13.Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях.
- 14.Промышленная вентиляция и кондиционирование
- 15.Устройство систем вентиляции.
- 16.Влияние освещения на условия деятельности человека.
- 17.Характеристики освещения и световой среды.
- 18.Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт.
- 19.Виды и системы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения.
- 20.Искусственные источники света: основные характеристики, преимущества и недостатки, особенности применения.
- 21.Вредные и опасные производственные факторы.
- 22.Предельно допустимые уровни опасных и вредных факторов, принципы нормирования.
- 23.Вредные вещества. Предельно допустимая концентрация вредных веществ (ПДК). Классы опасности вредных веществ.
- 24.Комбинированное действие вредных веществ.
- 25.Классификация вредных веществ по характеру воздействия на организм человека.
- 26.Основные характеристики вибрационного и акустического полей и параметры вибрации и шума.
- 27.Источники вибраций и шума на производстве. Воздействие вибраций и шума на человека и техносферу.
- 28.Нормирование вибраций и шума.
- 29.Инфразвук и ультразвук. Особенности защиты от них.



30. Источники и виды электромагнитных полей и излучений. Основные параметры электромагнитного поля (ЭМП).
31. Нормирование ЭМП. Воздействие неионизирующих электромагнитных излучений на человека.
32. Источники ионизирующего облучения человека. Виды и дозы облучения.
33. Нормирование ионизирующих излучений. Способы защиты.
34. Виды электрических сетей, параметры электрического тока. Напряжение прикосновения, напряжение шага.
35. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия, электрический удар, местные электротравмы.
36. Категорирование помещений по степени электрической опасности.
37. Параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.
38. Методы и средства обеспечения электробезопасности.
39. Защита от статического электричества.
40. Пожарная безопасность. Основные понятия о процессе горения: условия возникновения, группы горючести веществ, виды горения. Опасные факторы пожара.
41. Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ.
42. Методы оценки пожаро- и взрывоопасности объектов.
43. Пожарная профилактика. Средства и методы пожаротушения.
44. Общие требования к обеспечению безопасной эксплуатации аппаратов и сосудов, работающих под давлением. Причины возникновения опасности.
45. Анализ опасностей технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей.
46. Дерево причин, дерево последствий.
47. Теория риска. Количественная оценка опасности.
48. Методы повышения безопасности технических систем.
49. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Средства автоматического контроля и сигнализации.
50. Требования безопасности при эксплуатации автоматизированных и роботизированных производств.
51. Профессиональный отбор операторов технических систем.
52. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени. Основные понятия и определения.
53. Классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности.
54. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
55. Организация эвакуации населения из зон чрезвычайных ситуаций.
56. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ.
57. Защитные сооружения при чрезвычайных ситуациях и их классификация.
58. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.
59. Законодательные основы управления безопасностью жизнедеятельности.
60. Организация проведения специальной оценки рабочих мест по условиям труда.

61. Виды, назначение и порядок проведения инструктажей по ОТ.
62. Органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности
63. Основные причины и показатели профессиональных заболеваний и травматизма.
64. Классификация, расследование и учет НС на производстве.
65. Методы анализа производственного травматизма и профзаболеваний.

Промежуточная аттестация в форме **зачета** проводится по результатам текущего контроля знаний обучающегося и итогового собеседования.

Зачет служит формой проверки выполнения студентом лабораторных работ, усвоения учебного материала лекционного курса, практических занятий.

Результаты промежуточной аттестации в форме зачета определяются недифференцированными оценками **«зачтено»**, **«не зачтено»**.

Итоговая оценка (**«зачтено»**) определяется на основании результатов, полученных при текущих аттестациях и по результатам ответа во время собеседования. Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины.

Для получения положительной оценки (**«зачтено»**) студент должен выполнить и защитить все лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой, выполнить все расчетные задания, показать хороший уровень знаний на итоговом собеседовании.

При оценке ответа студента на вопросы промежуточной аттестации преподаватель руководствуется следующими критериями:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного.

Неудовлетворительная оценка (**«не зачтено»**) ставится, если студент не выполнил задания лабораторных и практических занятий, при итоговом собеседовании обнаруживает незнание большей части материала, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

#### *Методические материалы:*

Литература для подготовки к практическим занятиям, а так же к экзамену приведена в п.6.1 и 6.2 рабочей программы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  
безопасности жизнедеятельности,  
д.т.н., проф.



Лопанов А.Н.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  
безопасности жизнедеятельности,  
д.т.н., проф.



Лопанов А.Н.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**дисциплины**

**Физическое воспитание**

Направление подготовки:  
**27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность программы(профиль):  
**Управление в технических системах (промышленность)**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

**Институт технологического оборудования и машиностроения**

**Кафедра физического воспитания и спорта**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) «Физическое воспитание» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.


ФОС по дисциплине (практике) «Физическое воспитание» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, по направлению подготовки 27.03.02 управление качеством (уровень бакалавриата), утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015г. №1171
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины «Физическое воспитание»


Составитель (составители): к. с. н., профессор  С.И. Крамской

ст. преподаватель  А.Ю. Шумилов

Заведующий кафедрой: к. с. н., профессор  С.И. Крамской

« 07 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  В.Г. Рубанов

« 04 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> Содержание (разделы) дисциплины; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, средства и методы физической культуры, методика самостоятельных занятий, законодательную базу физической культуры и спорта, перечень контрольных (зачетных) нормативов; ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»; технику безопасности при выполнении физических упражнений.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять средства и методы физической культуры, теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> Системой практических умений и навыков (с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовленности), теоретическими знаниями, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности для самостоятельного совершенствования функциональных и двигательных возможностей, достижение личных, социальных и профессиональных целей.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины (практики) составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
Лекции	17	17
Лабораторные		
Практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	21	21
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	21	21
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенция ОК-8 – Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физическая культура

На стадии изучения дисциплины Физическое воспитание компетенция формируется следующими этапами:

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Содержание (разделы) дисциплины, научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, средства и методы физической культуры, методики самостоятельных занятий, законодательную базу физической культуры и спорта, ступени и нормы ВФСК «ГТО».	Применять средства и методы физической культуры, теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, для достижения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Системой практических умений и навыков (с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовленности), теоретическими знаниями, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности для самостоятельного совершенствования функциональных и двигательных возможностей, достижение личных, социальных и профессиональных целей.
Виды занятий	Лекции Практические	Практические	Практические
Используемые средства оценивания	Теоретический зачет	Собеседование Сдача контрольных нормативов	Сдача контрольных нормативов



На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции:

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание разделов дисциплины освоено полностью, без пробелов; знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, средства и методы физической культуры, методики самостоятельных занятий, законодательную базу физической культуры и спорта, ступени и нормы ВФСК «ГТО».	Обучающийся должен уметь выполнять комплексы физических упражнений с учетом их целевой направленности и теоретических знаний, свободно использовать спортивный инвентарь при выполнении физических упражнений.	Обучающийся владеет правильной техникой выполнения физических упражнений, применяет принципы физической культуры и теоретические знания, направленные на улучшение физической и умственной работоспособности и укрепление здоровья, способен применять самоконтроль и рассчитывать интенсивность физической нагрузки во время плановых и самостоятельных практических занятий физической культурой; имеет высокий уровень развития физических качеств, позволяющий успешно выполнять контрольные нормативы.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающимся содержание разделов дисциплины освоено полностью; знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, средства и методы физической культуры, методики самостоятельных занятий, законодательную базу физической культуры и спорта, ступени и нормы ВФСК «ГТО», но допускает несущественные ошибки в ответах на вопросы.	Обучающийся умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом их целевой направленности и теоретических знаний, но при этом допускаются незначительные ошибки при выборе средств и методов.	Обучающийся допускает незначительные ошибки в технике при выполнении физических упражнений, не нарушающих структуру данного упражнения способен применять самоконтроль и рассчитывать интенсивность физической нагрузки во время плановых и самостоятельных практических занятий физической культурой с учётом теоретических знаний; имеет хороший уровень развития физических качеств, позволяющий выполнять контрольные нормативы.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Содержание разделов дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; в ответах обучающегося встречаются ошибки, но при этом сохраняется общее представление о научно-практических основах физической культуры и здорового образа жизни, средствах и методах физической культуры, методиках самостоятельных занятий, законодательной базе физической культуры и спорта, ступенях и нормах ВФСК «ГТО».	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно воспроизводит физические упражнения, отсутствует устойчивый двигательный стереотип, уровень теоретических знаний недостаточный.	Обучающийся имеет навыки, но допускает ошибки в технике выполнения физических упражнений, недостаточно владеет теоретическими знаниями и допускает ошибки при осуществлении самоконтроля, расчете интенсивности физической нагрузки во время плановых и самостоятельных практических занятий физической культурой; недостаточный уровень развития физических качеств, не позволяет успешно выполнить контрольные нормативы.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования и сдачи контрольных нормативов. Промежуточная аттестация проводится в конце семестра в форме теоретического зачета.

*Контрольные вопросы для оценки уровня теоретической подготовленности студентов:*

1. Учение о здоровье человека. Составляющие здоровья человека.
2. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы по частоте пульса и величине артериального давления. Общие принципы дозирования физических нагрузок.
3. Особенности процесса дыхания при физической нагрузке. Физические упражнения, активно влияющие на развитие систем дыхания, кровообращения и энергообмена.
4. Водно-питьевой режим в покое и при физической нагрузке. Контроль за массой тела.
5. Разминка, её значение в физкультурно-спортивной деятельности.
6. Стретчинг, его значение для профилактики травматизма в физкультурно-спортивной деятельности.
7. Содержание понятие «утомление». Внешние признаки степени утомления при различных режимах умственной и физической нагрузки.
8. Обоснование двигательной активности для формирования, укрепления и сохранения здоровья (гипокинезия и гиподинамия).
9. Определение и особенности развития основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости, гибкости, координации).
10. Понятие о двигательных умениях и навыках. Жизненно необходимые двигательные умения и навыки.
11. Средства физической культуры. Понятие о физических упражнениях. Классификация физических упражнений.
12. Здоровый образ и спортивный стиль жизни.
13. Режим и культура питания студентов.
14. Рациональный режим труда и отдыха.
15. Понятие о переломах и вывихах, первая медицинская помощь.
16. Вредные привычки и борьба с ними.
17. Закаливание. Гигиенические принципы закаливания.
18. Понятие о физической рекреации. Значение занятий на свежем воздухе для оздоровления организма.
19. Утренняя гигиеническая гимнастика.
20. Дозированная ходьба и ее характеристика, самоконтроль.
21. Фоновые виды физической культуры. Организация сна.
22. Попутная тренировка. Физические упражнения в обеденный перерыв.
23. Особенности занятий физической культурой и спортом в различные периоды жизни человека.
24. Лечебная физическая культура, её значение в коррекции и профилактике заболеваний.
25. Общие принципы массажа и самомассажа.

26. П.Ф. Лесгафт – его роль в физическом воспитании России.
27. Социальная значимость физической культуры и спорта.
28. Физическая культура, как часть общечеловеческой культуры.
29. Физическая культура, физическое воспитание, спорт. В чем сходство и различие?
30. Физическая культура и спорт, как средство сохранения и укрепления здоровья людей, их физического совершенствования. Физическое самовоспитание и самосовершенствование.
31. Актуальность самостоятельных занятий физическими упражнениями для студентов. Формы, организация, построение самостоятельных занятий. Самоконтроль за физическим состоянием здоровья.
32. Самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом. Показатели самоконтроля.
33. Техника безопасности при занятиях физической культурой и спортом.
34. Экстремальные виды спортивной деятельности. Меры по снижению риска травматизма.
35. Понятие профессионально-прикладной физической подготовки студентов. Ее цели, задачи, формы организации.
36. Законодательная база развития физической культуры и спорта.
37. Спорт. Массовый спорт. Спорт высших достижений. Профессиональный спорт. Олимпийский спорт.
38. История возникновения и развития физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне».
39. Возрождение физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне». Требования к выполнению норм комплекса «ГТО».
40. Пляжные виды спорта (достижения российских спортсменов).
41. Национальные виды спорта и важность их развития в регионах страны.
42. Спорт в нашем университете.
43. Студенческий спорт. Система студенческих соревнований.
44. Физкультурно-оздоровительная работа в студенческих общежитиях и студенческом городке.
45. Важность и виды пропаганды физической культуры и спорта среди студенческой молодежи.
46. Роль спортивного арбитра на соревнованиях.
47. Роль тренера в подготовке спортсменов.
48. Единая всероссийская спортивная классификация.
49. Допинг (причины запрета в спорте).
50. Развитие спорта в Белгородской области.
51. Олимпийские игры Древней Греции. Пьер де Кубертен – основатель современного олимпийского движения.
52. Ритуал открытия и закрытия Олимпийских игр. Олимпийская символика.
53. Зимние олимпийские игры.
54. Россия и СССР в олимпийском движении (развитие, значимость, достижения).
55. Паралимпийские игры. Социальная значимость развития спорта и среди инвалидов. Белгородцы – участники паралимпийских игр.
56. Белгородчина в олимпийском движении. Лучшие спортсмены –

олимпийцы Белгородчины.

Теоретический зачет проходит в форме устного ответа. Студенту задается два вопроса из списка вышеперечисленных. При неполном ответе на предлагаемые вопросы, преподаватель может задавать дополнительные вопросы из списка контрольных вопросов.

Студент получает зачет, если дает полные ответы на предложенные преподавателем вопросы, а так же в случае если возникают незначительные ошибки в ответах, студент не затрудняется ответить на дополнительные вопросы преподавателя. Студент не получает зачет если затрудняется ответить на основные и дополнительные вопросы, предлагаемые преподавателем, пробелы в знаниях носят существенный характер.

**Контрольные нормативы (основное учебное отделение)**  
**3 курс 6 семестр**

Нормативы	Юноши					Девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Бег 100м. (сек.)	13,2	13,3- 13,6	13,7- 14,0	14,1- 14,3	14,4- 14,6	15,7	15,8- 16,0	16,1- 17,0	17,1- 17,9	18,0- 18,7
Прыжок в длину с места (см.)	250	249- 240	239- 230	229- 220	219- 215	190	189- 180	179- 170	169- 160	159- 150
Подтягивание на перекладине (юн) Подъем в сед из положения лежа, ноги закреплены (дев)	15	14-12	11-9	8-7	6-5	60	59-50	49-40	39-30	29-20
Бег 3000 м. (юн) Бег 2000 м. (дев)	12,0	12,01- 12,35	12,36- 13,10	13,11- 13,50	13,51- 14,31	10,15	10,16- 10,50	10,51- 11,15	11,16- 11,50	11,51- 12,15

**Контрольные нормативы (специальное учебное отделение)**  
**3курс 6 семестр**

Нормативы	Юноши					Девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Сгибание и разгибание рук в упоре от гимнастической скамейки (раз)						12	10	8	6	4
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (раз)	30	25	23	20	18					
Прыжок в длину с места (см)	230	220	215	205	200	175	170	165	160	155
Тест Купера (12мин бег-ходьба) – (км)	2,2	1,8	1,6	1,4	< 1,4	1,6	1,5	1,4	1,3	< 1,3
Индекс Руффье	3	6	9	15	> 15	3	6	9	15	> 15

Для оценки контрольных нормативов выводится среднеарифметический показатель (5-ти бальная система) по вышеперечисленным нормативам. Уровню освоения отлично (высокий уровень) соответствует 3,5 очка, хорошо (базовый уровень) - 3 очка, удовлетворительно (пороговый уровень) - 2 очка.

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 20 \_\_\_\_ /20 \_\_\_\_ учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Крамской

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины

**Физическая культура**

Направление подготовки:  
**27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность программы(профиль):  
**Управление в технических системах (промышленность)**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

**Институт технологического оборудования и машиностроения**

**Кафедра физического воспитания и спорта**

Белгород – 2015

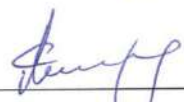
Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) «Физическая культура» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.


ФОС по дисциплине (практике) «Физическая культура» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, по направлению подготовки 27.03.02 управление качеством (уровень бакалавриата), утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015г. №1171
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины «Физическая культура»

Составитель (составители): к. с. н., профессор  С.И. Крамской

ст. преподаватель  А.Ю. Шумилов

Заведующий кафедрой: к. с. н., профессор  С.И. Крамской

« 07 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  В.Г. Рубанов

« 04 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> Содержание (разделы) дисциплины; средства и методы физической культуры для оптимизации работоспособности и укрепления здоровья; перечень контрольных (зачетных) нормативов; ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»; технику безопасности при выполнении физических упражнений.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять средства и методы физической культуры для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> Системой практических умений и навыков (с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовленности).</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины (практики) составляет 340 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	340					
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	340					
Лекции						
Лабораторные						
Практические	340	68	68	68	68	68
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>						
Курсовой проект						
Курсовая работа						
Расчетно-графическое задание						
Индивидуальное домашнее задание						
Другие виды самостоятельной работы						
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет	Зачет	Зачет	зачет	зачет



### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенция ОК-8 – Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физическая культура

На стадии изучения дисциплины Физическая культура компетенция формируется следующими этапами:

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Содержание (разделы) дисциплины; средства и методы физической культуры для оптимизации работоспособности и укрепления здоровья; перечень контрольных (зачетных) нормативов; ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»; технику безопасности при выполнении физических упражнений.	Применять средства и методы физической культуры для развития и совершенствования психофизических качеств.	Системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие своих двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности (с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовленности).
Виды занятий	Практические	Практические	Практические
Используемые средства оценивания	Опрос Зачет	Собеседование Сдача контрольных нормативов Зачет	Сдача контрольных нормативов Зачет

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции:

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание разделов дисциплины освоено полностью, без пробелов; знает средства и методы физической культуры, позволяющие повысить общий уровень физической работоспособности и укрепить здоровье; может рассказать о принципах физической подготовки; способен перечислить ступени ВФСК ГТО и требования к выполнению данных нормативов на знаки отличия.	Обучающийся должен знать средства и методы физической культуры уметь технически правильно выполнять комплексы физических упражнений с учетом их целевой направленности, свободно использовать спортивный инвентарь при выполнении физических упражнений.	Обучающийся владеет правильной техникой выполнения физических упражнений, применяет принципы физической культуры, направленные на улучшение физической и умственной работоспособности и укрепление здоровья, способен применять самоконтроль и рассчитывать интенсивность физической нагрузки во время плановых практических занятий физической культурой; имеет высокий уровень развития физических качеств, позволяющий успешно выполнять контрольные нормативы.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающимся содержание разделов дисциплины освоено полностью; знает основы теории и методики физической культуры, но допускает несущественные ошибки в ответах на вопросы. Может перечислить ступени и требования ВФСК ГТО позволяющие получить знак отличия.	Обучающийся умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом их целевой направленности, но при этом допускаются незначительные ошибки при выборе средств и методов.	Обучающийся допускает незначительные ошибки в технике при выполнении физических упражнений, не нарушающих структуру данного упражнения способен применять самоконтроль и рассчитывать интенсивность физической нагрузки во время плановых практических занятий физической культурой; имеет хороший уровень развития физических качеств, позволяющий выполнять контрольные нормативы.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Содержание разделов дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; в ответах обучающегося встречаются ошибки в терминологии, но при этом сохраняются общее представление о принципах, средствах и методах физической культуры.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно воспроизводит физические упражнения, отсутствует устойчивый двигательный стереотип.	Обучающийся имеет навыки, но допускает ошибки в технике выполнения физических упражнений, недостаточно владеет методами самоконтроля и допускает ошибки при расчете интенсивности физической нагрузки во время плановых практических занятий физической культурой; недостаточный уровень развития физических качеств, не позволяет успешно выполнить контрольные нормативы.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль осуществляется на протяжении всего периода изучения дисциплины в форме опроса, собеседования, сдачи контрольных нормативов.

##### Вопросы для оценки уровня знаний студентов:

1. Какие разделы изучаются по дисциплине физическая культура?
2. Из скольких частей состоит практическое занятие по физической культуре?
3. Какие задачи решаются в каждой из частей занятия?
4. Техника безопасности на занятиях по спортивным играм?
5. Техника безопасности на занятиях по плаванию?
6. Техника безопасности на занятиях по легкой атлетике?
7. К какой ступени Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО Вы относитесь?
8. Цели и задачи Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО?
9. Перечислите, какие контрольные нормативы необходимо сдать для получения зачета по дисциплине физическая культура?
10. Перечислите требования к посещаемости занятий и сдаче контрольных нормативов для каждого уровня освоения дисциплины?

Оценка уровня знаний студентов проводится в форме устного опроса, собеседования. Для оценки отлично (высокий уровень) студенты должны дать исчерпывающий ответ на все вышеперечисленные вопросы. Для оценки хорошо (базовый уровень) студенты в ответах на вышеперечисленные вопросы допускают незначительные ошибки. Для оценки удовлетворительно (пороговый уровень) в ответах обучающихся встречаются ошибки в терминологии, но при этом сохраняется общее представление о разделах дисциплины, задачах практических занятий и т.д.

##### Контрольные нормативы (основное учебное отделение)

###### 1 курс 2 семестр, 2 курс 4 семестр

Нормативы	Оценка теста (в баллах), показатель в сек., см., кол-ве раз.									
	Юноши					Девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Бег 100м. (сек.)	13,2	13,3- 13,6	13,7- 14,0	14,1- 14,3	14,4- 14,6	15,7	15,8- 16,0	16,1- 17,0	17,1- 17,9	18,0- 18,7
Прыжок в длину с места (см.)	250	249- 240	239- 230	229- 220	219- 215	190	189- 180	179- 170	169- 160	159- 150
Подтягивание на перекладине (юн) Подъем в сед из положения лежа, ноги закреплены (дев)	15	14-12	11-9	8-7	6-5	60	59-50	49-40	39-30	29-20
Бег 3000 м. (юн) (мин.) Бег 2000 м. (дев) (мин.)	12,0	12,01- 12,35	12,36- 13,10	13,11- 13,50	13,51- 14,31	10,15	10,16- 10,50	10,51- 11,15	11,16- 11,50	11,51- 12,15

## Контрольные нормативы (основное учебное отделение)

1 курс 1 семестр, 2 курс 3 семестр, 3 курс 5 семестр

Нормативы	юноши					девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
<b><u>1 курс</u></b>										
1. Бег 30 метров (сек).	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3
2. Подтягивание на перекладине (кол-во раз).	15	12	9	7	5	30	25	20	15	10
3. Подъем силой на высокой перекладине (кол-во раз).	5	4	3	2	1	15	12	10	8	6
4. Из виса на перекладине поднос прямых ног до касания перекладины (кол-во раз).	10	8	6	4	2	15	12	10	8	6
<b><u>2 курс</u></b>										
1. Бег 30 метров (сек).	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3
2. Сгибание и разгибание рук, в упоре лежа, ноги на гимнастической скамейке (кол-во раз).	50	40	36	30	25	50	45	40	35	30
3. Из виса на перекладине поднос прямых ног до касания перекладины (кол-во раз).	10	8	6	4	2	15	12	10	8	6
4. Подтягивание на перекладине (кол-во раз).	15	12	9	7	5	12	10	8	6	4
<b><u>3 курс</u></b>										
1. Бег 30 метров (сек).	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4
2. Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях (кол-во раз). (юн) Поднимание (сед) опускание туловища из положения лежа, руки за головой (кол-во раз). (дев)	16	14	12	10	8	60	50	40	30	20
3. В висе на гимнастической стенке поднимание ног до угла 90°(кол-во раз). (юн) Сгибание и разгибание рук, в упоре лежа, от гимнастическом скамейки (кол-во раз). (дев)	15	12	10	8	6	15	12	10	8	6
4. Подтягивание на перекладине (кол-во раз). (юн) Приседание на левой и правой ноге (опора о стену) (кол-во раз). (дев)	15	12	9	7	5	12	10	8	6	4
<b><u>1 – 3 курс</u></b>										
Плавание 50 м (сек) (вольный стиль)	42.0	46.0	50.0	57.0	б/вр	1,05	1,12	1,2	1,3	б/вр

## Контрольные нормативы (специальное учебное отделение)

1 курс 1 семестр, 2 курс 3 семестр, 3 курс 5 семестр

Нормативы	Юноши					Девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
<b><u>1 курс</u></b>										
1. Поднимание согнутых ног из и.п. лежа на спине за 1 мин (раз)	45	42	40	38	35	40	38	35	30	28
2. Наклон вниз, стоя на гимнастической скамейке (см)	10	8	7	6	5	12	11	10	9	8

3. Задержка дыхания на выдохе (проба Генча)	35	32	30	28	25	30	28	25	22	20
4. Индекс Руффье	3	6	9	15	> 15	3	6	9	15	> 15
<b>2-3 курс</b>										
1. Поднимание согнутых ног из и.п. лежа на спине за 1 мин (раз)	50	48	45	42	40	45	42	40	38	35
2. Наклон вниз, стоя на гимнастической скамейке (см)	10	8	7	6	5	12	11	10	9	8
3. Задержка дыхания на выдохе (проба Генча)	45	40	35	32	30	40	35	30	28	25
4. Индекс Руффье	3	6	9	15	> 15	3	6	9	15	> 15
<b>1-3 курс</b> Плавание 50 м (вольный стиль)	Без учета времени									

### 1 курс 2 семестр

Нормативы	Юноши					Девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. Сгибание и разгибание рук в упоре от гимнастической скамейки (раз)						10	8	6	5	4
2. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (раз)	25	23	20	20	15					
3. Прыжок в длину с места (см)	225	210	205	200	190	160	158	155	150	145
4. Тест Купера (12мин бег-ходьба) – (км)	1,8	1,6	1,4	1,2	< 1,2	1,5	1,4	1,3	1,2	< 1,2
5. Индекс Руффье	3	6	9	15	> 15	3	6	9	15	> 15

### 2 курс 4 семестр

Нормативы	Юноши					Девушки				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. Сгибание и разгибание рук в упоре от гимнастической скамейки (раз)						12	10	8	6	4
2. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (раз)	30	25	23	20	18					
3. Прыжок в длину с места (см)	230	220	215	205	200	175	170	165	160	155
4. Тест Купера (12мин бег-ходьба) – (км)	2,2	1,8	1,6	1,4	< 1,4	1,6	1,5	1,4	1,3	< 1,3
5. Индекс Руффье	3	6	9	15	> 15	3	6	9	15	> 15

Для оценки контрольных нормативов выводится среднеарифметический показатель (5-ти бальная система) по вышеперечисленным нормативам. Уровню освоения отлично (высокий уровень) соответствует 3,5 очка, хорошо (базовый уровень) - 3 очка, удовлетворительно (пороговый уровень) - 2 очка.

К зачёту допускаются студенты, посетившие практические занятия в полном объёме дисциплины, сдавшие теоретический устный опрос и контрольные нормативы. Отработка практических занятий проводится по графику, утверждённому на заседании кафедры.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце каждого семестра в форме зачёта.

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 20 \_\_\_\_ /20 \_\_\_\_ учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Крамской

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины**

**Математический анализ**

направление подготовки:

**27.03.04 Управление в технических системах**

профиль:

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Институт экономики и менеджмента**  
**Кафедра высшей математики**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №200 от 12 марта 2015г.;
  - плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова,
  - Рабочей программы дисциплины.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  (А.С. Горлов)

к.ф.м.н., доцент \_\_\_\_\_  (Б.З.Федоренко)

« 9 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  (В.Г. Рубанов)

« 11 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные понятия и определения, встречающиеся в программе курса.</li> <li>• Основные правила и действия с математическими объектами, встречающимися в программе курса.</li> <li>• Основные методы решения различных математических задач, связанных с естественно - научными дисциплинами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач по курсу математического анализа.</li> <li>• Изучать и анализировать естественно - научную информацию.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основными методами решения математических задач по курсу и связанных с естественно – научными дисциплинами.</li> </ul>
2	ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные понятия о математических объектах, встречающихся в курсе.</li> <li>• Правила и действия с этими объектами</li> <li>• Методы решения математических задач, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач в инженерных дисциплинах.</li> <li>• Расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основными методами решения математических задач, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ul>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 зач. единиц, 684 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	684	216	252	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	272	85	102	85
лекции	102	34	34	34
лабораторные				
практические	170	51	68	51
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	412	131	150	131
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задания	54	18	18	18
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	250	77	96	77
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	108	Экз. (36)	Экз. (36)	Экз. (36)

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ОПК-1

Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

	Наименования дисциплины
1	Алгебра и аналитическая геометрия
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
6	Основы автоматики управляемых технических систем
7	Моделирование систем управления
8	Вариационное исчисление
9	Исследование операций
10	Математические основы теории управления
11	Математические модели элементов и систем управления
12	Численные методы и оптимизация
13	Вычислительная математика
14	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Математический анализ» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия и определения, правила и действия, методы решения	Использовать математический аппарат для решения задач по курсу и в	Навыками применения приобретенного математического инструментария для

	задач, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением функции одной и нескольких переменных и с обыкновенными дифференциальными уравнениями.	естественно - научных проблемах.	решения прикладных задач.
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, контрольные работы, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен
Используемые средства оценивания	Собеседование, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, собеседование, экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает понятия и методы разделов курса	Безошибочно решает типовые задачи, в совершенстве владеет математическим аппаратом; самостоятельно использует математический аппарат, содержащийся в литературе; может расширять свои математические познания	Самостоятельно оперирует основными методами решения задач курса математического анализа
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает понятия и методы курса; объясняет методы решения задач по изученным разделам	Может решать типовые задачи, владеет математическим аппаратом для решения теоретических и прикладных задач, с помощью преподавателя интерпретирует	Может применять современный математический инструментарий для решения задач. С помощью преподавателя оперирует основными математическими понятиями

		получаемые количественные результаты	дисциплины
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся допускает неточности при изложении основных понятий и методов курса. Курс знает не в полном объеме	Допускает неточности и ошибки при использовании математического инструментария при решении поставленных задач.	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению предложенных задач, но допускает ошибки

### 3.2 Компетенция ОПК-2

Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

	Наименования дисциплины
1	Алгебра и аналитическая геометрия
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
6	Основы автоматики управляемых технических систем
7	Вариационное исчисление
8	Исследование операций
9	Математические основы теории управления
10	Математические модели элементов и систем управления
11	Численные методы и оптимизация
12	Вычислительная математика
13	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Математический анализ» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия и определения, правила и действия, методы решения задач, связанных с теорией функций комплексного переменного, операционным исчислением и теорией вероятностей	Использовать математический аппарат для решения задач по курсу, в прикладных задачах по специальности	Навыками применения приобретенного математического инструментария для решения прикладных задач по специальности
Виды занятий	Лекции, самостоятельная	Практические занятия,	Практические занятия,

	работа, контрольные работы, экзамен	самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен
Используемые средства оценивания	Собеседование, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, собеседование, экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает понятия и методы разделов курса	Безошибочно решает типовые задачи, в совершенстве владеет математическим аппаратом; самостоятельно использует математический аппарат, содержащийся в литературе; может расширять свои математические познания	Самостоятельно оперирует основными методами решения задач курса
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает понятия и методы курса	Может решать типовые задачи, владеет математическим аппаратом для решения теоретических и прикладных задач, с помощью преподавателя интерпретирует получаемые количественные результаты	Может применять современный математический инструментарий для решения задач. С помощью преподавателя оперирует основными математическими понятиями дисциплины
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся допускает неточности при изложении основных понятий и методов решения задач курса	Допускает неточности и ошибки при использовании математического инструментария при решении поставленных задач.	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению предложенных задач, но допускает ошибки

## 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения контрольных работ и защиты расчетно-графического задания.

### **Расчетно-графическое задание.**

**Цель задания:** приобретение практических навыков по решению различных математических заданий, их геометрического смысла, построению графиков.

**Оформление расчетно-графического задания.** РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах формата А4. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист, практическая часть, графики. Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических приложений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

### **Перечень расчетно – графических заданий**

- РГЗ 1. 1. Введение в математический анализ (пределы).  
2. Дифференциальное исчисление  
3. Интегральное исчисление.
- РГЗ 2. 1. Дифференциальные уравнения.  
2. Функции нескольких переменных.  
3. Кратные интегралы и криволинейные интегралы.
- РГЗ 3. 1. Ряды числовые и функциональные.  
2. Функции комплексного переменного.  
3. Операционное исчисление.

### **Критерии оценивания расчетно-графического задания**

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при решении заданий, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. Графики построены точно и аккуратно.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, допускает незначительные ошибки при выполнении практических заданий, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют ошибки в выполнении заданий, испытывает затруднения в формулировке собственных, обоснованных и аргументированных суждениях, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки при выполнении заданий, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### **Контрольные работы**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 10-и контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных

разделов дисциплины. Контрольные работы выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 1–1,5 часа.

### Темы контрольных работ

1. Пределы последовательностей и функций.
2. Дифференциальное исчисление.
3. Интегральное исчисление.
4. Дифференциальные уравнения.
5. Функции нескольких переменных.
6. Кратные и криволинейные интегралы.
7. Числовые и функциональные ряды.
8. Функции комплексного переменного.
9. Операционное исчисление.
10. Случайные события.

### Типовые задания для контрольных работ

#### *Типовые задания для контрольной работы №1 «Пределы последовательностей и функций»*

Вычислить пределы заданных последовательностей и функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 5x + 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-1}{4x+1} \right)^{2x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{3x^2}$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^3 - (n+1)^3}{(2n+3)^2 + (n+4)^2}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \operatorname{tg} 2x}{x^3}$$

#### *Типовые задания для контрольной работы №2 «Дифференциальное исчисление»*

I. Найти производные заданных функций:

$$1. y = \frac{x^2 \cdot \operatorname{tg} x}{\log_2 x}$$

$$2. y = \sin^5 3x \cdot \operatorname{arctg}^3 2x$$

$$3. y = \frac{4 \sin^3(4x-3)}{\operatorname{arctg}^2 3x}$$

$$4. y = \frac{2}{(x-1)^3} - \frac{8}{\sqrt{4+3x-x^2}}$$

$$5. y = (\operatorname{tg} 3x^4)^{\sqrt{x+3}}$$

II. Провести исследование и построить графики заданных функций:

$$1. y = \frac{-x^2 + 3x - 3}{x - 2}$$

$$2. y = 3 - 9x + 6x^2 - x^3$$



6.  $\ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \operatorname{ctgx} \cdot \ln(1 + \sin x) - x$

*Типовые задания для контрольной работы №3 «Интегральное исчисление»*

Найти заданные неопределенные интегралы:

I. 1.  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$

2.  $\int 2 \sin^2 \frac{x}{2} dx$

3.  $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$

4.  $\int \frac{(\operatorname{arctg} x)^2 dx}{1+x^2}$

5.  $\int \frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

6.  $\int \frac{\sin 2x}{1+\cos^2 x} dx$

7.  $\int \frac{1+\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$

8.  $\int \arccos x dx$

9.  $\int x^3 \ln x dx$

10.  $\int \frac{2x+3}{\sqrt{1+x^2}} dx$

11.  $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x}+1}$

12.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x}-1}$

II. 1.  $\int \frac{x^2+x}{(x-2)^2(x+2)} dx$

2.  $\int \frac{x+1}{x^2+6x+8} dx$

3.  $\int \frac{\sin^5 x dx}{\cos^4 x}$

4.  $\int \frac{\cos^2 x dx}{\sin^4 x}$

5.  $\int \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) \sin^4\left(\frac{x}{2}\right) dx$

6.  $\int \cos 2x \cos 4x dx$

7.  $\int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$

*Типовые задания для контрольной работы №4 «Дифференциальные уравнения»*

Решить заданные дифференциальные уравнения:

1.  $(1+y^2)xdx + (1+x^2)dy = 0,$

$y|_{x=0} = 1.$

2.  $y' - \frac{2}{x+1}y = e^x(x+1)^2,$

$y|_{x=0} = 3$

3.  $y'' + 4y' - 5y = 0,$

$y|_{x=0} = 6, y'|_{x=0} = 0$

4.  $y'' + y' - 2y = \cos x - 3\sin x$

5.  $y'' - 3y' + 2y = 3e^{2x}$

*Типовые задания для контрольной работы №5 «Функции нескольких переменных»*

1. Является ли заданное дифференциальное выражение полным дифференциалом некоторой функции  $U(x, y)$ :

$$(2x - y + 9)dx + (-x + 2y - 6)dy$$

Если да, то по полному дифференциалу  $dU$  найти саму функцию  $U(x, y)$

Исследовать на экстремум заданные функции:

2.  $z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$

3.  $z = x + 3y$

при  $x^2 + y^2 - 10 = 0$

4.  $U = -5x^2 + 2xy - 2xz - 7y^2 - 12yz - 6z^2$

*Типовые задания для контрольной работы №6 «Кратные и криволинейные интегралы»*

Вычислить заданные двойные интегралы по заданным областям  $D$ :

1.  $\iint_D (x^3 + y) dx dy, D: y + x = 1, y + x = 2, x \leq 2, x \geq 0$

2.  $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy, D: y = x^2, x = y^2$

Вычислить криволинейные интегралы:

3.  $\int_L y dl$ , где  $L$  – дуга параболы  $y^2 = 2x$ , отсеченная параболой  $x^2 = 2y$

4.  $\int_L 2xy dx - x^2 dy$ , где  $L$  – дуга параболы  $y = \frac{1}{4}x^2$  от точки  $A(0;0)$  до точки  $B(2;1)$

5.  $\oint_L (x dy - y dx)$ , где  $L$  – контур треугольника с вершинами

$A(-1;0), B(1;0), C(0;1)$  при положительном направлении обхода.

*Типовые задания для контрольной работы №7 «Числовые и функциональные ряды»*

Исследовать на сходимость следующие числовые ряды:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 3^n}{12^n}$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left( \frac{n+1}{n} \right)^{n^2}$

3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{(3n+1)(2\sqrt{n}-1)}$

4.  $\sum_{n=2n}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(\ln n)^2}$

5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n+1}$

*Типовые задания для контрольной работы №8 «Функции комплексного переменного»*

I. 1. Вычислить

$$\left( \frac{1+i\sqrt{3}}{1-i\sqrt{3}} \right)^6$$

2. Найти все значения корня

$$\sqrt[3]{-8i}$$

3. Найти аналитическое выражение для функции

$$w = \text{Arc cos } z$$

Вычислить  $\text{Arc cos } 3$

4. По заданной действительной части

$$U(x, y) = x^3 - 3xy^2 - x$$

аналитической функции найти ее мнимую часть  $V(x, y)$

5. Вычислить интеграл  $\int_c |z| dz$ ,

где  $C$ -дуга окружности  $|z|=1$  от точки  $z_1=1$  до точки  $z_2=-1$ .

6. Вычислить интеграл  $\int_c \frac{\cos z dz}{z}$ ,

а)  $c: |z|=1$ , б)  $c: |z-1|=\frac{1}{2}$ .

II. С использованием вычетов вычислить следующие интегралы:

1.  $\int_{|z|=2} \frac{dz}{z^2(z+i)}$

2.  $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4 \sin t + 5}$

3.  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 + 10}{(x^2 + 4)^2} dx$

4.  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x \cos x}{x^2 - 2x + 17} dx$

*Типовые задания для контрольной работы №9 «Операционное исчисление»*

1. По заданному оригиналу найти изображение:

$$f(t) = t^2 \cos t$$

По заданному изображению найти оригинал:

2.  $F(p) = \frac{e^{-2p}}{p^3}$

3.  $F(p) = \frac{2-p}{p^3 - 2p^2 - 3p}$

Операционным методом решить:

4. Дифференциальное уравнение:

$$y'' - 2y' = 2 + e^t; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$$

5. Систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + 3y + 1, \\ \dot{y} = 4x - 2y, \end{cases}$$

$$x(0) = 1, \quad y(0) = 0$$

*Типовые задания для контрольной работы №10 «Случайные события»*

1. Из 10 вопросов составлены экзаменационные билеты по 3 вопроса (билеты отличаются друг от друга хотя бы одним вопросом). Экзамен считается сданным, если студент знает 2 или 3 вопроса в билете. Какова вероятность сдать экзамен, если студент знает 7 вопросов?

2. Вероятность того, что в течение дня произойдет неполадка станка равна 0,3. Какова вероятность, что в течение 3-х дней: а) не произойдет ни одной неполадки, б) произойдет хотя бы одна неполадка, в) произойдет только одна неполадка.

3. Цифры 1,2,...,9 записываются в случайном порядке.

а) Найти вероятность того, что цифры 1,2,3,4 будут стоять рядом.

б) Найти вероятность того, что сначала будут стоять нечетные, а затем четные цифры.

4. Из партии деталей отбирают 3 детали. Вероятность выбрать качественную равна 0,8. Найти вероятность того, что: а) две детали будут качественными; б) хотя бы одна будет бракованная.

**Критерии оценивания контрольной работы:**

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
4	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задач, сформулировал достаточные выводы.
3	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задач, сформулировал отдельные выводы.
2	Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задач.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (4-5 задач). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 90 минут. После ответа на вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находятся в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену (1 семестр)*

1. Числовые последовательности. Предел последовательности.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.

3. Теоремы о пределах последовательности.
4. Предел функции.
5. Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции.
6. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй и третий замечательные пределы.
9. Основные виды неопределенностей и способы их раскрытия.
10. Теоремы о непрерывных функциях.
11. Непрерывность функций.
12. Точки разрыва функции.
13. Производная, ее геометрический и механический смысл.
14. Понятие дифференцируемости функции.
15. Основные правила дифференцирования.
16. Производные основных элементарных функций.
17. Производная сложной функции.
18. Логарифмическое дифференцирование
19. Дифференциал, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
20. Производная функций, заданных неявно.
21. Производная функций, заданных в параметрическом виде.
22. Производные и дифференциалы высших порядков.
23. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
24. Правило Лопиталю.
25. Монотонность и определение экстремумов функции.
26. Точки перегиба. Выпуклость, вогнутость функции.
27. Асимптоты.
28. Полная схема исследования функции с помощью производных и построение графика.
29. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства.
30. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций.
31. Элементарное интегрирование.
32. Внесение промежуточной функции под знак дифференциала.
33. Метод замены переменных в неопределенном интеграле.
34. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
35. Интегрирование простейших рациональных дробей.
36. Интегрирование дробно-рациональных функций.
37. Интегрирование тригонометрических выражений.
38. Интегрирование простейших иррациональностей.
39. Определенный интеграл, геометрический, физический смысл, свойства.
40. Замена переменных, интегрирование по частям в определенном интеграле.
41. Приложения определенных интегралов к решению геометрических и физических задач.
42. Несобственные интегралы 1, 2 рода.

*Типовой вариант экзаменационного билета (1 семестр)*

1. Получение формулы Ньютона-Лейбница.

Вычислить интеграл  $\int_1^2 (3x^2 - 2x + 1) dx$

2. Производные тригонометрических и обратных тригонометрических функций (получить формулы производных  $\sin x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\arcsin x$  и  $\operatorname{arctg} x$ ).

Найти производную функции  $y = \arcsin x \cdot \operatorname{tg}^2 x$

Задачи:

3.1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^3}{x^2 + 1} - \frac{2x^2}{x - 3} \right)$

3.2. Найти производную функции:  $y = \frac{4 \sin^3(4x - 3)}{\operatorname{arctg}^2(3x)}$

3.3. Найти интегралы:

а)  $\int \frac{1 + \cos^2 x}{1 + \cos 2x} dx$ ; б)  $\int e^{\cos x} \sin x dx$ ; в)  $\int x \operatorname{arctg} x dx$ .

3.4. Исследовать на экстремум, найти интервалы выпуклости и вогнутости и точку перегиба графика функции

$$y = x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 18x + 2$$

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)*

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, виды решений, задача Коши.

2. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.

3. Дифференциальные уравнения в виде полного дифференциала и приводящиеся к ним.

4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.

5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним.

6. Дифференциальные уравнения второго порядка, случаи понижения их порядка

7. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

8. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.

9. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

10. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.

11. Функции нескольких переменных, частные производные, полный дифференциал. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

12. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

13. Производная по направлению, градиент.

14. Безусловный экстремумы функции нескольких переменных:

необходимое и достаточное условия существования экстремума.

15. Условный экстремум функции нескольких переменных, функция Лагранжа.

16. Двойные интегралы: определение, геометрический, и физический смысл, основные свойства.

17. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах

18. Тройные интегралы: основные понятия, определения и свойства.

19. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах

20. Криволинейный интеграл первого рода, его вычисление.

21. Криволинейный интеграл второго рода, его вычисление.

22. Формула Грина.

23. Теорема о независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

### *Типовой вариант экзаменационного билета (2 семестр)*

1. Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителя Лагранжа исследования условного экстремума.

2. ЛОДУ с постоянными коэффициентами 2-го порядка. Характеристическое уравнение. Общее решение при различных случаях корней характеристического уравнения.

3. Задачи:

3.1. Найти общее решение и решение задачи Коши:  $y' - \frac{2x}{1+x^2}y = 1+x^2$ ,  $y(1)=3$

3.2. Найти общее решение уравнения  $y'' + y = 4x \cos x$

3.3. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y - 4$  при условии  $x + y + 3 = 0$

3.4. Вычислить двойной интеграл  $\iint_D xdydx$  Область D ограничена прямыми:  
 $y = 3 - \frac{3}{2}x$ ,  $y = 3$ ,  $x = 2$

### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену (3 семестр)*

1. Числовые ряды, основные понятия.

2. Знакоположительные числовые ряды и признаки их сходимости.

3. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость.

4. Степенные ряды, область сходимости, дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

5. Ряды Тейлора и Маклорена, разложение основных элементарных функций в ряд.

6. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций, определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений.

7. Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложения в тригонометрический ряд

Фурье четных, нечетных функций и функций общего вида.

8. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.
9. Комплексные числа тригонометрической форме и действия над ними.
10. Комплексные числа в показательной форме и действия над ними.
11. Изображения некоторых множеств на комплексной плоскости.
12. Основные понятия теории функций комплексного переменного.
13. Основные элементарные функции комплексного переменного.
14. Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного: условия Коши-Римана, аналитичность, дифференциал.
15. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления.
16. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.
17. Ряд Лорана. Классификация особых точек.
18. Понятие вычета. Основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов к вычислению интегралов.
19. Преобразования Лапласа и его свойства.
20. Таблица оригиналов и изображений.
21. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем уравнений.
22. Восстановление оригинала по изображению: элементарный метод и применение теоремы разложения.
23. Основные понятия теории вероятностей: вероятность, опыт, элементарное события, пространство элементарных событий.
24. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.
25. Аксиомы и свойства вероятности.
26. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые события.
27. Формула полной вероятности, формула Байеса.
28. Случайные величины: основные понятия, законы распределения, многоугольник распределения, непрерывные и дискретные случайные величины.
29. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.
30. Числовые характеристики.
31. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, показательное, пуассоновское, биномиальное.
32. Законы больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей.
33. Многомерная случайная величина. Числовые характеристики. Коррелированные случайные величины.

*Типовой вариант экзаменационного билета (3 семестр)*

1. Интегральная формула Коши. Производные аналитической функции в интегральной форме Коши. Использование этих формул для вычисления контурных интегралов.

2. Операционный метод решения систем обыкновенных дифференциальных



уравнений.

3. Задачи:

3.1. Операционным методом решить систему уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = -x + 4y, \end{cases} \quad x(0)=1, y(0)=2$$

3.2. С использованием вычетов вычислить несобственный интеграл

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x \sin 2x}{(x^2 + 4)^2} dx$$

3.3. Вычислить все значения общей показательной функции

$$(\sqrt{3} + i)^{-6i}$$

3.4. Используя интегральную формулу Коши или интегральные формулы для производных, вычислить контурный интеграл

$$\oint_{|z-1|=1} \frac{dz}{(z-1)^2(z+2)}$$

3.5. Исследовать сходимость числового ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left( \frac{n+1}{n} \right)^{n^2}$$

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практические задания билета, правильно использовал методику решения задач, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практические задания билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задач, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практические задания билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задач. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

*Методические материалы:*

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике (полный курс).- М.: Айрис-пресс, 2014.-604с.

2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа.- СПб., М., Краснодар: Лань,2006.-736с.
3. Сборник задач по математике для вузов, ч.2,3 (под ред. А.В. Ефимова и А.С. Поспелова).-М.:Физмалит,2007.
- 4.Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа.- СПб:Профессия,2005.-385с.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам.-М.: Айрис-пресс,2008.-283с.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.-М. Высшее образование,2006.-403с.
7. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1,2-М.: Интеграл-Пресс,2006
8. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. Высшая математика в упражнениях и задачах.-М.: Мир и образование,2008.-816с.
9. Федоренко Б.З., Петрашев В.И. Индивидуальные задания по математике. Белгород, БГТУ,2008.-231с.

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 2016 /2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.С. Горлов)  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 2017 /2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.С. Горлов)  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины**

Физика

направление подготовки (специальность):

27.03.04. Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: Энергетический**

**Кафедра: Физики**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины**

Физика

направление подготовки (специальность):

27.03.04. Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: Энергетики, информационных технологий  
и управляющих систем**

**Кафедра: Физики**

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04. Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. №1171.

- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки «Управление в технических системах»;

- Рабочей программы дисциплины Физика.

Составитель (составители): ст. преподаватель

Стрижко А.Н.

Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., доцент

Корнилов А.В.

« 08 » декабря 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой «Техническая кибернетика»:

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор

Рубанов В.Г.

« 13 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;</p> <p><b>Уметь:</b> выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;</p> <p><b>Владеть:</b> приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.</p>



## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единиц, 432 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>432</b>	<b>147</b>	<b>173</b>	<b>112</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>170</b>	<b>51</b>	<b>68</b>	<b>51</b>
Лекции	68	17	34	17
Лабораторные	51	17	17	17
Практические	51	17	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>262</b>	<b>96</b>	<b>105</b>	<b>61</b>
Курсовой проект	-	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	
Расчетно-графические задания	54	18	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	136	42	51	43
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	72	36	36	-

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

**3.1 Компетенция ОПК-2:** способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Электротехника
5.	Теория автоматического управления
6.	Алгебра и аналитическая геометрия
7.	Основы автоматики управляемых технических систем
8.	Вариационное исчисление
9.	Исследование операций
10.	Математические основы теории управления
11.	Математические модели элементов и систем управления
12.	Численные методы и оптимизация
13.	Вычислительная математика
14.	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Физика» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы измерения. Современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Приборы и методы измерения физических величин. Основы теории погрешностей измерений.	Формулировать основные физические законы. Применять для описания явлений известные физические модели. Применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности. Использовать законы физики для решения технических и технологических проблем. Определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле. Проводить физический эксперимент. Анализировать результаты эксперимента. Проводить статистическую обработку результатов эксперимента.	Навыками описания основных физических явлений. Приемами и методами решения задач из разных областей физики, позволяющих решать инженерные задачи. Навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа	Лабораторные работы, самостоятельная работа, экзамен	Лабораторные работы, расчетно-графическое задание, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, зачет, экзамен	Лабораторные работы, собеседование, экзамен	Лабораторные работы, собеседование, расчетно-графическое задание

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
-----------------------------------	-------	-------	---------

Отлично (высокий уровень)	<p>Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.</p> <p>Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы</p> <p>Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.</p> <p>В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.</p>	<p>Формулирует все основные физические законы. Успешно использует для описания явлений известные физические модели.</p> <p>Уверенно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>Самостоятельно применяет законы физики для решения технических и технологических проблем.</p> <p>Самостоятельно проводит и планирует физический эксперимент.</p> <p>Самостоятельно может проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы.</p> <p>Уверенно проводит статистическую обработку результатов эксперимента.</p>	<p>Владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач и задач повышенной сложности.</p> <p>Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.</p> <p>Сформированы устойчивые навыки обработки и интерпретации результатов измерений.</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p>Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения.</p> <p>Знает физические приборы и методы измерения физических величин.</p> <p>Знает основы теории погрешностей измерений</p>	<p>Формулирует основные физические законы. Уверенно использует для описания явлений известные физические модели.</p> <p>Успешно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>Может использовать законы физики для решения технических и технологических проблем</p> <p>умеет проводить физический эксперимент.</p> <p>Может проанализировать результаты эксперимента.</p> <p>Умеет проводить статистическую обработку результатов эксперимента.</p>	<p>Хорошо владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач.</p> <p>Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.</p> <p>Сформированы навыки обработки и интерпретации результатов измерений</p>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<p>Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками.</p> <p>Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения физических величин.</p> <p>Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений</p>	<p>Формулирует лишь некоторые основные физические законы.</p> <p>С трудом применяет известные физические модели для описания явлений. Ограниченно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.</p> <p>С затруднениями умеет использовать законы физики для решения технических и технологических проблем.</p> <p>Может самостоятельно проводить некоторые физические эксперименты.</p> <p>Неуверенно анализирует результаты эксперимента.</p> <p>С дополнительной помощью проводит статистическую обработку результатов эксперимента</p>	<p>Владеет навыками описания основных физических явлений, но допускает ошибки.</p> <p>владеет навыками решения типовых физических задач.</p> <p>Приобрел навыки эксплуатации некоторых приборов и оборудования.</p> <p>С дополнительной помощью обрабатывает и интерпретирует результаты измерений.</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуального домашнего задания, на практических (семинарских) занятиях.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа 0-1: Обработка результатов физического эксперимента	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение основным видам погрешностей. Приведите примеры.</li> <li>2. Дайте определение среднего значения выборки, дисперсии, дисперсии среднего значения и среднеквадратичного отклонения.</li> <li>3. Что такое прямые, косвенные и совместные измерения? Приведите примеры.</li> <li>4. Объясните на примере два метода обработки косвенных измерений.</li> <li>5. Как записывают окончательный результат прямых измерений?</li> </ol>
2.	Лабораторная работа 1-2 Изучение законов вращательного движения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение следующих величин: псевдовектор угла поворота, псевдовектор угловой скорости и углового ускорения, момент силы относительно точки, момент импульса материальной точки и твердого тела.</li> <li>2. Сформулируйте определение момента инерции материальной точки и твердого тела. Выведите формулу момента инерции стержня, кольца, диска и шара.</li> <li>3. Докажите теорему Штейнера.</li> <li>4. Запишите закон изменения момента импульса материальной точки и твердого тела.</li> <li>5. Запишите основной закон динамики вращательного движения.</li> </ol>
3.	Лабораторная работа 1-5: Соударение шаров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На примере двух частиц вывести закон изменения импульса этой системы. Сформулировать условия, при которых сохраняется импульс системы или его проекция. Что такое внешние и внутренние силы.</li> <li>2. Дать понятие механической работы. Привести формулу для нахождения работы переменной силы по криволинейному участку траектории. Какие силы называются консервативными и неконсервативными. Дать понятие потенциальной энергии.</li> <li>3. Дать понятие кинетической энергии материальной точки и твердого тела. Вывести теорему об изменении кинетической энергии.</li> <li>4. На примере одной материальной точки вывести закон изменения ее полной механической энергии.</li> <li>5. Что такое удар упругий и неупругий?</li> </ol>
4.	Лабораторная работа 2-2: Определение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнение идеального и реального газа.</li> <li>2. Уравнения процессов: изотермического, изохорического,</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	отношения теплоёмкостей газов	<p>изобарического, адиабатического.</p> <p>3. Запишите 1 закон термодинамики для вышеуказанных процессов.</p> <p>4. Как находится работа в термодинамике?</p> <p>5. Что называется числом степеней свободы молекулы? Как связаны молекулярные теплоемкости газов с числом степеней свободы?</p>
5.	Лабораторная работа 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	<p>1. Какие существуют явления переноса?</p> <p>2. Объяснить механизм возникновения сил внутреннего трения (сил вязкости).</p> <p>3. Привести вывод уравнения Ньютона для газов.</p> <p>4. Дать понятие ламинарного и турбулентного течений. Физический смысл числа Рейнольдса.</p> <p>5. Привести формулу Стокса. Указать границы ее применимости.</p>
6.	Лабораторная работа 3-5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра	<p>1. В каких единицах измеряется электроёмкость? Дайте определение этих единиц и выведите соотношение между ними.</p> <p>2. От каких величин зависит ёмкость плоского, цилиндрического и шарового конденсаторов?</p> <p>3. Что понимают под ёмкостью проводника, конденсатора?</p> <p>4. Объясните устройство и принцип действия баллистического гальванометра.</p> <p>5. Какой физический смысл баллистической постоянной? Единицы её измерения.</p>
7.	Лабораторная работа 3-10(Н) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	<p>1. Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля, связь между ними. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>2. Принцип суперпозиции для индукции и напряженности магнитного поля.</p> <p>3. Действие магнитного поля на движущиеся электрические заряды. Сила Лоренца.</p> <p>4. Действие магнитного поля на электрические токи. Сила Ампера</p> <p>5. Устройство и принцип действия магнетрона. Движение электрона в магнетроне.</p>
8.	Лабораторная работа 4-2: Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона	<p>1. Что называется интерференцией света?</p> <p>2. Дать понятие о монохроматических и когерентных волнах.</p> <p>3. Охарактеризовать интерференционную картину в тонких пленках.</p> <p>4. Объяснить оптическую схему "колец" в отраженном свете.</p> <p>5. Почему в центре колец Ньютона в отраженном свете всегда темное пятно?</p>
9.	Лабораторная работа 4-5: Проверка закона Малюса	<p>1. Какой свет называется естественным, поляризованным, плоскополяризованным?</p> <p>2. Что такое оптическая ось, главное сечение?</p> <p>3. Охарактеризовать способы получения плоскополяризованного света.</p> <p>4. Сформулируйте закон Малюса и невозможность его применения для естественного света.</p> <p>5. Как изменится интенсивность света, если пропустить естественный свет через два поляризатора, плоскости которых образуют угол <math>\alpha</math> ?</p>
10.	Лабораторная работа 4-8: Опытная	<p>1. Дать определения основным характеристикам теплового излучения.</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	проверка законов внешнего фотоэффекта.	2. Как связаны между собой интегральная и спектральная лучеиспускающие способности тела? 3. Что такое абсолютно чёрное тело? Какие тела можно рассматривать как абсолютно чёрные? 4. Сформулировать основные законы теплового излучения. 5. В чём состоит, и как была определена «ультрафиолетовая катастрофа»?

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда.
4	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыты провел в условиях и режимах, не обеспечивающих получение результатов и выводов с достаточной точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
3	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
2	Студент выполнил работу не в полном объеме, не сумел выбрать для опыта необходимое оборудование, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, в отчете были допущены множественные ошибки, не выполнил анализ погрешностей, не соблюдал требования безопасности труда, допускал ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Практические (семинарские) занятия.

На практических занятиях рассматривается применение законов физики для решения типовых задач по следующим разделам:

**Механика** (Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Механическая работа, мощность. Законы сохранения и изменения в механике. Механика твердого тела.).

**Молекулярная физика и термодинамика** (Законы идеального газа. Явления переноса. Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия. Уравнение реального газа.).

**Электричество и магнетизм** (Электрическое поле в вакууме и веществе. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа.

Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла).

**Колебания и волны** (Механические колебания, электромагнитные колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны).

**Оптика** (Геометрическая и волновая оптика).

**Квантовая физика** (Строение атома. Квантовая природа излучения. Квантовые явления в оптике. Элементы квантовой механики. Явление радиоактивности. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада).

Оценочные материалы по учебной дисциплине «Физика» представляют собой комплект задач для работы студентов на практических занятиях в ходе изучения дисциплины.

Каждая практическая работа выполняется студентами в ходе учебного занятия или во время, отведённое на самостоятельную внеаудиторную работу студента после изучения соответствующей темы.

#### Критерии оценивания решения задач на практических занятиях.

Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично) выставляется в случаях полного выполнения всего объёма работы, отсутствия существенных ошибок при вычислениях и построениях графиков и рисунков, грамотного и аккуратного выполнения всех заданий, наличия вывода.
Оценка 4 (хорошо) выставляется в случае полного при наличии выполнения всего объёма работы и несущественных ошибок при вычислениях и построении графиков и рисунков, не влияющих на общий результат решения.
Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется в случаях в основном полного выполнения работы при наличии ошибок, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат.
Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется в случае, когда допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений, отсутствует перевод физических величин в систему СИ и т.д.).

#### Типовые задания для работы на практических занятиях.

1. Уравнение прямолинейного движения имеет вид  $x = A \cdot t + B \cdot t^2$ , где  $A = 3$  м/с,  $B = -0.25$  м/с<sup>2</sup>. Построить графики зависимости координаты и пути от времени для заданного движения.

2. Тело падает с высоты 100 м без начальной скорости. За какое время тело проходит первый метр, последний метр своего пути? Какой путь проходит тело за первую, последнюю секунду своего движения?

3. К ободу диска массой  $m = 5$  кг приложена постоянная касательная сила  $P = 20$  Н. Какую кинетическую энергию будет иметь диск через  $t = 5$  с после начала действия силы?

4. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей 900 об/мин. После выключения вентилятора, вращаясь равномерно, сделал до остановки 75 об. Работа сил торможения равна 44.4 Дж. Найти: 1) момент инерции вентилятора, 2) момент силы торможения.

5. Диск весом в 10 Н и диаметром 60 см вращается вокруг оси, проходящей через центр перпендикулярно его плоскости, делая 20 об/сек. Какую работу надо совершить, чтобы остановить диск?

6. На барабан массой  $M = 9$  кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой  $m = 2$  кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

7. Сколько времени будет скатываться без скольжения обруч с наклонной плоскости длиной  $l = 2$  м и высотой  $h = 10$  см?

8. Пуля массой 10 г летит со скоростью 800 м/с, вращаясь около продольной оси с частотой

равной  $3000 \text{ с}^{-1}$ . Принимая пулю за цилиндр диаметром 8 мм, определить полную кинетическую энергию пули.

9. Маховик, момент инерции которого равен  $40 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ , начал вращаться равноускоренно из состояния покоя под действием момента силы  $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . Вращения продолжалось в течение 10 с. Определить кинетическую энергию  $T$ , приобретенную маховиком.

10. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой  $n_1 = 1 \text{ с}^{-1}$ . С какой частотой  $n_2$  будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен  $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .

11. Наклонная плоскость, образующая угол  $25^\circ$  с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с этой плоскости за время 2 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость.

12. Через неподвижный блок массой равной 0,2 кг перекинут шнур, к концам которого прикрепили грузы массами  $m_1 = 0,3 \text{ кг}$  и  $m_2 = 0,5 \text{ кг}$ . Определить силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  шнура по обе стороны блока во время движения грузов, если масса блока равномерно распределена по ободу.

13. С какой наименьшей высоты  $h$  должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму "мертвой петли" радиусом  $R = 4 \text{ м}$ , и не оторваться от дорожки верхней точке петли? Трением пренебречь.

14. Два неупругих тела, массы которых 2 и 6 кг, движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. Определить модуль и направление скорости каждого из этих тел, после удара.

15. Граната, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляла 60% массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.

16. Воздух объемом  $1,45 \text{ м}^3$ , находящийся при температуре  $20^\circ\text{C}$  и давлении 100 кПа, превратили в жидкое состояние. Какой объем займет жидкий воздух, если его плотность  $861 \text{ кг/м}^3$ ?

17. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на 3 К объем увеличился на 1 % от первоначального?

18. Какая масса воздуха выйдет из комнаты объемом  $V = 60 \text{ м}^3$  при повышении температуры от  $T_1 = 280 \text{ К}$  до  $T_2 = 300 \text{ К}$  при нормальном давлении?

19. Температура воздуха в комнате объемом  $70 \text{ м}^3$  была 280 К. После того как протопили печь, температура поднялась до 296 К. Найти работу воздуха при расширении, если давление постоянно и равно 100 кПа.

20. На щель шириной 2 мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda = 589 \text{ нм}$ . Найти углы, в направлении которых будут наблюдаться минимумы света.

21. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии  $l = 0,3 \text{ м}$  друг от друга. На них лежит стержень, перпендикулярный рельсам. Какой должна быть индукция магнитного поля для того, чтобы стержень начал двигаться, если по нему пропускается ток  $I_0 = 50 \text{ А}$ ? Коэффициент трения стержня о рельсы  $k = 0,2$ . Масса стержня 0,5 кг.

22. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии 4 м от точечного источника монохроматического света ( $\lambda = 500 \text{ нм}$ ). Посередине между экраном и источником света помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком радиусе отверстия центр дифракционных колец, наблюдаемых на экране, будет наиболее темным?

23. Два заряженных шарика, подвешенных на нитях одинаковой длины, опускаются в керосин. Какова должна быть плотность материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в керосине был один и тот же? Диэлектрическая проницаемость керосина  $\epsilon = 2$ , плотность керосина  $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ .

24. Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля для случая плоской волны. Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1 м. Длина волны  $\lambda = 500 \text{ нм}$ .

25. Электроны, летящие в телевизионной трубке, обладают энергией 12 кэВ. Трубка ориентирована так, что электроны движутся горизонтально с юга на север. Вертикальная составляющая земного магнитного поля направлена вниз, и его индукция  $B = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ Тл}$ . В каком



направлении будет отклоняться электронный луч? Каково ускорение каждого электрона? На сколько отклонится луч, пролетев 20 см внутри телевизионной трубки?

26. Кольца Ньютона образуются между плоским стеклом и линзой с радиусом кривизны 8,6 м. Монохроматический свет падает нормально. Измерениями установлено, что диаметр четвертого темного кольца (считая центральное темное пятно за нулевое) равен 9 мм. Найти длину волны падающего света.

27. Реактивный самолёт, имеющий размах крыльев 50 м, летит горизонтально со скоростью 800 км/ч. Определить разность потенциалов, возникающую между концами крыльев, если вертикальная слагающая индукции магнитного поля Земли равна  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл. Можно ли использовать эту разность потенциалов для измерения скорости полёта самолёта?

28. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом длиной волны  $\lambda = 600$  нм, расстояние между отверстиями 1 мм и расстояние от отверстий до экрана 3 м. Найти положение трех первых светлых полос.

29. Проводник длиной  $l = 1$  м движется со скоростью  $v = 5$  м/с перпендикулярно к линиям индукции однородного магнитного поля. Определить величину индукции магнитного поля, если на концах проводника возникает разность потенциалов 0,02 В.

30. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом  $i = 60^\circ$ . Какова толщина пластинки  $d$ , если при выходе из неё луч сместился на 20 мм? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ .

31. Четыре одноимённых заряда  $q$  расположены в вершинах квадрата со стороной  $a$ . Какова будет напряжённость поля на расстоянии  $2a$  от центра квадрата: 1) на продолжении диагонали; 2) на прямой, проходящей через центр квадрата и параллельной сторонам?

32. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом. Наблюдение ведётся в отраженном свете. Радиусы двух соседних темных колец равны соответственно 4,0 и 4,38 мм. Радиус кривизны линзы равен 6,4 м. Найти порядковые номера колец и длину волны падающего света.

33. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно 0,5 мм, расстояние до экрана 5 м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

34. Кусок провода длиной  $l = 2$  м складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что плоскость квадрата перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли  $B = 2 \cdot 10^{-5}$  Тл. Какое количество электричества пройдёт через контур, если его сопротивление  $R = 1$  Ом?

35. Свет от монохроматического источника ( $\lambda = 600$  нм) падает нормально на диафрагму с круглым отверстием. Диаметр отверстия 6 мм. За диафрагмой на расстоянии 3 м от нее находится экран. 1) Сколько зон Френеля укладывается в отверстие диафрагмы? 2) Каким будет центр дифракционной картины на экране: темным или светлым?

36. Электрон, двигавшийся со скоростью  $5 \cdot 10^6$  м/с, влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью 1000 В/м. Какое расстояние пройдёт электрон в этом поле до момента остановки и сколько времени ему для этого потребуется?

37. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом  $i = 60^\circ$ . Какова толщина пластинки  $d$ , если при выходе из неё луч сместился на 20 мм? Показатель преломления стекла  $n = 1,5$ .

38. Электрон, двигавшийся со скоростью  $5 \cdot 10^6$  м/с, влетает в параллельное его движению электрическое поле напряженностью 1000 В/м. Какую долю своей первоначальной кинетической энергии потеряет электрон, двигаясь в этом поле, если электрическое поле обрывается на расстоянии 0,8 см пути электрона?

39. Исследование спектра излучения Солнца показывает, что максимум спектральной плотности энергетической светимости соответствует длине волны  $\lambda = 500$  нм. Принимая Солнце за черное тело, определить массу  $m$  электромагнитных волн (всех длин), излучаемых Солнцем за 1 с.

40. Определить температуру  $T$ , при которой энергетическая светимость черного тела равна  $10$  кВт/м<sup>2</sup>.

41. Вычислить частоты вращения электрона в атоме водорода на второй и третьей орбитах. Сравнить эти частоты с частотой гамма излучения при переходе электрона с третьей на вторую орбиту.

42. Поток энергии  $\Phi_e$ , излучаемый из смотрового окошка плавильной печи, равен 34 Вт. Определить температуру  $T$  печи, если площадь отверстия  $S = 6 \text{ см}^2$ .
43. Определить постоянную Планка  $h$ , если известно, что фотоэлектроны, вырываемые с поверхности некоторого металла светом с частотой  $2,2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ , полностью задерживаются обратным потенциалом в 6,6 В, а вырываемые светом с частотой  $4,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$  потенциалом в 16,8 В.
44. Электрон движется со скоростью 200 Мм/с. Определить длину волны де Бройля, учитывая изменения массы электрона в зависимости от скорости.
45. Найти наименьшую  $\lambda_{\text{min}}$  и наибольшую  $\lambda_{\text{max}}$  длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра.
46. Найти массу фотона: 1) красных лучей света ( $\lambda=700 \text{ нм}$ ) 2) рентгеновских лучей ( $\lambda=25 \text{ пм}$ ) и 3) гамма-лучей ( $\lambda= 1,24 \text{ пм}$ ).
47. Определить красную границу  $\lambda_0$  фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовым светом длиной волны  $\lambda=400 \text{ нм}$  максимальная скорость  $v_{\text{max}}$  фотоэлектронов равна 0,65 Мм/с.
48. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 град. Определить скорость света в этом кристалле.
49. Найти минимальную энергию, необходимую для удаления одного протона из ядра азота.
50. Какой изотоп образуется из  $^{232}_{90}\text{Th}$  после четырех  $\alpha$ -распадов и двух  $\beta$ -распадов?

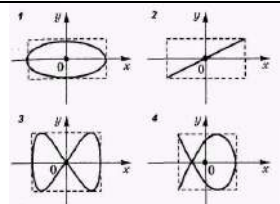
**Тестирование.** При изучении дисциплины предусмотрено выполнение тестовой работы. Тестирование проводится после освоения студентами учебных разделов дисциплины: в конце 2 семестра, включающее разделы колебания и волны, волновая оптика, квантовая оптика, физика атома и ядра. Тестирование выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность тестирования 45 минут.

### Типовые задания для тестовой работы.

**Тест.** Колебания и волны, волновая оптика, квантовая оптика, физика атома и ядра.

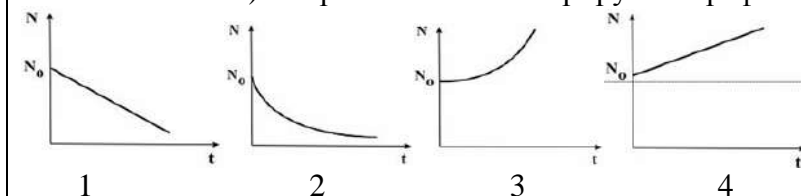
**Инструкция к тесту** выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

#### Основная часть

<p>1.Точка М одновременно колеблется по гармоническому закону вдоль осей координат ОХ и ОУ с различными амплитудами, но одинаковыми частотами. При разности фаз <math>\pi / 2</math> траектория точки М имеет вид:</p> <p><b>1) нет верного ответа; 2) 2; 3) 1; 4) 4; 5) 3</b></p>	
<p>2.Материальная точка совершает гармонические колебания по закону Максимальное значение ускорения точки...</p> <p><b>1) 0,9 м/с<sup>2</sup> 2) 0,4<math>\pi^2</math> м/с<sup>2</sup> 3) 0,9<math>\pi^2</math> м/с<sup>2</sup> 4) 0,6<math>\pi</math> м/с<sup>2</sup> 5) 0,19<math>\pi^2</math> м/с<sup>2</sup></b></p>	$x = 0,9 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$
<p>3.Маятник совершает вынужденные колебания со слабым коэффициентом затухания <math>\beta &lt; \omega_0</math></p> <p>которые подчиняются дифференциальному уравнению</p> $\frac{d^2x}{dt^2} + 5 \frac{dx}{dt} + 400x = 0,1 \cos 100t$ <p>Амплитуда колебаний будет максимальна, если частоту вынуждающей силы ...</p> <p><b>1) увеличить в 5 раз 2) уменьшить в 2 раза 3) уменьшить в 4 раза</b> <b>4) уменьшить в 5 раз 5) увеличить в 4 раза</b></p>	
<p>4.Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид <math>\xi = 0,01 \sin(10^3 t - 2x)</math>. Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...</p> <p><b>1) 500 2) 200 3) 1000 4) 100 5) 2</b></p>	
<p>5.Постоянная дифракционной решетки равна 2 мкм. Наибольший порядок спектра для желтой</p>	

линии натрия $\lambda = 589 \text{ нм}$ равен ... <b>1) <math>\kappa=3</math> 2) <math>\kappa=5</math> 3) <math>\kappa=7</math> 4) <math>\kappa=4</math> 5) дифракции не будет</b>	
6. При интерференции двух когерентных волн с длиной волны 2 мкм интерференционный минимум наблюдается при разности хода, равной... <b>1) 2 мкм 2) 4 мкм 3) 1 мкм 4) 0 мкм 5) 10 мкм</b>	
7. На пути естественного света интенсивности $I_0$ помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если угол $\varphi$ между направлениями $OO$ и $O'O'$ равен $60^\circ$ , то интенсивность $I_2$ света, прошедшего через обе пластинки, связана с $I_0$ соотношением... <b>1) <math>I_2=I_0/4</math> 2) <math>I_2=3I_0/8</math> 3) <math>I_2=I_0/3</math> 4) <math>I_2=I_0/8</math> 5) <math>I_2=I_0/2</math></b>	
8. При переходе света из вакуума (воздуха) в какую-либо оптически прозрачную среду (воду, стекло) остается неизменной ... <b>1) длина волны 2) скорость распространения 3) направление распространения 4) энергия 5) частота</b>	
9. При нагревании абсолютно черного тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 750 нм до 500 нм. Энергетическая светимость тела при этом... <b>1) увеличилась в 5 раз 2) не изменилась 3) уменьшилась в 5 раз 4) увеличилась в 6 раз 5) увеличилась в 1.5 раза</b>	
10. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения... <b>1) нет верного ответа 2) определяется площадью поверхности тела 3) больше у абсолютно черного тела 4) больше у серого тела 5) одинаковая у обоих тел</b>	
11. Установите соответствие уравнений Шредингера их физическому смыслу: 1) нестационарное; 2) стационарное для микрочастицы в потенциальной одномерной яме; 3) стационарное для электрона в атоме водорода; 4) стационарное для гармонического осциллятора; <b>1) 1-Г 2-В 3-А 4-Б 2) 1-В 2-Б 3-А 4-Д 3) 1-Г 2-Б 3-А 4-В 4) 1-А 2-Б 3-Г 4-В 5) 1-Б 2-В 3-Г 4-А</b>	
$A. \nabla\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E + \frac{ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0 \quad B. \frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega^2 x^2}{2} \right) \psi = 0 \quad B. \frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0 \quad Г. -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\psi + U\psi = i\hbar \frac{\partial\psi}{\partial t} \quad Д. \nabla\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$	
12. Интенсивность монохроматического света, падающего на катод фотоэлемента увеличилась в два раза. В результате этого... <b>1) максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в два раза 2) задерживающая разность потенциалов уменьшилась в два раза 3) температура фотоэлемента увеличилась в два раза 4) энергия фотонов увеличилась в два раза 5) фототок насыщения увеличился в два раза</b>	
13. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой - серию Бальмера, в инфракрасной - серию Пашена. Наибольшей частоте кванта в серии Лаймана соответствует переход... <b>1) <math>n=5 - n=1</math> 2) <math>n=4 - n=2</math> 3) <math>n=3 - n=2</math> 4) <math>n=2 - n=1</math> 5) <math>n=5 - n=3</math></b>	
14. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу: 1. n 2. l 3. m А. Определяет ориентации электронного облака в пространстве Б. Определяет форму электронного облака В. Определяет размеры электронного облака Г. Собственный механический момент <b>1) 1-В, 2-Б, 3-А 2) 1-Б, 2-А, 3-В 3) 1-Г, 2-Б, 3-А 4) 1-В, 2-А, 3-Г 5) 1-А, 2-Б, 3-В</b>	
15. Согласно закону радиоактивного распада изменение числа нераспавшихся ядер $N$ ( $N_0$ -	

начальное число) со временем  $t$  иллюстрируется графиком...



1) 3 2) 4 3) нет верного ответа 4) 1 5) 2

**Эталон ответа:** 1)3; 2)2; 3)4; 4)1; 5)1; 6)3; 7)4; 8)5; 9)1; 10)3; 11)1; 12)5; 13)1; 14)1; 15)5.

### Способ оценивания:

Каждый правильный ответ тестового задания оценивается в 1 балл. За правильно выполненный тест можно набрать 15 баллов.

### Критерии оценивания тестовой работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	выставляется студенту за 90-100% правильно выполненных заданий (14-15 баллов).
4	выставляется студенту за 75-89% правильно выполненных заданий (12-13 баллов)
3	выставляется студенту за 60-74% правильно выполненных заданий (9-11 баллов)
2	выставляется студенту за 0-59% правильно выполненных заданий (0-8 баллов).

### Расчетно-графическое задание.

Выполнение студентами расчетно-графического задания способствует наиболее глубокому изучению соответствующего раздела курса физики.

**Цель задания:** Закрепление практических навыков решения физических задач с применением математического аппарата, углубленное изучение и усвоение учебного материала.

**Структура работы.** Расчетно-графическое задание состоит из 2 частей. 1 часть выполняется в течение 2 семестра и содержит 14 задач из следующих разделов физики: кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике. Механические колебания и волны. Законы идеальных газов. Кинетическая теория газов. Основы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явление переноса. 2 часть выполняется в течение 3 семестра и содержит 14 задач из следующих разделов физики: Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Механические и электромагнитные колебания и волны. Переменный ток.

**Оформление расчетно-графического задания.** РГЗ предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4 или в тетради. При выполнении РГЗ студенту необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Титульный лист или обложку тетради необходимо подписать по следующему образцу:

Студент БГТУ им. В.Г. Шухова

Андреев И. П., группа УС -11  
РГЗ №1

1. РГЗ выполняются чернилами. Каждая задача должна начинаться с новой страницы. Условия задач переписываются без сокращений.

2. Решения должны сопровождаться пояснениями, раскрывающими физический смысл применяемых формул или законов.

3. Необходимо решить задачу в общем виде, т.е. выразить искомую величину через буквенные обозначения величин, заданных в условии задачи.

4. Подставить в окончательную формулу все величины, выраженные в системе СИ. Произвести вычисления и записать ответ.

Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

*Типовые варианты заданий*

**Примеры РГЗ:**

Расчетно-графическое задание № 1

Вариант 8

1. Поезд движется со скоростью  $V_0=36$  км/ч. Если выключить ток, то поезд, двигаясь равнозамедленно, останавливается через время  $t=20$ с. Каково ускорение поезда? На каком расстоянии  $s$  до остановки надо выключить ток?

2. Точка движется по окружности радиусом  $2$ м согласно уравнению  $\varphi=A*t^3$ , где  $A=2$ м/с<sup>3</sup>. В какой момент времени нормальное ускорение точки будет равно тангенциальному? Определить полное ускорение в этот момент.

3. Граната, летящая со скоростью  $10$  м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляла  $60\%$  массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной  $25$  м/с. Найти скорость меньшего осколка.

4. Грузик, привязанный к шнуру длиной  $50$  см, описывает окружность в горизонтальной плоскости. Какой угол образует шнур с вертикалью, если частота вращения  $n=1$  с<sup>-1</sup>?

5. При вертикальном подъеме груза массой  $M=2$ кг на высоту  $h=1$  м. постоянной силой  $F$  была совершена работа  $A=78.5$  Дж. С каким ускорением поднимали груз?

6. Два шара подвешены на параллельных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Масса первого шара  $0.2$  кг, масса второго  $100$  г. Первый шар отклоняют так, что его центр поднимается на высоту  $4.5$  см, и опускают. На какую высоту поднимутся шары после соударения, если: 1) удар упругий, 2) удар неупругий?

7. Определить момент инерции  $I$  материальной точки массой  $m = 0,3$  кг относительно оси, отстоящей от точки на  $r = 20$  см.

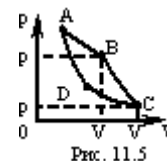
8. Платформа в виде диска радиусом  $1$  м вращается по инерции с частотой  $n_1 = 6$  мин<sup>-1</sup>. На краю платформы стоит человек, масса которого  $80$  кг. С какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент инерции платформы равен  $120$  кг\*м<sup>2</sup>. Момент инерции человека рассчитать как для материальной точки.

9. Маховик в виде диска массой  $80$  кг и радиусом  $30$  см находится в состоянии покоя. Какую работу  $A_1$  нужно совершить, чтобы сообщить маховику частоту равную  $10$  с<sup>-1</sup>? Какую работу  $A_2$  пришлось бы совершить, если бы при той же массе диск имел меньшую толщину, но вдвое больше радиус?

10. Уравнение колебания материальной точки массой  $m=16$  г имеет вид  $x=0.1*\sin(\pi/8*t+\pi/4)$  м. Построить график зависимости от времени  $t$  (в пределах одного периода) силы  $F$ , действующей на точку. Найти максимальную силу  $F_{max}$ .

11. В сосуде вместимостью  $5$  л находится однородный газ количеством вещества  $0,2$  моль. Определить, какой это газ, если его плотность  $1,12$  кг/ м<sup>3</sup>.

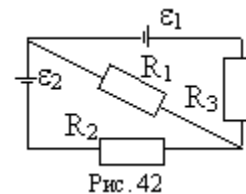
12. Кислород при нормальных условиях заполняет сосуд вместимостью 11,2 л. Определить количество вещества газа и его массу.
13. Газ расширяется адиабатически, и при этом объем его увеличивается вдвое, а температура (абсолютная) падает в 1,32 раза. Какое число степеней свободы имеют молекулы этого газа?
14. Идеальный двухатомный совершает цикл Карно, график которого изображен на рис. Объемы газа в состояниях В и С соответственно  $V_1=12$  л и  $V_2=16$  л. Найти термический КПД  $\eta$  цикла.



## Расчетно-графическое задание № 2

### Вариант 3

- Два шарика одинаковых радиусов и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд  $q$  нужно сообщить шарикам, чтобы сила натяжения нитей стала равной  $T=98$  мН? Расстояние от центра шарика до точки подвеса  $l=10$  см масса каждого шарика  $m=5$  г.
- Требуется найти напряженность  $E$  электрического поля в точке А, расположенной на расстоянии  $a=5$  см от заряженного диска по нормали к его центру. При каком предельном радиусе  $R$  диска в точке А не будет отличаться более чем на 2% от поля бесконечно протяженной плоскости? Какова напряженность  $E$  поля в точке А, если радиус диска  $R=10a$ ? Во сколько раз найденная напряженность в этой точке меньше напряженности поля бесконечно протяженной плоскости?
- В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля  $E=60$  кВ/м. Заряд капли  $q=2.4 \cdot 10^{-9}$  СГСг. Найти радиус капли.
- Протон начальная скорость которого равна 100 км/с, влетел в однородное электрическое поле ( $E=300$  В/см) так, что вектор скорости совпал с направлением линий напряженности. Какой путь должен пройти протон в направлении линий поля, чтобы его скоростью удвоилась?
- Вычислить потенциальную энергию системы двух точечных зарядов  $Q_1=100$  нКл и  $Q_2=10$  нКл, находящихся на расстоянии 10 см друг от друга.
- Емкость плоского конденсатора равна 111 пФ. Диэлектрик фарфор. Конденсатор зарядили до разности потенциалов 600 В и отключили от источника напряжения. Какую работу нужно совершить, чтобы вынуть диэлектрик из конденсатора? Трение пренебрежительно мало.
- ЭДС элементов  $E_1=2,1$  В и  $E_2=1,9$  В, сопротивлений  $R_1=45$  Ом, и  $R_2=10$  Ом и  $R_3=10$  Ом (рис.42). Найти силу тока во всех участках цепи. Внутренним сопротивлением пренебречь.



- К батарее аккумуляторов, ЭДС которого равна 2 В и внутреннее сопротивление  $r=0,5$  Ом, присоединен проводник. Определить: 1) сопротивление  $R$  проводника, при котором мощность, выделяемая в нем, максимальна; 2) мощность  $P$ , которая при этом выделяется в проводнике.
- На оси контура с током, магнитный момент которого равен  $10$  мА $\cdot$ м $^2$ , находится другой такой же контур. Вектор магнитного момента второго контура перпендикулярен оси. Вычислить механический момент, действующий на второй контур. Расстояние между контурами равно 50 см. Размеры контуров малы по сравнению с расстоянием между ними.
- Магнитное поле, индукция которого  $B=0,5$  мТл, направлено перпендикулярно к электрическому полю, напряженность которого  $E=1$  кВ/м. Пучок электронов влетает в электромагнитное поле, причем скорость  $v$  электронов перпендикулярна к плоскости, в которой лежат векторы  $E$  и  $B$ . Найти скорость электронов  $v$ , если при одновременном действии обоих полей пучок электронов не испытывает отклонения. Каким будет радиус  $R$  траектории движения электронов при условии включения одного магнитного поля?

11. На железное кольцо намотано в один слой  $N=500$  витков провода. Средний диаметр  $d$  кольца равен 25 см. Определить магнитную индукцию  $B$  в железе и магнитную проницаемость  $\mu$  железа, если сила тока  $I$  в обмотке: 1) 0,5 А; 2) 2,5 А.
12. К источнику тока с внутренним сопротивлением  $R_i=2$  Ом подключают катушку индуктивностью  $L=0,5$  Гн и сопротивлением  $R=8$  Ом. Найти  $t$  время, в течение которого ток в катушке, нарастая, достигнет значения, отличающегося от максимального на 1 %.
13. При некоторой силе тока  $I$  плотность энергии  $w$  магнитного поля соленоида равна  $0,2$  Дж/м<sup>3</sup>. Во сколько раз увеличится плотность энергии поля при той же силе тока, если соленоид будет иметь железный сердечник?
14. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин. Интерференция наблюдается в отраженном свете через красное стекло (631 нм). Расстояние между соседними красными полосами при этом равно 3 мм. Затем эта же пленка наблюдается через синее стекло (400 нм). Найти расстояние между соседними синими полосами. Считать, что за время измерений форма пленки не изменяется и свет падает на пленку нормально.

### Расчетно-графическое задание № 3

#### Вариант 3

1. Температура вольфрамовой спирали в 25-ваттной электрической лампочке равна 2450 К. Отношение ее энергетической светимости к энергетической светимости абсолютно черного тела при данной температуре равно 0,3. Найти величину излучающей поверхности спирали.
2. Вычислить частоты вращения электрона в атоме водорода на второй и третьей орбитах. Сравнить эти частоты с частотой гамма излучения при переходе электрона с третьей на вторую орбиту.
3. Определить постоянную Планка  $h$ , если известно, что фотоэлектроны, вырывающиеся с поверхности некоторого металла светом с частотой  $2,2 \cdot 10^{15}$  Гц, полностью задерживаются обратным потенциалом в 6,6 В, а вырывающиеся светом с частотой  $4,6 \cdot 10^{15}$  Гц потенциалом в 16,8 В.
4. Электрон движется со скоростью 200 Мм/с. Определить длину волны де Бройля, учитывая изменения массы электрона в зависимости от скорости.
5. Найти наименьшую  $\lambda_{\min}$  и наибольшую  $\lambda_{\max}$  длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра.
6. Найти массу фотона: 1) красных лучей света ( $\lambda=700$  нм) 2) рентгеновских лучей ( $\lambda=25$  пм) и 3) гамма-лучей ( $\lambda=1,24$  пм).
7. Определить красную границу  $\lambda_0$  фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовым светом длиной волны  $\lambda=400$  нм максимальная скорость  $v_{\max}$  фотоэлектронов равна 0,65 Мм/с.
8. Вакуумный фотоэлемент состоит из центрального катода (вольфрамового шарика) и анода (внутренней поверхности посеребренной изнутри колбы). Контактная разность потенциалов между электродами, численно равная  $U_0=0,6$  В, ускоряет вылетающие электроны. Фотоэлемент освещается светом, длина волны которого  $\lambda=230$  нм. 1) Какую задерживающую разность потенциалов надо приложить между электродами, чтобы фототок упал до нуля? 2) Какую скорость получают фотоэлектроны, когда они долетят до анода, если не прикладывать между катодом и анодом внешней разности потенциалов?
9. На зеркальце с идеально отражающей поверхностью площадью  $1,5$  см<sup>2</sup> падает нормально свет от электрической дуги. Определить импульс, полученный зеркальцем, если поверхностная плотность потока излучения, падающего на зеркальце, равна  $0,1$  МВт/м<sup>2</sup>. Продолжительность облучения 1 с.
10. Найти минимальную энергию, необходимую для удаления одного протона из ядра азота.
11. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 град. Определить скорость света в этом кристалле.

12. Какой изотоп образуется из  $^{232}_{90}\text{Th}$  после четырех  $\alpha$ -распадов и двух  $\beta$ -распадов?
13. В явлении Комптона энергия падающего фотона распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния равен  $\pi/2$ . Найти энергию и количество движения рассеянного фотона.
14. D- линия натрия излучается в результате такого перехода электрона с одной орбиты атома на другую, при котором энергия атома уменьшается на  $W=3,37 \cdot 10^{-19}$  Дж. Найти длину волны  $\lambda$  D-линии натрия.

### Критерии оценивания расчетно-графического задания.

Оценка	Критерии оценивания
5	Задачи решены полностью и оформлены в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Задачи решены полностью и в целом оформлены в соответствии с предъявляемыми требованиями.
3	Задачи решены полностью с незначительными ошибками и оформлены, в основном, в соответствии с предъявляемыми требованиями.
2	Задачи решены не полностью и содержат ошибки, оформление не соответствует предъявляемым требованиям.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце 1 и 2 семестра в форме экзамена и в конце 3 семестра в форме зачёта.

Экзамен включает две части: теоретическую (1 и 2 вопросы) и практическую (одна задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Зачёт включает в себя три части: выполнение и защиту лабораторных работ, выполнение и защиту расчётно-графического задания, а так же итоговое тестирование.

По факту выполнения студентом лабораторных работ, утверждённых графиком для данного учебного семестра, защиты расчётно-графического задания и прохождения итогового тестирования, он получает зачёт по дисциплине за текущий семестр.

### Типовой вариант экзаменационного билета за 1 семестр

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра **физики**

Дисциплина **Физика**



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Законы Ньютона. Силы в механике.
2. Внутренняя энергия термодинамической системы. Процесс. Первое начало термодинамики.
3. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой  $n_1=1 \text{ с}^{-1}$ . С какой частотой  $n_2$  будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен  $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Корнилов

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену за 1 семестр

1. Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2. Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения.
3. Законы Ньютона. Силы в механике.
4. Соударение двух тел. Закон сохранения импульса тела и системы тел.
5. Кинетическая энергия и работа. Работа. Закон сохранения энергии.
6. Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Энергия упругой деформации.
7. Динамика вращательного движения. Момент силы, импульса. Закон сохранения момента импульса.
8. Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур. Уравнение состояния идеального и реального газа.
9. Внутренняя энергия термодинамической системы. Процесс. Первое начало термодинамики.
10. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа.
11. Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
12. Ван-дер-ваальсовский газ. Барометрическая формула. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Определение Перреном постоянной Авогадро. Средняя энергия молекул.
13. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Распределение Больцмана.
14. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД теплового двигателя.
15. Энтропия. Вычисление энтропии.
16. Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Тройная точка. Диаграмма состояния.

17. Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов. Вязкость газов.

### Типовой вариант экзаменационного билета за 2 семестр

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
 (БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра **физики**

Дисциплина **Физика**

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.
3. Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля для случая плоской волны. Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1 м. Длина волны  $\lambda=500$  нм.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Корнилов

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену за 2 семестр

1. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.
2. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
3. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
4. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
5. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
6. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера.
7. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля.
8. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках.
9. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
10. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции.
11. Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция.
12. Энергия магнитного поля. Работа перемещения ферромагнетика.
13. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
14. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
15. Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория

металлов. Эффект Холла.

16.. Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.

17.. Маятники (математический, физический, оборотный).

18. Сложение однонаправленных колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

19. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Свободные затухающие колебания.

20. Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Эффект Доплера для звуковых волн.

21. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.

22. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.

Свободные колебания в контуре с активным сопротивлением.

23. Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн.

24. Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.

25. Геометрическая оптика. Тонкая линза

26. Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.

27. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.

28. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

29. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации.

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Демонстрирует полное понимание проблемы: дает полные и правильные ответы на теоретические вопросы билета, владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, правильно выполняет практическое задание билета, правильно использует методику решения задачи, отвечает на все дополнительные вопросы.
4	Демонстрирует понимание проблемы: отвечает на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями, владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. выполняет практическое задание билета с небольшими неточностями, использует общую методику решения задачи, отвечает на большинство дополнительных вопросов.
3	Демонстрирует понимание проблемы: отвечает на теоретический вопрос билета с неточностями, владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, выполняет практическое задание билета с несущественными неточностями, при ответах на дополнительные вопросы допускает неточности.
2	Демонстрирует слабое понимание проблемы: при ответе на теоретический вопрос билета продемонстрирует недостаточный уровень знаний, допускает существенные ошибки при использовании общей

Оценка	Критерии оценивания
	методики решения задачи, при ответах на дополнительные вопросы допускает множество неправильных ответов.

**Методические материалы:**

1. Сабылинский А.В. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей/ А.В. Сабылинский, Г.Д. Лукьянов. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012, - 163с.
2. Корнилов, А.В. Задачи по физике с решениями и ответами: практикум: учеб. пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей/ А.В. Корнилов, А. В. Сабылинский. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 88 с.
3. Виноглядов В.Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -114с.
4. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -44с.
5. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -91с.
6. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -74с.
7. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. практикум, Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, -52с

**5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 2016 /2017 учебный год


Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Корнилов А.В.  
(или)

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 2017 /2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Корнилов А.В.  
(или)

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

Теоретическая механика  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

27.03.04 "Управление в технических системах"  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

(очная, заочная и др.)

**Институт:** Инженерно-строительный

**Кафедра:** Теоретической механики и сопротивления материалов

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.


ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 " Управление в технических системах (уровень бакалавриата)", утвержденного приказом Минобрнауки России 20.10.15 № 1171
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.


Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Н.Д. Воробьев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
"Техническая кибернетика"  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г., протокол № \_\_\_\_\_



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения	
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> методы решения задач механики, методы анализа вариантов решений <b>Уметь:</b> применять методы решения задач механики, анализировать варианты решений <b>Владеть:</b> методологией постановки и решения задач механики, методами анализа вариантов решений

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	45	45
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОПК-4:** Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математика
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Компьютерное моделирование

На стадии изучения дисциплины теоретическая механика компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<p>Основные модели механики (модель материальной точки, системы материальных точек, абсолютно твердого тела, системы взаимосвязанных твердых тел);</p> <p>Основные законы механики и важнейшие следствия из них;</p> <p>Основные аналитические и численные методы исследования движения механических систем (законы, теоремы, принципы).</p>	<p>Применять основные модели механики для моделирования и теоретического исследования;</p> <p>Применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики; составлять уравнения равновесия произвольной системы сил; определять положение центра тяжести твердого тела; определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела; применять основные теоремы динамики материальной точки и твердого тела при исследовании характера движения этих тел.</p>	<p>Методами моделирования задач механики.</p> <p>Методами расчета простых конструкций на равновесие;</p> <p>Методами расчета характеристик движения точки и твердого тела;</p> <p>Методами исследования движения механических систем.</p>
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа,	Практические занятия, самостоятельная работа,	Расчетно-графическое задание, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Собеседование, экзамен	Расчетно-графическое задание, экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает классификацию основных форм и объектов	Грамотно использует современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчёта конст-	Самостоятельно может работать с первичными и вторичными документами, со справочным аппаратом; с электронными

	<p>расчетов; основные понятия и аксиомы теоретической механики; основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, Самостоятельно может изложить методы решения задач по изученным разделам.</p>	<p>рукций; Самостоятельно может применять на практике методы расчета конструкций на равновесие; определять основные кинематические характеристики движения; составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки и системы материальных точек; получать конечные уравнения движения точки и системы материальных точек (твердого тела).</p>	<p>библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернете. Методами моделирования задач механики. Методами расчета простых и составных конструкций на равновесие; Методами расчета характеристик движения точки и твердого тела; Методами исследования движения механических систем.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Может излагать классификацию основных форм и объектов расчетов; основные понятия и аксиомы теоретической механики; основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, может изложить методы решения задач по изученным разделам.</p>	<p>Может использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчёта конструкций; выполняет на практике расчет на равновесие; может составлять кинематические уравнения и определять основные кинематические характеристики движения; может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек.</p>	<p>Имеет достаточные навыки работы с первичными и вторичными документами, со справочным аппаратом; с электронными библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернете; может применять основные методы расчета простых конструкций на равновесие; методами расчета характеристик движения точки; методами исследования движения материальной точки.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся допускает неточности при изложении: классификации основных форм и объектов расчетов; основных понятий теоретической механики; основных теорем статики; условий равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; знает основные виды движения; основные законы динамики точки. Рассказывает об основных методах решения задач по изученным разделам.</p>	<p>Допускает неточности и ошибки при использовании современных средств вычислительной техники и программного обеспечения для расчёта конструкций. Выполняет на практике задачи расчета на равновесие конструкций, но допускает ошибки. может составлять кинематические уравнения и может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек допуская неточности.</p>	<p>С дополнительной помощью может работать с первичными и вторичными документами, со справочным аппаратом; с электронными библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернете; С дополнительной помощью может осуществлять расчет простых конструкций на равновесие; расчет характеристик движения точки;</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты расчетно-графического задания.

Защита расчетно-графического задания возможна после проверки правильности выполнения и оформления работы. Защита проводится в форме собеседования по вопросам по теме работы и решения типовой задачи.

##### **Расчетно-графическое задание**

Учебным планом предусмотрено одно расчетно-графическое задание с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 45 часов.

1. С-5. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Вычисление проекций сил на оси координат и моментов сил относительно осей. Определение простейшего вида системы сил, вычисление расстояния от начала координат до линии действия равнодействующей или оси динамического винта.
2. С-6. Равновесие твердого тела под действием пространственной системы сил. Определение реакций связей, составление и решение уравнений равновесия.
3. К-1. Кинематика точки. Расчет и изображение траектории движения точки, расчет и изображение составляющих скорости, расчет и изображение составляющих ускорения точки по осям координат, тангенциальной и нормальной составляющих, вычисление радиуса кривизны траектории.
4. К-4. Кинематический анализ многосвязного механизма. Расчет линейных скоростей точек и угловых скоростей звеньев с помощью плана скоростей и МЦС, расчет ускорений точек с помощью плана ускорений.
5. Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки. Составление и решение дифференциальных уравнений движения материальной точки по поверхности и под действием только силы тяжести.
6. Д-6. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. Определение кинетической энергии твердых тел при различных видах движения, установление кинематических связей, вычисление работ сил.

Задание оформляется на листах формата А4 и содержит все необходимые расчеты, а также поясняющие схемы.

##### *Контрольные вопросы к РГЗ:*

№ п/п	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Введение в механику. Разделы теоретической механики. Предмет теоретической механики. Основные понятия статики.
2.	Связи и их реакции.
3.	Сложение и разложение сил. Проекция силы на ось и плоскость.
4.	Момент относительно центра и оси. Теорема Вариньона.
5.	Теория пар сил
6.	Пространственная система сил. Главный момент и главный вектор пространственной системы сил.
7.	Пространственная система сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Равновесие пространственной

	системы сил.
8.	Способы задания движения точки. Траектория точки. Векторный и координатный способы задания движения. Естественный способ задания движения точки.
9.	Скорость и ускорение точки.
10.	Частные случаи движения точки. Равномерное и равнопеременное движения.
11.	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.
12.	Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС. План скоростей.
13.	Определение ускорений точек плоской фигуры. План ускорений.
14.	Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики.
15.	Первая (прямая) задача динамики точки и ее решение. Вторая (обратная) задача динамики точки и ее решение.
16.	Количество движения. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.
17.	Кинетическая энергия. Работа и мощность силы. Примеры вычисления работ сил: тяжести, упругости, трения. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
18.	Механическая система материальных точек. Классификация сил, действующих на точки системы. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения, механические системы.
19.	Масса механической системы. Центр масс. Моменты инерции системы относительно центра и оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса.
20.	Теоремы о движении центра масс системы, об изменении количества движения, кинетической энергии механической системы.

#### Критерии оценивания расчетно-графического задания.

5	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме с незначительными ошибками и студентом сформулированы выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Работа выполнена не полностью. Практическая часть не выполнена в полном объеме, не сформулированы выводы. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце 4 семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие расчетно-графическое задание.

Экзамен включает две части: теоретическую (1 вопрос по одному из разделов механики) и практическую (2 задачи по двум другим разделам). Экзамен проводится в письменной форме, принимает комиссия в составе 2-х человек. Для подготовки к ответу на вопрос и выполнения заданий билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 90 минут. После проверки работы студента преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов

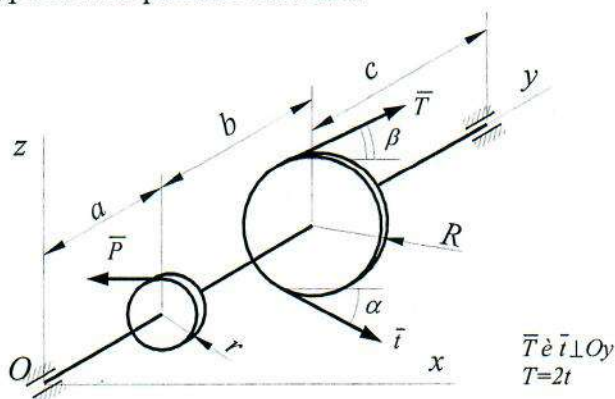
Дисциплина "Теоретическая механика"

Направление 27.03.04 "Управление в технических системах"

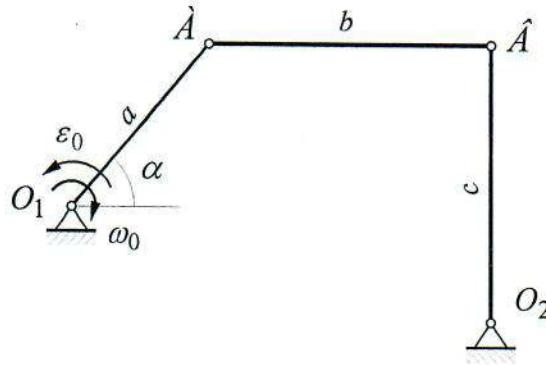
Профиль подготовки 27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вынужденные затухающие колебания.
2. Задача 1. Составить уравнения равновесия вала.



3. Задача 2. Определить скорость и ускорение точки B.



Одобрено на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

Дегтярь А.Н.

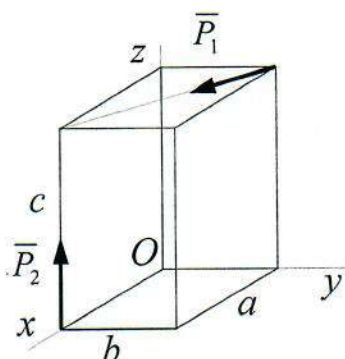
### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Предмет и разделы теоретической механики. Основные понятия и определения статики.
2. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
3. Проекции сил на ось и на плоскость. Сходящаяся система сил.
4. Момент силы относительно точки и оси
5. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар сил. Система пар сил.
6. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение систем сил к простейшему виду.
7. Частные случаи приведения систем сил к простейшему виду.
8. Условия равновесия систем сил.
9. Предмет кинематики. Основные определения. Способы задания движения точки.
10. Скорость и ускорение точки. Частные случаи движения точки.
11. Поступательное движение твердого тела.
12. Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки вращающегося твердого тела.
13. Плоскопараллельное движение твердого тела.
14. Теорема о проекциях скоростей точек тела. МЦС.
15. Расчет скоростей точек тела, совершающего плоское движение.
16. Расчет ускорений точек тела, совершающего плоское движение.
17. Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
18. Предмет динамики. Законы динамики. Задачи механики.
19. Дифференциальные уравнения движения точки. Свободные колебания точки.
20. Затухающие и вынужденные колебания.
21. Вынужденные затухающие колебания.
22. Теоремы об изменении количества движения точки и момента количества движения точки.
23. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
24. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Геометрия масс. Теорема Гюйгенса.

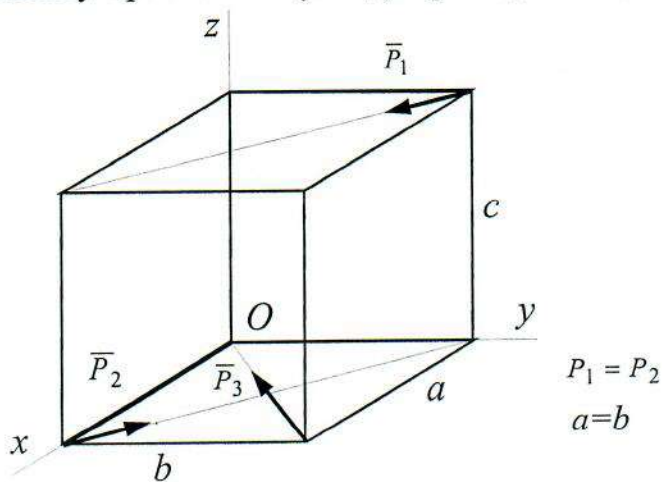
25. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
26. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.
27. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
28. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.
29. Принцип Даламбера-Лагранжа. Обобщенные координаты и скорости.
30. Уравнения Лагранжа.

*Типовые задачи к экзамену*

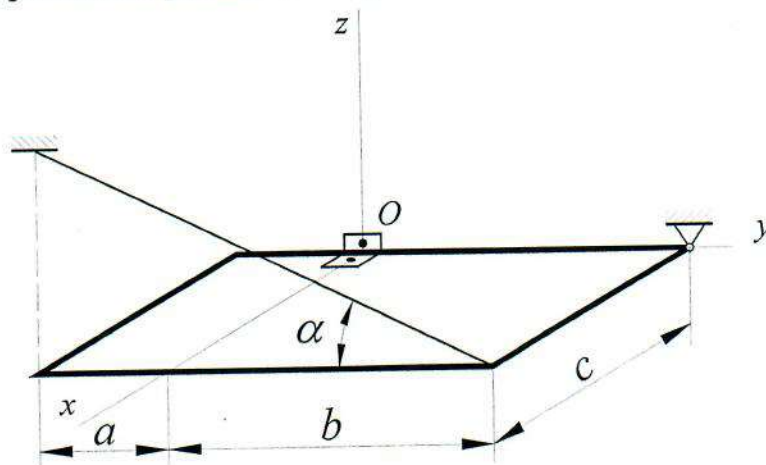
1. Установить, к какому простейшему виду приводится данная система сил (без определения  $d$ ).



2. Установить, к какому простейшему виду приводится данная система сил



3. Составить уравнения равновесия крышки весом  $G$ .



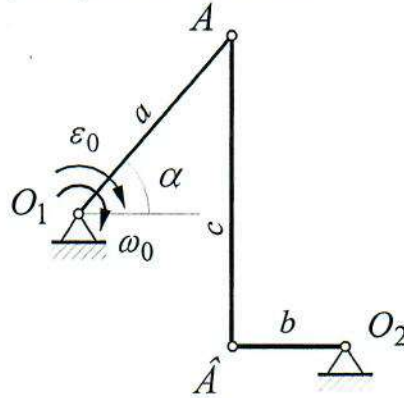


4. По заданным уравнениям движения точки определить радиус кривизны траектории в момент времени  $t=1/2$  с ( $x$  и  $y$  в см, траекторию и векторы скорости и ускорения можно не изображать).

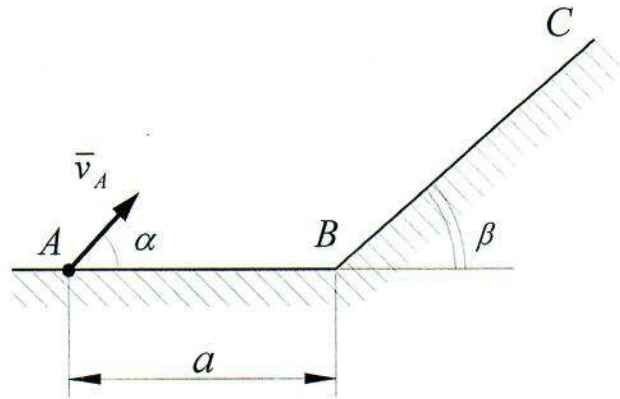
$$x = \sin(\pi t / 3) - 2$$

$$y = 3 - \cos(\pi t / 3)$$

5. Определить скорость и ускорение точки  $B$ .



6. Определить время  $T$  полета тела до падения на плоскость  $BC$ .

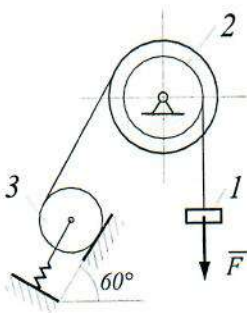


7.

Для системы, приходящей в движение из состояния покоя, определить скорость тела  $I$ , когда оно пройдет путь  $s_1$ .

Дано: массы тел  $m_1, m_2, m_3$ , радиусы шкива  $r_2, R_2$  и радиус инерции относительно оси вращения  $\rho_2$ , коэффициент жесткости пружины  $c$ . Деформация пружины в момент начала движения равна нулю, зависимость силы, приложенной к телу  $I$ , зависит от перемещения тела  $I$ :

$$F(s) = 5s + 15s^2.$$



### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	<i>Студент полностью и правильно ответил на теоретический вопрос билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практические задания билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

*Методические материалы:*

1. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. - 16-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2006. - 415 с.
2. Сборник задач по теоретической механике : учеб. пособие / И. В. Мещерский ; ред. Н. В. Бутенин [и др.]. - 35-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1981. - 480 с.
3. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. –Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2786](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2786)
4. *Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.
5. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 274 с.
6. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. - Режим доступа:  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>
7. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551)
8. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. – Режим доступа:
9. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552)
10. *Дегтярь, А.Н.* Кинематический анализ движения плоского многозвенного механизма: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех специальностей/ А.Н. Дегтярь, И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 42с.
11. *Дегтярь А.Н.* Применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию вращательного движения системы: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 24 с.
12. *Дегтярь А.Н.* Динамика материальной точки: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 20 с.
13. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. Учебник. М., Высшая школа, 2003.

14. *Воробьев, Н.Д.* Теоретическая механика: учебное пособие / Н. Д. Воробьев, М. Ю. Ельцов, Л. Н. Спиридонова, С. К. Самойлова, А. Н. Дегтярь.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. – 195 с

15. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва, 1998 и др.

16. М.Я. Выгодский. Справочник по элементарной математике. Из-во «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1975 и др.

1. <http://www.teoretmeh.ru/>

2. <http://www.teoretmeh.ru/test.htm>

3. [http://exir.ru/termeh/ploskaya\\_sistema\\_shodyaschisa\\_sil.htm](http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm)

4. <http://www.teoretmeh.ru/lect.html>

5. [http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu\\_meh05.pdf](http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf)

6. [http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu\\_meh02.pdf](http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf)

7. <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666>

8. <http://standartgost.ru/>

9. [www.teormex.ru](http://www.teormex.ru)

10. <http://eqworld.ipmnet.ru/>

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
дисциплины

**МАШИННАЯ ГРАФИКА И ЧЕРЧЕНИЕ**

направление подготовки:

27.03.04 - Управление в технических системах

Направленность программы:

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Начертательной геометрии и графики

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки РФ №1171 от 20 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины

Составитель (составители):  (Л.С. Уральская)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (С.С. Латышев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 07 » декабря 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » декабря 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> элементы начертательной геометрии, проецирование точки, проецирование прямой линии, проецирование плоскости, позиционные задачи, правила выполнения и оформления чертежей, изображения – ГОСТ 2.305-68, эскизирование, поверхности, структуры и ресурсы библиотечного фонда БГТУ им. В.Г. Шухова, общероссийских информационных центров и их издания, правила предоставления информационных услуг с целью повышения уровня самоорганизации и самообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять, оформлять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, выполнять эскизы деталей машин, решать с помощью чертежей различные позиционные задачи, использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования, тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах, пользоваться источниками научной информации для повышения самообразования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; приемами графических построений деталей и узлов различной сложности; современными стандартами компьютерной графики; методиками и алгоритмами поиска и отбора информации, навыками работы с электронными библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернете.</p>
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-4	Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> AutoCAD, современные средства выполнения</p>



2	ОПК-8	<p>конструкторско-технологической документации.</p> <p>Способность использовать нормативные документы в своей деятельности.</p>	<p>различных изображений, геометрическое черчение; основные закономерности и способы построения проекционных моделей, методы решения основных позиционных задач на комплексном чертеже, аксонометрические проекции, сборочный чертеж.</p> <p><b>Уметь:</b>  читать, выполнять и редактировать сборочные чертежи, составлять спецификации, выполнять построения разъемных и неразъемных соединений, строить аксонометрические проекции моделей, использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; определять геометрические формы простых деталей по их изображениям.</p> <p><b>Владеть:</b>  признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования, современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации; представлениями об использовании при выполнении чертежей современных персональных компьютеров с графо-геометрическим обеспечением AutoCAD, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования.  В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b>  виды изделий и конструкторской документации, правила оформления конструкторской документации в соответствии с ГОСТами ЕСКД для профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b>  выполнять чертежи с учетом требований различных нормативных документов, стандартов ЕСКД, использовать ресурсы Интернета.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками работы с нормативными документами, со справочным аппаратом, принципами и методами геометрического моделирования.</p>
---	-------	---	---

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (практики) составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	68
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36 экзамен	36 экзамен

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция \* ОК-7 - Способность к самоорганизации и самообразованию.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Машинная графика и черчение
2	Алгебра и аналитическая геометрия
3	Основы автоматизации управляемых технических систем
4	История
5	Информационные технологии
6	Экология
7	Электрорадиоматериалы
8	Философия
9	Иностранный язык
10	Математический анализ
11	Физика
12	Программирование и основы алгоритмизации
13	Вариационное исчисление

14	Физические основы электроники
15	Правоведение
1	2
16	Теоретическая механика
17	Электротехника
18	Идентификация технических объектов управления
19	Математические основы теории управления
20	Численные методы и оптиматизация
21	Экономика
22	Метрология и измерительная техника
23	Электроника и схемотехника
24	Операционные системы
25	Электрические машины и специальные двигатели
26	Системы электронной коммуникации
27	Технические средства систем управления
28	Социология и психология
29	Теория автоматического управления
30	Информационные системы
31	Вычислительные машины, системы и сети
32	Автоматизированный электропривод
33	Основы информационной безопасности
34	Микроконтроллеры в системах управления
35	Моделирование систем управления
36	Экономика и организация производства
37	Робототехнические системы
38	Проектирование систем управления
39	Научно-исследовательская работа
40	Web-технологии
41	Оптимальные системы управления
42	Интеллектуальные системы управления
43	Исследование операций
44	Математические модели элементов и систем управления
45	Полупроводниковые приборы
46	Вычислительная математика
47	Программирование микроконтроллеров
48	Программирование автоматизированных систем управления
49	Адаптивные системы управления
50	Нечеткие системы управления

На стадии изучения дисциплины Машинная графика и черчение компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает виды проецирования, метод Монжа, проецирование точки, прямой линии, плоскости для решения различных практических задач; излагает теоретические основы и	Умеет с целью повышения самообразования пользоваться источниками научной информации, выполнять, оформлять и читать чертежи и	Владеет, постоянно работая над уровнем самообразования, навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских,

	<p>алгоритмы решения широкого спектра позиционных задач; формулирует правила выполнения и оформления чертежей; условности и упрощения при выполнении различных изображений; знает виды, разрезы, сечения - (изображения) – ГОСТ 2.305-68; классифицирует многогранные и криволинейные поверхности. Знает структуры и ресурсы библиотечного фонда БГТУ им. В.Г. Шухова, общероссийских информационных центров и их издания, использует правила предоставления информационных услуг, с целью повышения уровня самоорганизации и самообразования.</p>	<p>другую конструкторскую документацию, строить эскизы деталей машин, решать с помощью чертежей различные позиционные задачи, использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования, применять тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах.</p>	<p>технологических и других документов; демонстрирует различные приемы графических построений деталей и узлов различной сложности; иллюстрирует современные стандарты компьютерной графики; оперирует методиками и алгоритмами поиска и отбора информации, владеет навыками работы с электронными библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернете.</p>
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции;</li> <li>- практические занятия;</li> <li>- лабораторные занятия;</li> <li>- групповые консультации;</li> <li>- самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение расчетно-графического задания;</li> <li>- практические занятия;</li> <li>- лабораторные занятия;</li> <li>- самостоятельная работа студентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические занятия;</li> <li>- лабораторные занятия;</li> <li>- самостоятельная работа студентов;</li> <li>- выполнение расчетно-графического задания;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- собеседование;</li> <li>- оформление и защита лабораторных работ;</li> <li>- реферат;</li> <li>- контрольные работы;</li> <li>- экзамен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- защита расчетно-графического задания;</li> <li>- оформление и защита лабораторных работ;</li> <li>- собеседование;</li> <li>- экзамен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- защита расчетно-графического задания;</li> <li>- защита лабораторных работ;</li> <li>- собеседование;</li> <li>- экзамен</li> </ul>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения			
Отлично (высокий уровень)	<p>Обучающийся демонстрирует глубокие знания учебного материала. Исчерпывающе знает элементы</p>	<p>Обучающийся свободно и на высоком графическом уровне умеет изображать сложные объекты в ортогональных и</p>	<p>Обучающийся уверенно и четко владеет представлениями об использовании при выполнении чертежей</p>

	<p>начертательной геометрии, основные требования, предъявляемые к чертежам в соответствии ГОСТами ЕСКД. Последовательно и логически стройно излагает графические методы решения позиционных задач. Четко классифицирует различные поверхности и решает задачи на поверхности различного уровня сложности. Самостоятельно может изложить как пространственные, так и ортогональные методы решения задач по изученным разделам. Всесторонне изучил основную литературу.</p>	<p>аксонометрических проекциях, безошибочно определять геометрические формы деталей по их ортогональным изображениям. Достаточно прочно освоил методы построения проекционного чертежа различных уровней сложности и способы решения многоплановых геометрических задач. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, легко справляться с выполнением задания при графическом изменении условия задания, при этом не затрудняется с ответом и уверенно обосновывает принятое решение.</p>	<p>современных персональных компьютеров с графо-геометрическим обеспечением AutoCAD, применяет различную по сложности методику построения различных чертежей, безукоризненно владеет графической культурой при выполнении технических чертежей любой сложности. Обучающийся проявляет уверенность, точность и самостоятельность при выполнении графических заданий.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся знает виды проецирования, основы построения ортогонального проекционного чертежа (метод Монжа), элементы начертательной геометрии. Готов решать типовые позиционные задачи по известным алгоритмам, но допускает несущественные неточности. Освоены последовательность выполнения геометрических построений и основные требования к чертежам в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД, но имеет место быть нечеткость объяснения.</p>	<p>Обучающийся умеет на хорошем графическом уровне изображать типовые модели в ортогональных, аксонометрических проекциях. Использует методы построения проекционного чертежа и способы решения различных геометрических задач, но допускает при этом несущественные неточности. Для ликвидации мелких ошибок при выполнении графических работ и решении позиционных задач использует учебную литературу и широкие возможности Интернета.</p>	<p>Обучающийся владеет достаточными графическими навыками для выполнения ортогональных и аксонометрических чертежей, иногда допуская некоторые неточности. Демонстрирует хорошую графическую культуру выполненных работ. Последовательно увязывает теорию с практикой. Уверенно использует различные правила, методики, алгоритмы для решения разноплановых позиционных задач.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся может допускать незначительные нарушения логической</p>	<p>Обучающийся допускает неточности и ошибки при использовании</p>	<p>Обучающийся владеет графическими навыками для выполнения</p>

	<p>последовательности в определениях и графических построениях ортогональных чертежей.</p> <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы в изучении не носят существенного характера.</p> <p>Обучающийся недостаточно правильно формулирует алгоритмы решения задач, допускает неточности при решении задач с многогранными и криволинейными поверхностями. Знает основные требования ГОСТов ЕСКД, но при выполнении чертежей допускает погрешности.</p>	<p>методов построения проекционного чертежа и способов решения различных геометрических задач, испытывает затруднения в применении теоретических положений при выполнении практических заданий, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении методов и свойств прямоугольного проецирования.</p>	<p>ортогональных и аксонометрических чертежей, допускает ошибки, неточности при выполнении чертежей, но способен устранить их под руководством преподавателя. Имеет сложности с возможностями использования при выполнении чертежей современных персональных компьютеров с графо-геометрическим обеспечением AutoCAD.</p>
--	---	---	---

**3.2 Компетенция\* ОПК-4 – Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Машинная графика и черчение
2	Проектирование систем управления

На стадии изучения дисциплины Машинная графика и черчение компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<p>Знает AutoCAD и другие современные средства выполнения и редактирования чертежей, геометрическое черчение; воспроизводит основные закономерности и способы построения</p>	<p>Умеет выполнять различные виды конструкторской документации, читать и выполнять сборочные чертежи, составлять спецификации, строить разъемные и неразъемные соединения, эскизы</p>	<p>Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации; демонстрирует представления об использовании при</p>

	проекционных моделей, излагает методы решения основных позиционных задач на комплексном чертеже, описывает аксонометрические проекции, сборочный чертеж.	деталей машин, использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; определять геометрические формы простых деталей по их изображениям.	выполнении и редактировании чертежей современных персональных компьютеров с графо-геометрическим обеспечением AutoCAD, иллюстрирует основные положения, признаки и свойства, вытекающие из метода прямоугольного проецирования.
Виды занятий	- лекции; - практические занятия; - лабораторные занятия; - групповые консультации; - самостоятельная работа студентов	- выполнение расчетно-графического задания; - практические занятия; - лабораторные занятия; - самостоятельная работа студентов	- практические занятия; - лабораторные занятия; - самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	- собеседование; - оформление и защита лабораторных работ; - реферат; - экзамен	- защита расчетно-графического задания; - оформление и защита лабораторных работ; - собеседование; - экзамен	- защита расчетно-графического задания; - защита лабораторных работ; - собеседование; - экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся знает виды изделий и конструкторской документации, последовательно и четко излагает понятие эскизирование, порядок выполнения эскиза технической детали; не затрудняется с ответом о видах соединения деталей, логически стройно излагает классификацию разъемных и неразъемных соединений; исчерпывающе дает понятие сборочного чертежа, условностей и упрощений при выполнении сборочного чертежа.	Обучающийся свободно умеет читать и выполнять сборочные чертежи различных технических систем; безошибочно строить трехмерные изображения объектов; учитывая требования ГОСТов ЕСКД точно, грамотно, профессионально выполнять построения стандартных крепежных деталей и разъемных резьбовых соединений и обозначать неразъемные соединения.	Обучающийся уверенно и четко владеет современными стандартами компьютерной графики и навыками использования полученной информации. Использует приемы графических построений деталей и узлов различной сложности в технических системах; имеет прочные навыки работы на ПК с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов.

<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся показывает систематический характер знаний по дисциплине, способен к самостоятельному пополнению и обновлению этих знаний, успешно выполняет все практические задания, при изложении классификации разъемных и неразъемных соединений, порядке выполнения эскизов технических деталей, условностей и упрощений на сборочном чертеже допускает несущественные неточности в формулировках.</p>	<p>Обучающийся показывает систематический характер умений по дисциплине, с несущественными неточностями строит трехмерные изображения объектов, читает и выполняет сборочные чертежи различных технических систем, а также выполняет построения стандартных крепежных деталей и разъемных резьбовых соединений и обозначает неразъемные соединения.</p>	<p>Обучающийся имеет достаточно прочные навыки работы на ПК с современными графическими пакетами для выполнения конструкторских и других документов. Четко использует приемы графических построений деталей и узлов различной сложности в технических системах, но допускает несущественные погрешности. Уверенно владеет теоретическим материалом учебной литературы.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Теоретические основы эскизирования, сборочного чертежа освоено частично, но эти пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки видов изделий и конструкторской документации. Затрудняется с ответом о классификации разъемных и неразъемных соединений, достоинствах и недостатках этих соединений.</p>	<p>Обучающийся допускает неточности при выполнении построений стандартных крепежных деталей и разъемных резьбовых соединений и обозначений неразъемных соединений. Недостаточно правильно умеет читать и выполнять сборочные чертежи различных технических систем, с мелкими ошибками строит трехмерные изображения объектов, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>	<p>Обучающийся владеет приемами графических построений деталей и узлов различной сложности. Допускает ошибки при работе на ПК с современными графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов. Допускает неточности в использовании полученной информации.</p>

**3.3 Компетенция\* ОПК-8 – Способность использовать нормативные документы в своей деятельности.**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.



Стадия	Наименования дисциплины
1	Машинная графика и черчение
2	Физические основы электроники
3	Метрология и измерительная техника
4	Основы информационной безопасности
5	Проектирование систем управления
6	Полупроводниковые приборы

На стадии изучения дисциплины Машинная графика и черчение компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает виды нормативных документов, изделий и конструкторской документации, формулирует правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.	Умеет выполнять чертежи с учетом требований стандартов ЕСКД, показывает использование ресурсов Интернета и нормативных документов в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.	Владеет навыками работы со справочным аппаратом, демонстрирует принципы и методы геометрического моделирования. Демонстрирует способность использования нормативных документов в процессе обучения.
Виды занятий	- лекции; - практические занятия; - лабораторные занятия; - групповые консультации; - самостоятельная работа студентов	- выполнение расчетно-графического задания; - практические занятия; - лабораторные занятия; - самостоятельная работа студентов	- практические занятия; - лабораторные занятия; - самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	- собеседование; - оформление и защита лабораторных работ; - реферат; - экзамен	- защита расчетно-графического задания; - оформление и защита лабораторных работ; - собеседование; - экзамен	- защита расчетно-графического задания; - защита лабораторных работ; - собеседование; - экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся обнаруживает всесторонние, систематические и глубокие знания	Обучающийся на отличном графическом и методическом уровне умеет выполнять чертежи технических	Обучающийся владеет прочными навыками работы на ПК с графическими пакетами для

	учебного материала, свободно и грамотно выполняет все графические задания, знает виды изделий и конструкторской документации, не затрудняется с ответом о видах соединения деталей, исчерпывающе дает понятие сборочного чертежа, условностей и упрощений при выполнении сборочного чертежа.	систем с учетом требований стандартов ЕСКД, использует широкие возможности Интернета и базы нормативных документов в учебном процессе.	выполнения конструкторских и других документов, уверенно и четко владеет современными стандартами компьютерной графики. Свободно использует нормативные документы, приемы графических построений деталей и узлов различной сложности в технических системах.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся успешно выполняет предусмотренные программой практические задания по различным разделам дисциплины, обнаруживает полные знания учебного материала, характер этих знаний носит системный характер, при изложении видов изделий и конструкторской документации студент допускает несущественные неточности в формулировках.	Обучающийся показывает систематический характер умений по дисциплине, с несущественными неточностями читает и выполняет сборочные чертежи различных технических систем. Профессионально использует современные программные средствами подготовки конструкторско-технологической документации.	Обучающийся владеет навыками работы со справочным аппаратом, уверенно демонстрирует принципы и методы геометрического моделирования. Неточности при выполнении графических работ носят единичный характер. Студент постоянно демонстрирует способность использования нормативных документов в процессе обучения.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся обнаруживает удовлетворительные знания основного учебного материала, знает виды нормативных документов, изделий и конструкторской документации, формулирует правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Но при этом допускает погрешности в ответах и при выполнении графических заданий.	Обучающийся умеет разрабатывать и выполнять различные документы с учетом требований стандартов ЕСКД, знаком с литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины. Ошибки и неточности носят временный характер, но студент обладает необходимыми знаниями для устранения этих погрешностей под руководством преподавателя.	Обучающийся на достаточном для дальнейшей учебы уровне владеет способностью использовать нормативные документы в учебном процессе, навыками работы со справочным аппаратом, принципами и методами геометрического моделирования.

## 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме собеседования, решении и оформлении задач разного уровня сложности в рабочей тетради, выполнении контрольных работ, выполнении лабораторных работ по машинной графике, выполнении расчетно-графического задания, выполнении реферата.

**Собеседование.** Предполагает опрос студентов на каждом практическом занятии или консультации, с целью выявить слабые места (пробелы) по изучаемым темам дисциплины.

Примерный перечень контрольных вопросов для опроса на практических занятиях в таблице.

### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)

Кафедра Начертательной геометрии и графики

### Вопросы для собеседования

по дисциплине Машинная графика и черчение

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Элементы начертательной геометрии. Проецирование точки. ОК-7	1.Методы проецирования: центральное и параллельное. 2.Основные свойства прямоугольного (ортогонального) проецирования. 3.Эпюр Монжа. 4.Что называется линией связи? 5.Какое количество проекций на чертеже определяют положение точки в пространстве? 6.Какими координатами определяются горизонтальная, фронтальная и профильная проекции точки? 7.Положение точки относительно плоскостей проекций. 8.Биссекторные плоскости.
2	Элементы начертательной геометрии. Проецирование прямой линии. ОК-7	1.Положение прямой линии относительно плоскостей проекций. 2.Какие прямые называются прямыми общего положения? 3.Какие прямые называются прямыми частного положения? 4.Прямые уровня и проецирующие прямые. 5.Взаимное положение двух прямых. 6.Что на чертеже служит признаком параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, перпендикулярных

		<p>прямых?</p> <p>7. Теорема о проецировании прямого угла. Какие точки называются конкурирующими и для чего они используются?</p> <p>8. Метод прямоугольного треугольника.</p>
3	<p>Элементы начертательной геометрии. Проецирование плоскости. ОК-7</p>	<p>1. Способы задания плоскости.</p> <p>2. Что называется следами плоскости?</p> <p>3. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.</p> <p>4. Плоскости общего и частного положения.</p> <p>5. Собирательное свойство плоскостей частного положения.</p> <p>6. Принадлежность точки и прямой линии заданной плоскости.</p> <p>7. Главные линии плоскости: горизонталь, фронталь.</p>
4	<p>Позиционные задачи. Общие положения. ОК-7</p>	<p>1. При каком условии прямая линия параллельна заданной плоскости?</p> <p>2. Условие параллельности двух плоскостей.</p> <p>3. При каком условии прямая линия перпендикулярна заданной плоскости?</p> <p>4. Условие перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>5. Алгоритм решения задачи по определению точки пересечения прямой и плоскости, если плоскость занимает частное положение.</p> <p>6. Алгоритм решения задачи по определению точки пересечения прямой и плоскости, если плоскость занимает общее положение.</p> <p>7. Алгоритм решения задачи по определению линии пересечения двух плоскостей, если одна из плоскостей занимает частное положение.</p> <p>8. Каковы способы построения линии пересечения двух плоскостей общего положения?</p> <p>9. Каков алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей общего положения с помощью плоскостей посредников?</p> <p>10. Определение видимости пересекающихся геометрических образов.</p>
5	<p>Выполнение и оформление чертежей. ОК-7</p>	<p>1.- ГОСТ 2.301-68 – форматы, определения. Обозначение основных и дополнительных форматов.</p> <p>2.- ГОСТ 2.302-68 – масштабы, определения. Какие масштабы существуют?</p> <p>3.- ГОСТ 2.303-68 – линии, изображение на чертеже, размеры, область применения.</p> <p>4.- ГОСТ 2.304-81 – шрифты чертежные. Размерный ряд шрифтов. Типы шрифтов.</p> <p>5. Как разделить окружность на равные части (три, шесть, восемь, пять, десять, двенадцать)?</p> <p>6. Что называется уклоном и конусностью? Как обозначаются уклон и конусность?</p> <p>7. Что называется сопряжением? Перечислите параметры сопряжения. Различные виды сопряжений.</p> <p>8. Как определяется центр сопряжения двух прямых линий?</p> <p>9. Как построить касательную к окружности из заданной точки?</p> <p>10. Как выполняется сопряжение двух окружностей прямой линией при внешнем и внутреннем касании?</p>
6	<p>Изображения – ГОСТ</p>	<p>1. Что называется видом? Виды основные, дополнительные,</p>

	2.305-68. ОПК-8	<p>местные. Определения.</p> <p>2.Какое изображение на чертеже принимают за главный вид (вид спереди) модели?</p> <p>3.Что называется разрезом?</p> <p>4.Разрезы простые и сложные.</p> <p>5.Ломаные и ступенчатые разрезы.</p> <p>6.Местные разрезы.</p> <p>7.В каких случаях при выполнении разреза не указывается положение секущей плоскости?</p> <p>8.Какая линия разделяет половину вида и половину разреза на чертеже?</p> <p>9.Что называется сечением?</p> <p>10.Сечения вынесенные и наложенные.</p> <p>11.Какой линией изображают контур вынесенного сечения? Какой линией изображают контур наложенного сечения?</p> <p>12.В чем состоит различие между разрезом и сечением?</p> <p>13.В чем заключается особенность изображения в разрезе модели с ребрами жесткости?</p> <p>14.Что условно обозначают стрелки у двух штрихов (разомкнутая линия) линии разреза или сечения?</p>
7	Виды соединения деталей. Эскизирование. ОПК-8	<p>1.Какие соединения называются разъемными?</p> <p>2.Какие соединения называются неразъемными?</p> <p>3.Сварные соединения, изображение, обозначение.</p> <p>4.Паяные соединения, изображение, обозначение.</p> <p>5.Заклепочные соединения, изображение.</p> <p>6.Клеевые соединения, изображение, обозначение.</p> <p>7.Шпоночные соединения, виды шпонок. Обозначение призматических и сегментных шпонок.</p> <p>8.Шлицевые соединения, виды.</p> <p>9.Как обозначаются на чертеже прямобочные зубчатые соединения?</p> <p>10.Какие данные указываются в условных обозначениях шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев?</p> <p>11.Основные параметры резьбы. Упрощенное изображение резьбы на стержне и в отверстии, обозначение резьбы.</p> <p>12.Классификация резьбы.</p> <p>13.Стандартные крепежные детали (резьбовые).</p> <p>14.Эскизы, определение. Последовательность выполнения.</p> <p>15.Условные изображения зубчатых колес. Какой параметр зубчатых колес является основным?</p> <p>16.В чем заключается условность при изображении зубьев зубчатых колес?</p> <p>17.Какими линиями вычерчивают окружности вершин и впадин, а также делительную окружность?</p> <p>18.Различные элементы на валу: центровые отверстия, лыски, проточки, галтели, шпоночные пазы.</p> <p>19.Выносные элементы.</p>
8	Поверхности. ОК-7	<p>1.Определение поверхности.</p> <p>2.Сеть, каркас и очерк поверхности. Определения.</p> <p>3.Классификация поверхностей.</p> <p>4.Поверхности вращения: цилиндрические, конические, сферические.</p> <p>5.Пересечение поверхностей вращения плоскостями частного положения.</p>

		<p>6.Перечислите плоские сечения цилиндрической и сферической поверхности.</p> <p>7.Перечислите плоские сечения конической поверхности.</p> <p>8.Пересечение многогранных поверхностей плоскостями частного и общего положения. Алгоритм решения задач.</p> <p>9.Пересечение прямой линии с многогранной поверхностью. Алгоритм решения.</p> <p>10.Пересечение прямой линии с криволинейной поверхностью. Алгоритм решения.</p>
9	Введение в AutoCAD. ОК-7	<p>1.Основы работы в режиме рисования и аннотации.</p> <p>2.Какие плюсы существуют в изучении данного софта?</p>
10	Основы построения примитивных плоских фигур. ОПК-4	<p>1.Каков порядок создания нового чертежа?</p> <p>2.Что такое графический примитив? Перечислите основные примитивы.</p> <p>3.Какими командами строятся примитивы?</p> <p>4.Как осуществляется отслеживание координат?</p> <p>5.Работа во вкладке модель.</p> <p>6.Создание прямых под заданным углом в данной системе координат, используя командную строку.</p>
11	Оформление чертежей. ОПК-4	<p>1.В каких случаях целесообразно применение режима ОРТО?</p> <p>2.Какие Вы знаете команды редактирования чертежа?</p> <p>3.Каково назначение слоев системы?</p> <p>4.Основы использования команды слои.</p> <p>5.Каковы исходные данные для построения окружности (дуги) с заданными параметрами?</p> <p>6.Каковы варианты построения многоугольников?</p>
12	Геометрическое черчение. Простановка размеров. ОПК-4	<p>1.Какими командами ведется построение сопряжений: окружности и прямой, двух окружностей, двух прямых?</p> <p>2.Какие привязки следует использовать в построении сопряжений?</p> <p>3.Особенности использования команды слои.</p> <p>4.Какие команды используются для нанесения размеров?</p>
13	Проекционное черчение. ОПК-4	<p>1.Какими командами строятся бесконечные прямые линии, их варианты исполнения и удобство использования.</p> <p>2.Создание параллельных, перпендикулярных линий.</p> <p>3.Какие команды используются для редактирования чертежа?</p> <p>4.Назовите основные методы редактирования.</p> <p>5.Что может изменяться в процессе редактирования чертежа?</p> <p>6.Использование новых команд редактирования в рамках данного задания.</p> <p>7.Как вывести чертеж на печать?</p>
14	Аксонметрические проекции. ОПК-4	<p>1.Виды аксонометрических проекций.</p> <p>2.Как располагаются координатные оси в изометрии?</p> <p>3.Как располагаются координатные оси в диметрии?</p> <p>4.Чему равны действительные и приведенные коэффициенты искажения в изометрии?</p> <p>5.Чему равны действительные и приведенные коэффициенты искажения в диметрии?</p> <p>6.Как необходимо выполнять штриховку в изометрии и диметрии при вырезе <math>\frac{1}{4}</math> части модели?</p> <p>7.Построение окружности в изометрии.</p>

		8. Построение окружности в диметрии. 9. Какой командой ведется построение эллипса в изучаемой программе? 10. Какие команды используются для выполнения штриховки на разрезах и сечениях? 11. Как правильно настроить изображение линий штриховки? 12. Способы выбора замкнутого контура для создания линии штриховки. 13. В чем особенность нанесения штриховки на аксонометрических изображениях?
15	Сборочный чертеж. Виды изделий. Конструкторская документация. ОПК-8	1. Какой чертеж называется сборочным? 2. Какой чертеж называется чертежом общего вида? 3. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже? 4. Условности и упрощения на сборочном чертеже. 5. Спецификация. 6. Какие команды используются для работы с текстом? 7. Какие существуют виды изделий? 8. Назовите виды конструкторской документации.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, аргументировано доказывая теоретические выкладки и приводя практические примеры;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал, развернутые ответы на поставленные вопросы, допуская мелкие неточности, исчерпывающе доказывает теоретические выкладки и приводит практические примеры;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он допускает несущественные ошибки в ответах на поставленные вопросы, неточности в теоретических обоснованиях и практических примерах;

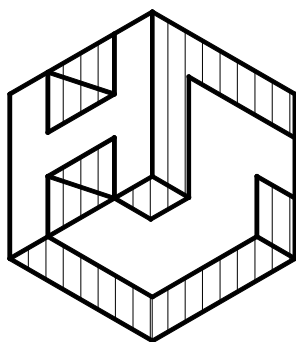
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не владеет теоретическим и практическим материалом для конструирования ответов на поставленные вопросы.

**Рабочая тетрадь.**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

Л. С. Уральская, Т. Г. Соболев



# **Начертательная геометрия Инженерная графика**

**Рабочая тетрадь**

**Сборник задач**

Белгород



Рабочая тетрадь по разделам начертательной геометрии и инженерной графики разработана преподавателями кафедры начертательной геометрии и графики БГТУ им. В.Г. Шухова для проработки и закреплении студентами лекционного материала, самостоятельной работы дома, на консультациях и практических занятиях. Данное учебно-практическое пособие выдается каждому студенту на первом практическом занятии.

В рабочей тетради «Начертательная геометрия. Инженерная графика. Сборник задач» по дисциплине «Машинная графика и черчение» представлены упражнения и задачи разного уровня сложности по начертательной геометрии и инженерной графике для самостоятельной и аудиторной работы студентов, перед каждым разделом перечень контрольных вопросов для освоения материала. Рабочая тетрадь позволяет интенсифицировать учебный процесс, экономить время студентов на занятии, а также экономит время студентов при самостоятельной работе по данному курсу.

Правильность выполнения и оформления заданий регулярно контролируется преподавателем.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины «Машинная графика и черчение» предусмотрено выполнение 4-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 3 неделя семестра, 2-я контрольная работа – 5 неделя семестра, 3-я контрольная работа – 8 неделя семестра, 4-я контрольная работа – 10 неделя семестра. Контрольные работы выполняются студентами в аудитории, под контролем преподавателя. Продолжительность контрольной работы 10 – 15 минут с конструируемым графическим ответом. Контрольная работа №5 выполняется для защиты задания по начертательной геометрии расчетно-графического задания.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)**



Кафедра Начертательной геометрии и графики

**Комплект заданий для контрольной работы**

по дисциплине Машинная графика и черчение

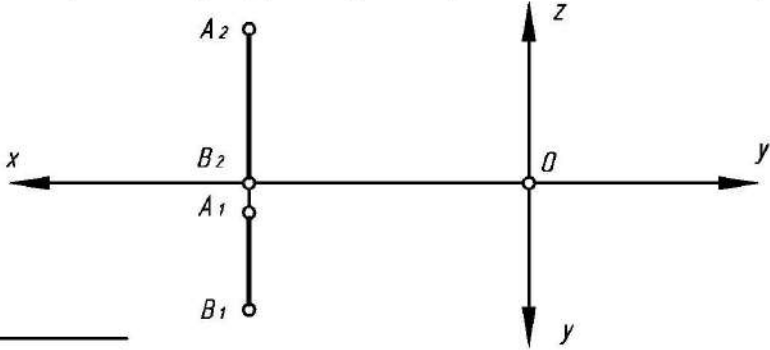
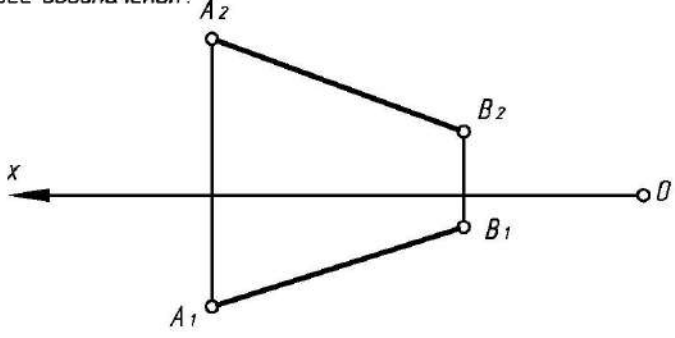
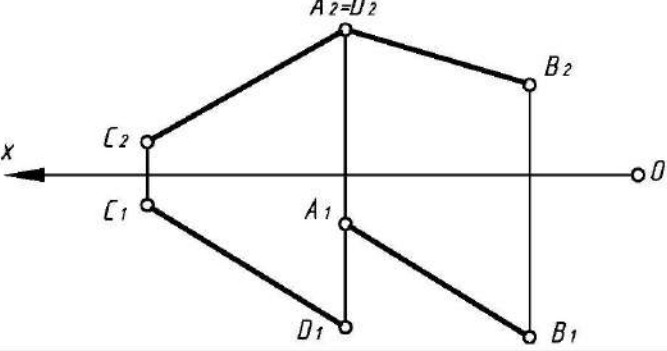
Тема контрольной работы №1 – «Проецирование точки»

Типовые задания для контрольной работы №1

Тема 1	ПРОЕЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ		Вариант 1	
Студент	Группа		Ответ	
<p>1. При каком условии точка принадлежит оси <math>Y</math>? Построить эюр этой точки. Координаты выбрать произвольно.</p> 			$y=0$ $z=0$	
			$x \neq 0$ $y=0$	
			$x=0$ $y=0$	
			$x=0$ $z=0$	
<p>2. По координатам точки <math>A (30, 0, 45)</math> построить ее эюр и определить положение относительно плоскостей проекций.</p> 			1 четв.	
			пл. $\Pi_2$	
			ось $X$	
			биссек. плоск.	

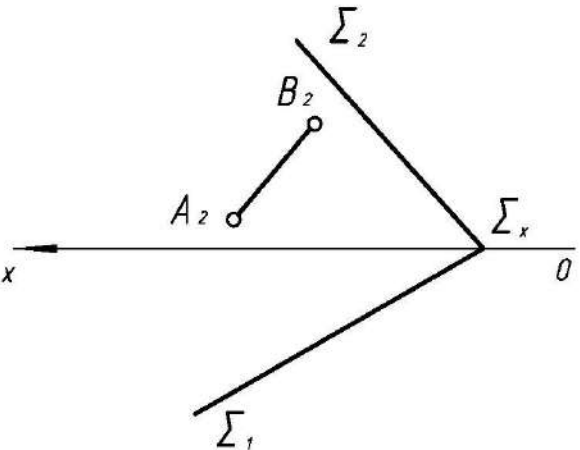
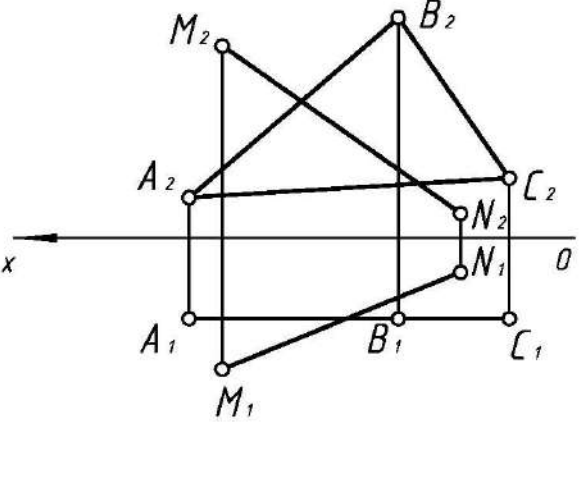
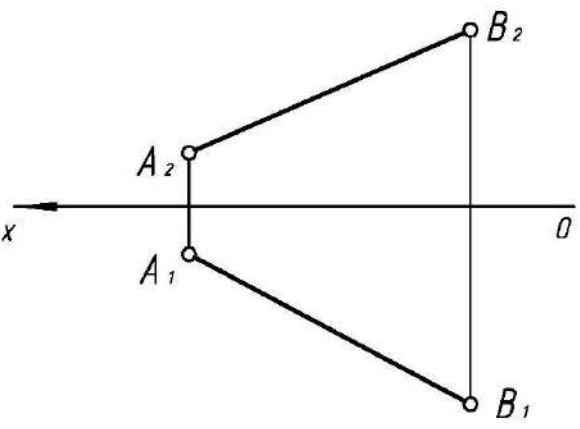
Тема контрольной работы №2 – «Проецирование прямой»

Типовые задания для контрольной работы №2

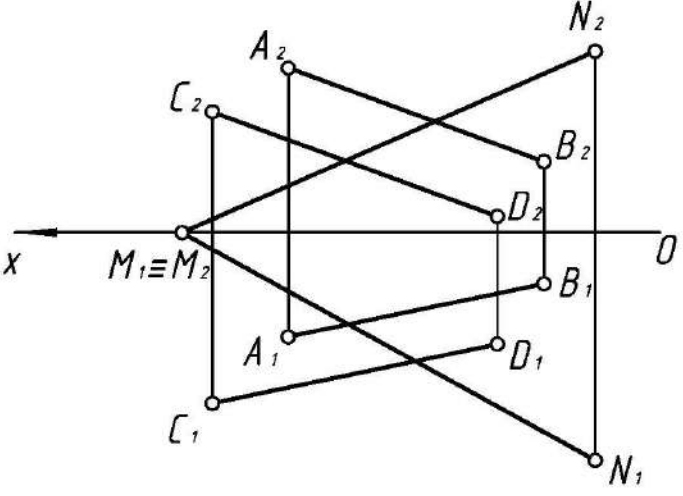
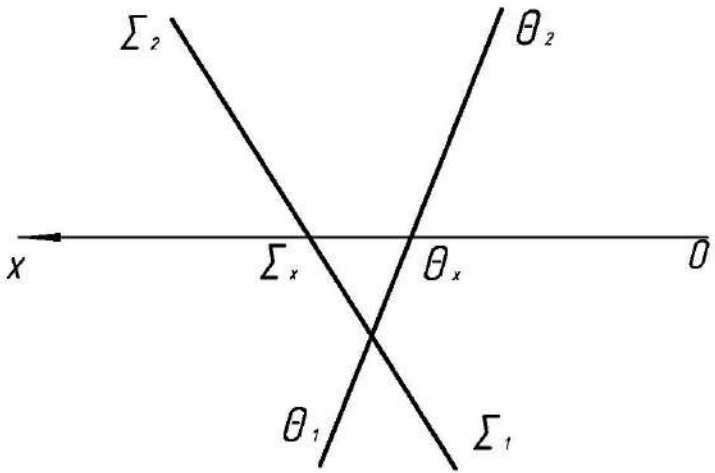
<i>Тема 2</i>	<i>ПРОЕЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ</i>	<i>Вариант 1</i>
<i>Студент</i> _____		<i>Группа</i> _____
<p>1. Определить и записать положение отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Найти на прямой точку <math>K</math>, удаленную от горизонтальной плоскости проекций <math>\Pi_1</math> на 15 мм.</p>		
		
<p>2. Определить угол наклона отрезка прямой <math>AB</math> к фронтальной плоскости проекций <math>\Pi_2</math>. Выполнить все обозначения.</p>		
		
<p>3. Построить прямую, параллельную горизонтальной плоскости проекций <math>\Pi_1</math>, отстоящую от нее на 15 мм и пересекающуюся с заданными прямыми <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>		
		

**Тема контрольной работы №3 – «Прямая и точка в плоскости.  
Пересечение прямой с проецирующей плоскостью»**

*Типовые задания для контрольной работы №3*

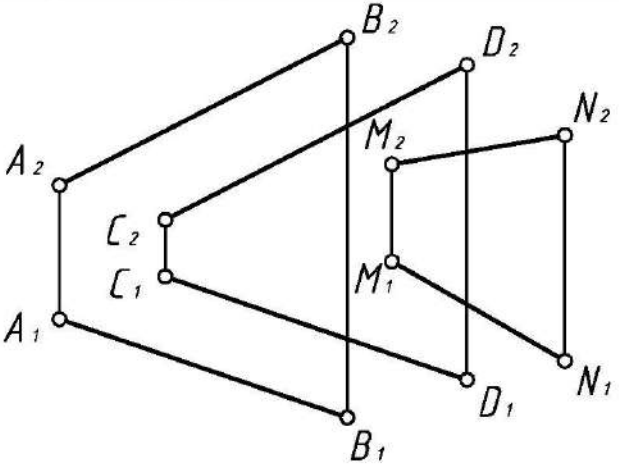
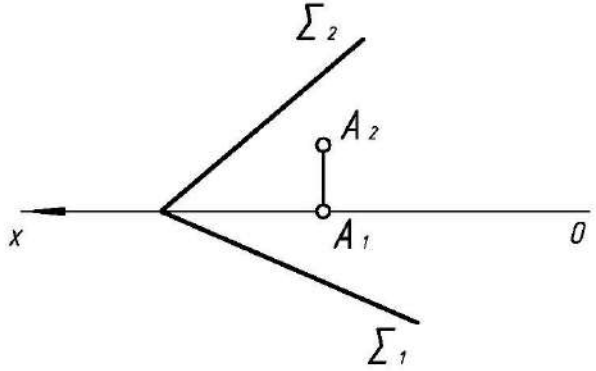
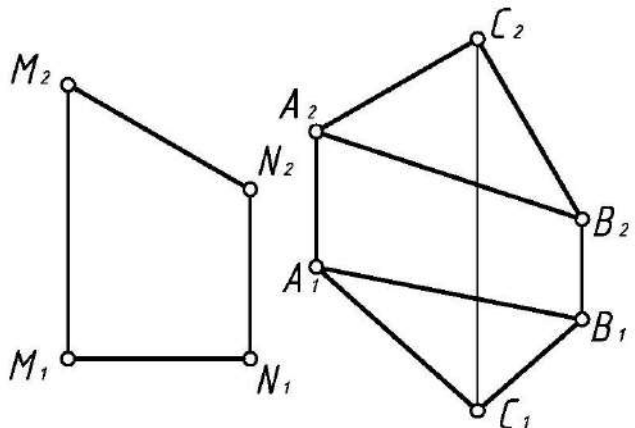
Тема 3	Прямая и точка в плоскости. Пересечение прямой с проецирующей плоскостью.	Вариант 1
<p>1. Построить горизонтальную проекцию отрезка <math>AB</math> при условии его принадлежности плоскости <math>\Sigma</math>. Определить его натуральную величину.</p>		
<p>2. Записать название плоскости <math>\Delta ABC</math>. Найти точку пересечения прямой <math>MN</math> с плоскостью <math>\Delta ABC</math>. Определить удаление точки пересечения от плоскости проекций <math>\Pi_1</math>.</p>		
<p>3. Через отрезок <math>AB</math> провести горизонтально-проецирующую плоскость. Отметить на чертеже угол ее наклона к плоскости проекций <math>\Pi_2</math>.</p>		

**Тема контрольной работы №4 – «Пересечение прямой с плоскостью  
общего положения. Пересечение плоскостей»**  
Типовые задания для контрольной работы №4

Тема 4	Пересечение прямой с плоскостью общего положения. Пересечение плоскостей	Вариант 1
<p data-bbox="260 488 654 958">1. Найдите точку пересечения прямой <math>MN</math> с плоскостью (<math>m. K</math>). Обозначить и записать ее удаление от плоскости <math>\Pi_2</math>. Какие из отрезков будут видны: <math>K_2N_2</math> или <math>K_2M_2</math> и <math>K_1N_1</math> или <math>K_1M_1</math>? (видимость отметить на эюре).</p> 		
<p data-bbox="260 1236 662 1415">2. Построить линию пересечения плоскостей и определить ее натуральную величину.</p> 		

**Тема контрольной работы №5 – «Прямая, параллельная плоскости.  
Прямая, перпендикулярная плоскости. Плоскости взаимно  
перпендикулярные».**

*Типовые задания для контрольной работы №5*

Тема 5	Прямая, параллельная плоскости. Прямая, перпендикулярная плоскости. Плоскости взаимноперпендикулярные.	Вариант 1
<p>1. Решить построением: параллельна ли прямая MN плоскости. Ответ записать.</p>		
<p>2. Определить расстояние от точки A до плоскости <math>\Sigma</math>.</p>		
<p>3. Через прямую MN провести плоскость, перпендикулярную заданной.</p>		

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение задач, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Задание выполнено на 70%, полученные ответы в основном соответствуют правильным решениям, допустил несущественные ошибки. Студент логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение задач, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Задание выполнено на 50%, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент слабо аргументировал свое решение задач, формулируя отдельные выводы.
Неудовлетворительно	Задание выполнено менее чем на 50%, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки, не аргументировав свое решение.

### **Расчетно-графическое задание.**

**Цель задания:** научиться определять величину конусности, уклона, выполнять сопряжения (плавные переходы), используя алгоритмы решения задач определить точку и линию пересечения геометрических образов пространства, научиться работать со справочной литературой, с ГОСТами ЕСКД, научиться изображать и обозначать стандартные крепежные детали.

**Структура работы.** РГЗ состоит из 3-х форматов А3. Лист №1 – «Геометрическое черчение», задание по черчению: построение сопряжений заданных линий, уклона и конусности. Лист №2 – «Эпюр №1», задание по начертательной геометрии: Задача 1: определить кратчайшее расстояние от точки Е до плоскости АВС. Задача 2: через прямую DF построить плоскость перпендикулярную плоскости АВС, построить линию пересечения плоскостей и определить видимость взаимного пересечения. Лист №3 – «Крепежные детали»: вычертить изображение стандартных крепежных деталей: болт, гайка, шайба, шпилька (формат А3).

**Оформление расчетно-графического задания.** Задания выполняются строго по варианту. Варианты задания соответствуют порядковому номеру студента в учебном журнале группы. Задания на форматах выполняются студентом вначале только в тонких линиях, предоставляются преподавателю для проверки и только после устранения неточностей, ошибок студент приступает к оформлению (обводке) задания. Альбом расчетно-графического задания должен иметь титульный лист определенного образца. Срок сдачи (защиты) РГЗ определяется преподавателем.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)

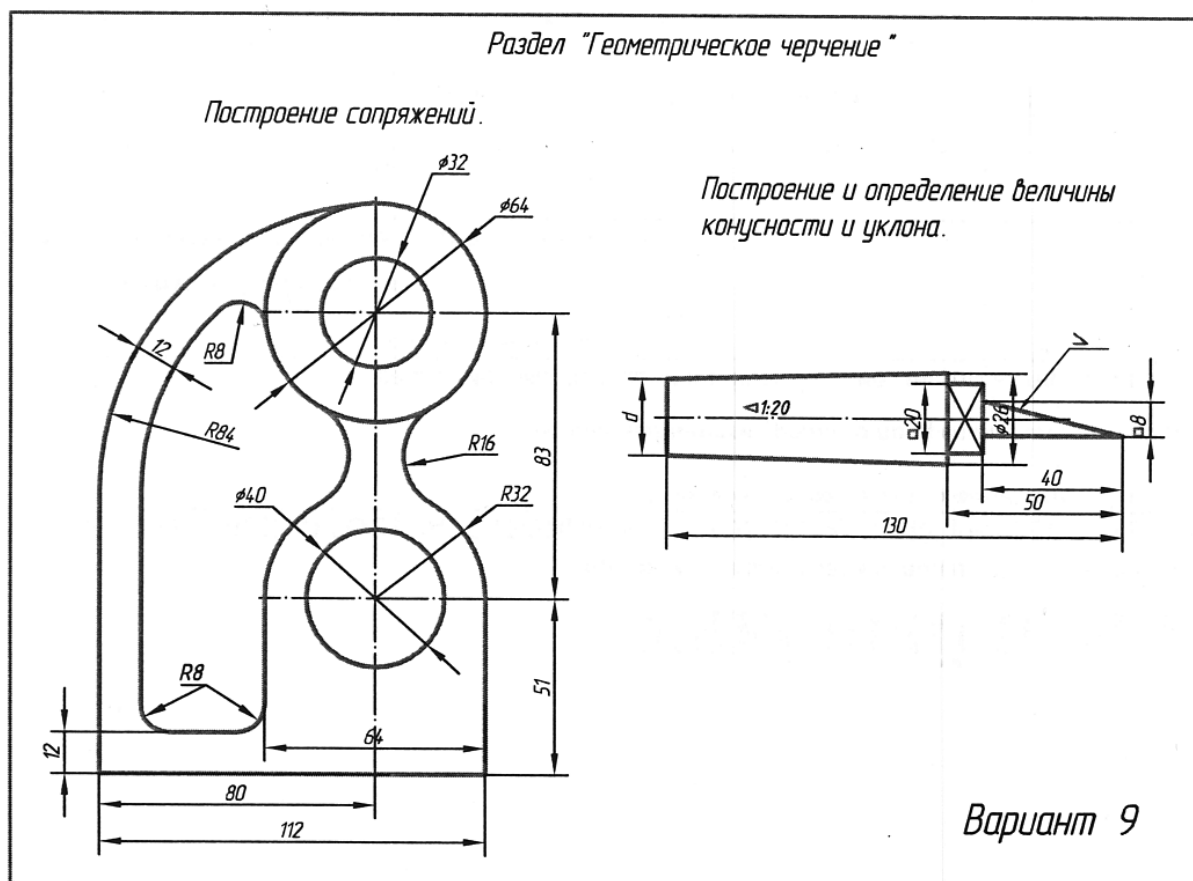
Кафедра Начертательной геометрии и графики

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графического  
задания**

по дисциплине Машинная графика и черчение

Задание 1 – «Геометрическое черчение»

*Типовые варианты заданий – лист №1 – «Геометрическое черчение»*



Задание 2 – «Эпюр №1»

*Типовые варианты заданий – лист №2 – «Эпюр №1»*

<b>1.</b> A(5;30;60) B(25;10;20) C(60;65;30) D(70;20;45) E(40;50;25) F(0;40;55)	<b>6.</b> A(45;60;20) B(5;20;10) C(60;25;65) D(70;20;20) E(30;55;60) F(15;10;5)	<b>11.</b> A(75;30;60) B(55;10;20) C(20;65;40) D(35;20;40) E(80;55;25) F(75;40;30)	<b>16.</b> A(40;60;15) B(80;20;10) C(25;30;65) D(55;10;60) E(60;50;55) F(70;55;30)	<b>21.</b> A(10;25;25) B(55;50;10) C(80;0;60) D(30;55;50) E(35;50;10) F(75;40;25)	<b>26.</b> A(65;30;5) B(43;50;55) C(5;0;30) D(70;25;20) E(65;10;50) F(10;30;20)
<b>2.</b> A(40;15;60) B(80;5;20) C(20;60;25) D(5;15;25) E(20;5;40) F(25;40;30)	<b>7.</b> A(75;55;35) B(45;10;60) C(10;25;15) D(30;45;55) E(65;15;20) F(30;0;5)	<b>12.</b> A(40;10;60) B(0;5;20) C(60;60;25) D(75;15;10) E(15;35;45) F(25;30;50)	<b>17.</b> A(10;65;35) B(40;10;60) C(75;25;15) D(55;10;10) E(35;5;15) F(15;40;50)	<b>22.</b> A(55;60;5) B(95;20;5) C(35;25;60) D(25;20;15) E(80;55;50) F(70;10;10)	<b>27.</b> A(50;60;35) B(10;20;5) C(70;25;15) D(70;45;10) E(45;75;30) F(0;40;0)
<b>3.</b> A(40;5;55) B(80;50;10) C(15;25;0) D(5;65;20) E(40;60;40) F(60;10;0)	<b>8.</b> A(40;55;5) B(0;20;50) C(65;0;25) D(75;60;65) E(25;0;45) F(5;40;10)	<b>13.</b> A(40;5;55) B(0;50;10) C(65;25;0) D(75;65;50) E(30;15;5) F(5;25;40)	<b>18.</b> A(35;55;5) B(75;20;50) C(10;0;25) D(15;60;65) E(70;15;20) F(20;0;10)	<b>23.</b> A(75;10;25) B(50;55;55) C(10;30;0) D(30;10;45) E(70;60;10) F(5;25;5)	<b>28.</b> A(20;30;5) B(45;50;55) C(75;0;30) D(35;10;40) E(60;45;5) F(90;10;40)
<b>4.</b> A(55;5;55) B(95;45;10) C(30;20;0) D(20;65;50) E(50;70;50) F(105;10;10)	<b>9.</b> A(75;30;15) B(35;5;65) C(5;50;40) D(60;60;60) E(25;5;5) F(10;25;55)	<b>14.</b> A(45;5;55) B(5;65;10) C(70;20;0) D(65;65;50) E(30;5;20) F(60;10;5)	<b>19.</b> A(10;30;15) B(50;5;65) C(80;50;40) D(15;50;60) E(80;40;55) F(85;20;25)	<b>24.</b> A(5;10;25) B(35;55;55) C(70;30;0) D(55;10;45) E(15;60;0) F(0;35;60)	<b>29.</b> A(80;25;25) B(35;50;10) C(10;0;60) D(40;65;50) E(45;20;50) F(70;5;10)
<b>5.</b> A(90;10;20) B(35;10;60) C(10;60;0) D(60;45;50) E(30;15;30) F(80;5;5)	<b>10.</b> A(10;20;10) B(55;50;10) C(80;0;60) D(40;50;45) E(35;50;55) F(35;5;5)	<b>15.</b> A(10;10;20) B(55;10;50) C(80;50;0) D(20;45;40) E(100;30;0) F(65;60;60)	<b>20.</b> A(80;40;10) B(35;70;10) C(10;20;60) D(70;35;45) E(5;75;20) F(25;30;10)	<b>25.</b> A(10;25;20) B(75;5;60) C(80;60;0) D(30;50;55) E(45;0;15) F(90;35;30)	<b>30.</b> A(80;25;20) B(35;10;50) C(10;60;0) D(50;50;55) E(50;5;0) F(0;30;10)

### Задание 3 – «Крепежные детали»

*Типовые варианты заданий – лист №3 – «Крепежные детали»*

№ Варианта	Болт ГОСТ 7798-70		Шпилька (типа А)			Гайка ГОСТ 5927-70
	Диаметр резьбы, мм	Длина болта, мм	Диаметр резьбы, мм	Длина шпильки, мм	ГОСТ	
1	2	3	4	5	6	7
1	20	90	20	60	22032-76	20
2	24	100	24	65	(l1=1d)	24
3	30	110	30	70		30
4	10	50	10	60		10
5	12	50	12	65		12
6	16	60	16	70		16
1	2	3	4	5	6	7

7	20	100	20	75	22034-76	20
8	22	80	22	80	(I1=1,25d)	22
9	22	100	22	60		22
10	24	110	24	65		24
11	24	120	24	70		24
12	30	120	30	75		30
13	10	60	10	80		10
14	12	60	12	60	22036-76	12
15	12	50	12	65	(I1=1,6d)	12
16	14	50	14	70		14
17	20	80	20	75		20
18	20	110	20	80		20
19	20	120	20	30		20
20	22	90	22	35	22038-76	22
21	22	100	22	40	(I1=2d)	22
22	22	110	22	80		22
23	24	100	24	40		24
24	24	90	24	40		24
25	24	110	24	30	22034-76	24
26	24	120	24	35	(I1=1,25d)	24
27	30	100	30	40		30
28	30	110	30	60	22032-76	30
29	30	120	30	65	(I1=1d)	30
30	20	120	20	70		20

### Критерии оценки:

Для оценивания выполнения расчетно-графического задания используются следующие критерии:

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью. На высоком графическом уровне.
Хорошо	Работа выполнена полностью. На хорошем графическом уровне.
Удовлетворительно	Работа выполнена полностью. На удовлетворительном графическом уровне.
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью. Имеется ряд ошибок, неточностей, которые подлежат устранению.

### Лабораторные работы по машинной графике

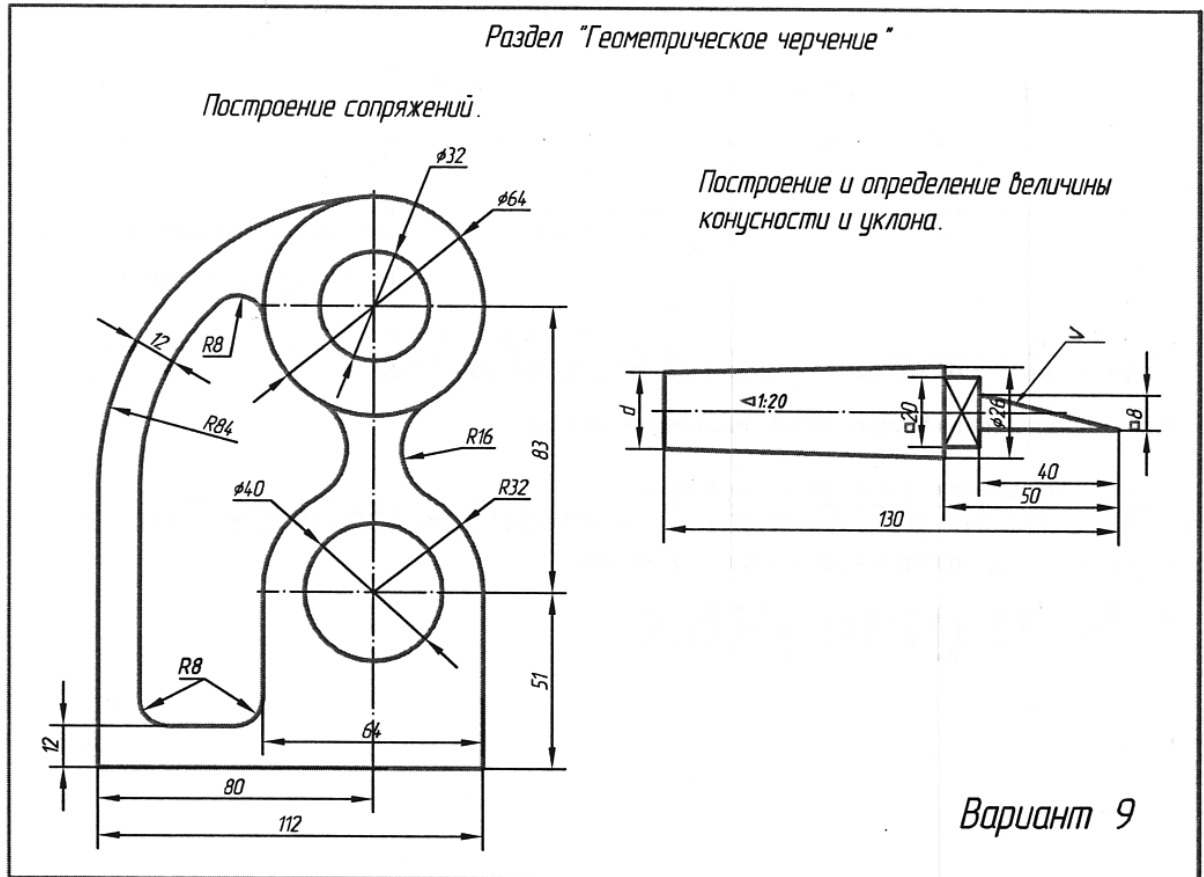
**Цель задания:** овладеть навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов для профессиональной деятельности, различными приемами графических построений деталей, современными стандартами компьютерной графики.

**Структура работы.** В первом семестре в процессе изучения машинной графики студенты выполняют пять лабораторных работ по разделам «Геометрическое черчение», «Проекционное черчение», «Машиностроительное

черчение».

**Лабораторная работа №1.** Построение сопряжений, уклона, конусности. Простановка размеров. (Формат А3)

*Типовые варианты заданий – лабораторная работа №1*



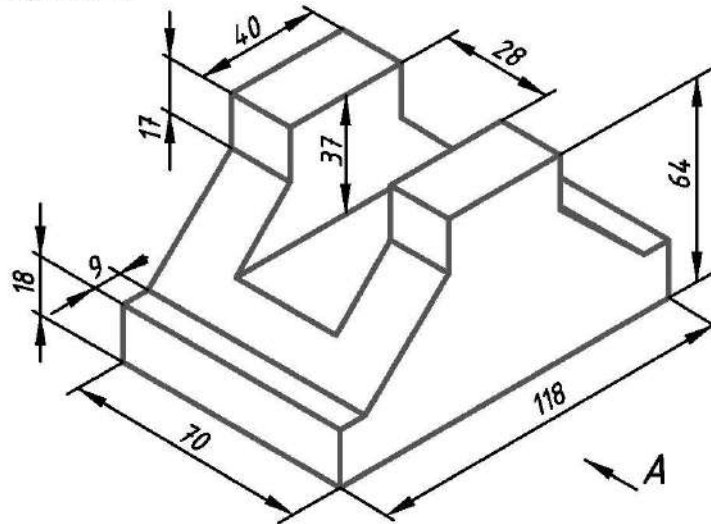
**Лабораторная работа №2.** Выполнение задания №1 по проекционному черчению. По наглядному изображению модели построить три вида и проставить необходимые размеры. (Формат А3)

**Лабораторная работа №3.** Выполнение задания №2 по проекционному черчению. По двум заданным видам построить третий вид. Проставить размеры на трех изображениях. Выполнение задания №3 по проекционному черчению. По двум заданным видам построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры на трех изображениях. (Формат А3)

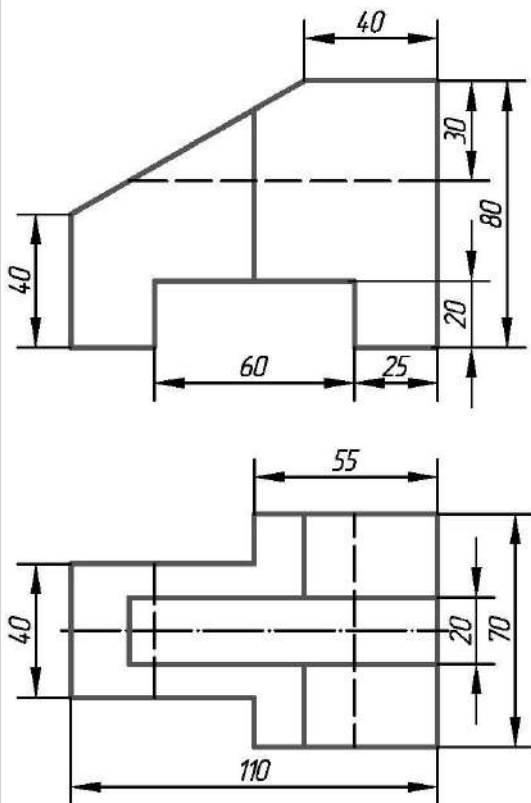
**Лабораторная работа №4.** Построение диметрической проекции модели с нанесением всех линий невидимого контура. (Задание – проекционное черчение №2). Защита задания. Построение изометрической проекции модели с вырезом ближней левой части. (Задание – проекционное черчение №3). (Формат А3)

**Вариант 30**

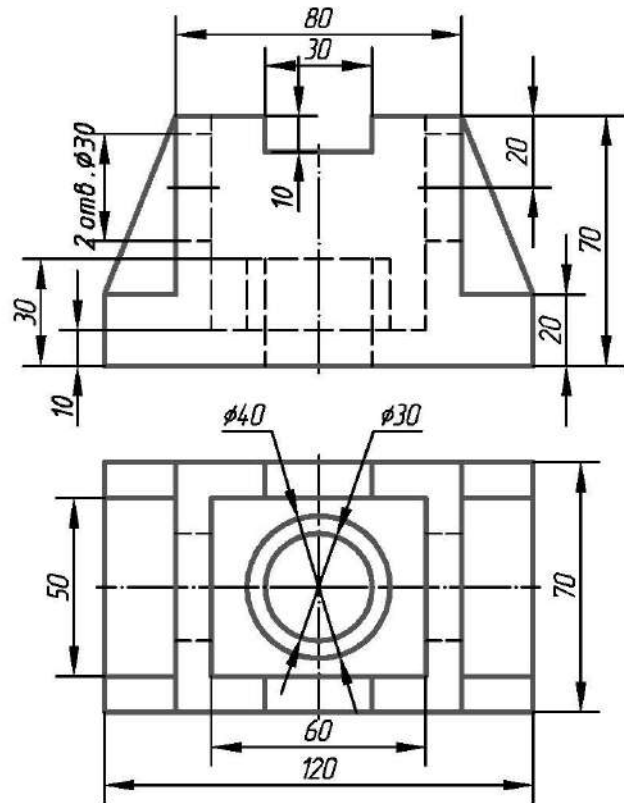
1. Построить три вида модели. Главный вид взять по стрелке А. Проставить размеры на трех видах равномерно. (Формат А 3)



2. По двум видам модели построить третий вид. Проставить размеры на трех видах. Построить диметрическую проекцию модели. (Формат А 3)

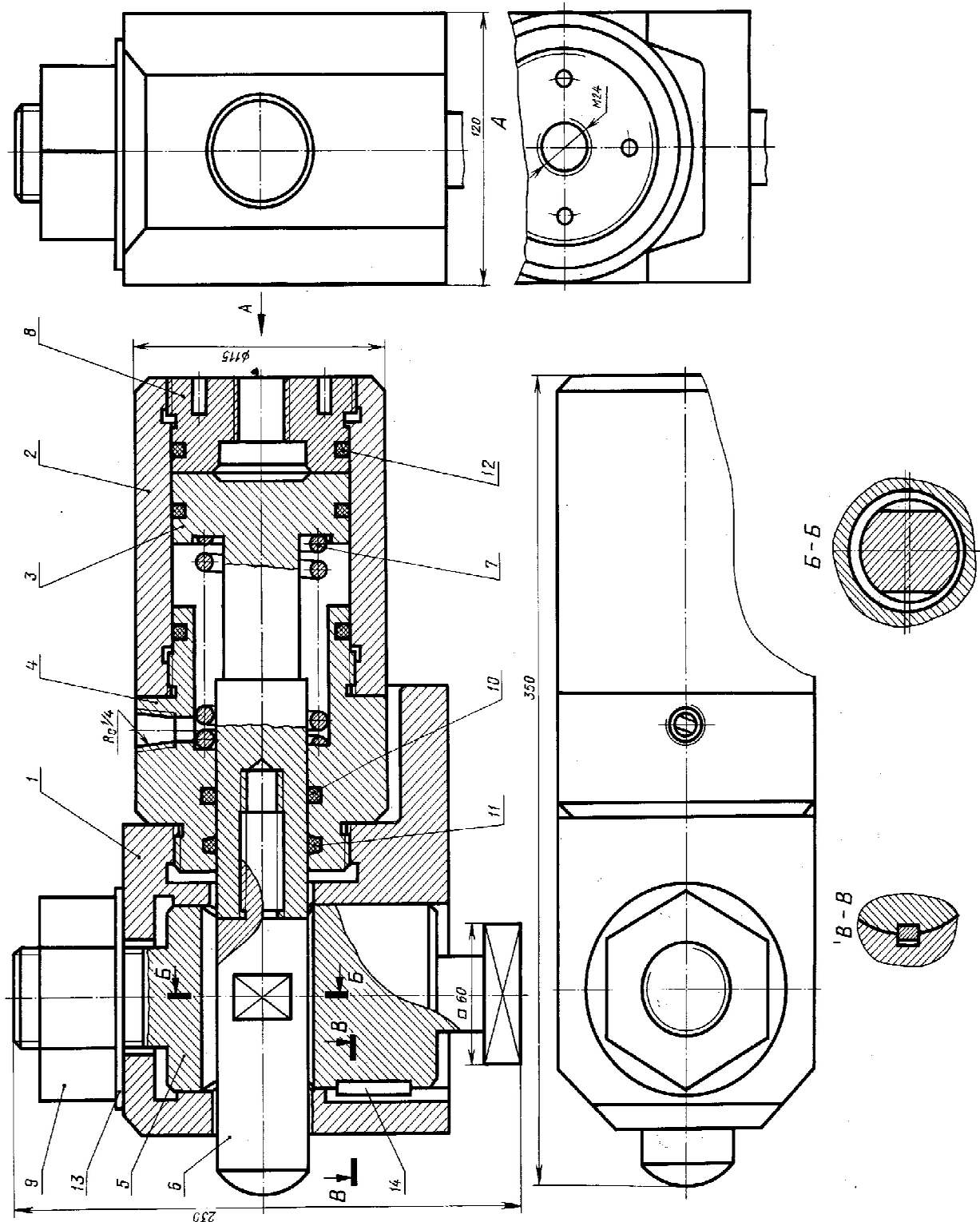


3. По двум видам модели построить третий вид. Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры на трех видах. Построить изометрическую проекцию модели с вырезом ближней левой части. (Формат А 3)



**Лабораторная работа №5.** Выполнение рабочего чертежа технической детали. (Формат А4)

*Типовые варианты заданий – лабораторная работа №5*



**Оформление лабораторных работ.** Задания выполняются строго по варианту. Варианты задания соответствуют порядковому номеру студента в

учебном журнале группы. Задания выполняются студентом на ПК в среде AutoCAD в компьютерном классе кафедры НГГ под непосредственным контролем преподавателя. После проверки и устранения неточностей построения, ошибок при простановке размеров студент приступает к оформлению задания: заполнению основной надписи. Альбом с распечатанными заданиями должен иметь титульный лист определенного образца.

### Вопросы для защиты лабораторных работ

Примерный перечень контрольных вопросов для опроса на лабораторных занятиях приведен в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Изображения – ГОСТ 2.305-68. Лабораторные работы №2 и №3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Что называется видом?</li> <li>2.Виды основные, дополнительные, местные. Определения.</li> <li>3.Какое изображение на чертеже принимают за главный вид (вид спереди) модели?</li> <li>4.Что называется разрезом?</li> <li>5.Разрезы простые и сложные.</li> <li>6.Ломаные и ступенчатые разрезы.</li> <li>7.Местные разрезы.</li> <li>8.В каких случаях при выполнении разреза не указывается положение секущей плоскости?</li> <li>9.Какая линия разделяет половину вида и половину разреза на чертеже?</li> <li>10.Что называется сечением?</li> <li>11.Сечения вынесенные и наложенные.</li> <li>12.Какой линией изображают контур вынесенного сечения?</li> <li>13.Какой линией изображают контур наложенного сечения?</li> <li>14.В чем состоит различие между разрезом и сечением?</li> <li>15.В чем заключается особенность изображения в разрезе модели с ребрами жесткости?</li> <li>16.Что условно обозначают стрелки у двух штрихов (разомкнутая линия) линии разреза или сечения?</li> </ol>
2	Введение в AutoCAD. Лабораторная работа №1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Основы работы в режиме рисования и аннотации.</li> <li>2.Какие плюсы существуют в изучении данного софта?</li> </ol>
3	Основы построения примитивных плоских фигур. Лабораторные работы №2 и №3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Каков порядок создания нового чертежа?</li> <li>2.Что такое графический примитив? Перечислите основные примитивы.</li> <li>3.Какими командами строятся примитивы?</li> <li>4.Как осуществляется отслеживание координат?</li> <li>5.Работа во вкладке модель.</li> <li>6.Создание прямых под заданным углом в данной системе координат, используя командную строку.</li> </ol>
4	Оформление чертежей. Лабораторная работа №1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.В каких случаях целесообразно применение режима ОРТО?</li> <li>2.Какие Вы знаете команды редактирования чертежа?</li> <li>3.Каково назначение слоев системы?</li> <li>4.Основы использования команды слои.</li> </ol>

		<p>5.Каковы исходные данные для построения окружности (дуги) с заданными параметрами?</p> <p>6.Каковы варианты построения многоугольников?</p>
5	<p>Геометрическое черчение. Простановка размеров. Лабораторная работа №1</p>	<p>1.Какими командами ведется построение сопряжений: окружности и прямой, двух окружностей, двух прямых?</p> <p>2.Какие привязки следует использовать в построении сопряжений?</p> <p>3.Особенности использования команды слои.</p> <p>4.Какие команды используются для нанесения размеров?</p>
6	<p>Проекционное черчение. Лабораторные работы №2 и №3</p>	<p>1.Какими командами строятся бесконечные прямые линии, их варианты исполнения и удобство использования.</p> <p>2.Создание параллельных, перпендикулярных линий.</p> <p>3.Какие команды используются для редактирования чертежа?</p> <p>4.Назовите основные методы редактирования.</p> <p>5.Что может изменяться в процессе редактирования чертежа?</p> <p>6.Использование новых команд редактирования в рамках данного задания.</p> <p>7.Как вывести чертеж на печать?</p>
7	<p>АксонOMETрические проекции. Лабораторная работа №4</p>	<p>1.Виды аксонOMETрических проекций.</p> <p>2.Как располагаются координатные оси в изометрии?</p> <p>3.Как располагаются координатные оси в диметрии?</p> <p>4.Чему равны действительные и приведенные коэффициенты искажения в изометрии?</p> <p>5.Чему равны действительные и приведенные коэффициенты искажения в диметрии?</p> <p>6.Как необходимо выполнять штриховку в изометрии и диметрии при вырезе <math>\frac{1}{4}</math> части модели?</p> <p>7.Построение окружности в изометрии. Построение окружности в диметрии.</p> <p>8.Какой командой ведется построение эллипса в изучаемой программе?</p> <p>9.Какие команды используются для выполнения штриховки на разрезах и сечениях?</p> <p>10.Как правильно настроить изображение линий штриховки?</p> <p>11.Способы выбора замкнутого контура для создания линии штриховки.</p> <p>12.В чем особенность нанесения штриховки на аксонOMETрических изображениях?</p>
8	<p>Сборочный чертеж. Виды изделий. Конструкторская документация. Лабораторная работа №5</p>	<p>1.Какой чертеж называется сборочным?</p> <p>2.Какой чертеж называется чертежом общего вида?</p> <p>3.Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?</p> <p>4.Условности и упрощения на сборочном чертеже.</p> <p>5.Спецификация.</p> <p>6.Какие команды используются для работы с текстом?</p> <p>7.Какие существуют виды изделий?</p> <p>8.Назовите виды конструкторской документации.</p>

Для оценивания выполнения и защиты лабораторных работ используются следующие критерии:



Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент безукоризненно выполнил все лабораторные работы с соблюдением ГОСТов ЕСКД. Владеет теоретическим и практическим материалом, дает четкие, полные и развернутые ответы на поставленные вопросы.
Хорошо	Студент выполнил все лабораторные работы с соблюдением ГОСТов ЕСКД, допуская при этом несущественные неточности. Аргументировано отвечает на поставленные вопросы изучаемого раздела.
Удовлетворительно	Работа выполнена полностью. Выполнение и оформление лабораторных работ вызывает затруднения. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, испытывает затруднения в ответах на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью. Имеется ряд ошибок, неточностей, которые подлежат устранению. Студент практически не владеет теоретическим материалом, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## Реферат

Данный вид самостоятельной работы студента представляет собой краткое, сжатое изложение в печатном виде теоретического анализа учебной темы (раздела), где автор приводит теоретический анализ, технические характеристики, классификации, обозначения, особенности, области применения, достоинства и недостатки рассматриваемой темы.

### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)

Кафедра Начертательной геометрии и графики

## Темы рефератов

по дисциплине Машинная графика и черчение

Тема 1 – «Разъемные соединения технических деталей»;

Тема 2 – «Неразъемные соединения технических деталей».

## Критерии оценки:

Для оценивания выполнения и раскрытия темы реферата используются следующие критерии:

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Рассматриваемая тема раскрыта полностью. Студент свободно владеет профессиональной терминологией. Безошибочно изображает и обозначает виды разъемных или неразъемных соединений деталей. Четко и аргументировано отвечает на поставленные вопросы.
Не зачтено	Рассматриваемая тема раскрыта не полностью. Студент затрудняется в правильности изображения и обозначения разъемных или неразъемных соединений деталей. Допускает неточности и ошибки в ответах на поставленные вопросы.

При собеседовании по теме реферата студент должен ответить на ряд предложенных вопросов:

### Вопросы для защиты реферата.

1. Какие соединения называются разъемными?
2. Какие соединения называются неразъемными?
3. Сварные соединения, изображение, обозначение.
4. Паяные соединения, изображение, обозначение.
5. Заклепочные соединения, изображение.
6. Клеевые соединения, изображение, обозначение.
7. Шпоночные соединения, виды шпонок. Обозначение призматических и сегментных шпонок.
8. Шлицевые соединения, виды. Как обозначаются на чертеже прямобоочные зубчатые соединения?
9. Какие данные указываются в условных обозначениях шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев?
10. Основные параметры резьбы. Упрощенное изображение резьбы на стержне и в отверстии, обозначение резьбы.
11. Классификация резьбы.
12. Стандартные крепежные детали (резьбовые).
13. Условные изображения зубчатых колес. Какой параметр зубчатых колес является основным?
14. В чем заключается условность при изображении зубьев зубчатых колес? Какими линиями вычерчивают окружности вершин и впадин, а также делительную окружность?

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины «Машинная графика и черчение» в форме **экзамена** в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в БГТУ им. В.Г.Шухова.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Решение заданий билета выполняется на листе чертежной бумаги формата А3 с помощью чертежных инструментов.

Студенты выполняют графическое задание по инженерной графике, отвечают на один теоретический вопрос и решают задачу по начертательной геометрии. Задания выполняются по билетам дисциплины «Машинная графика и черчение», которые ежегодно утверждаются на заседании кафедры. Для подготовки студенту отводится время в пределах 1,5 часов.

После проверки выполненных заданий билета экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, давать задачи, которые прорабатывались на практических занятиях.

По окончании экзамена формат А3 с решением заданий сдается экзаменатору.

Результаты выполнения аттестационного испытания выставляются в зачетную книжку и экзаменационную ведомость.

Обязательным является проведение предэкзаменационной консультации по расписанию сессии.

Экзамен принимают два преподавателя кафедры. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Упрощенное изображение резьбы на стержне и в отверстии. Привести примеры.

2. ГОСТ 2.303-68 – линии. Название, размеры, применение.

3. ГОСТ 2.301-68 – форматы. Основные и дополнительные форматы. Размеры форматов. Расположение.

4. ГОСТ 2.302-68 – масштабы. Определение. Привести примеры различных масштабов.

5. Разъемные соединения. Виды, определения, примеры.

6. Неразъемные соединения. Виды, определения, примеры.

7. ГОСТ 2.305-68 – изображения. Виды. Определения. Расположение видов на чертеже.

8. ГОСТ 2.305-68 – изображения. Разрезы. Определения, Примеры.

9. Резьба. Параметры резьбы. Граница резьбы, сбеги резьбы. Определения, примеры.

10. Классификация резьб. Привести примеры. Обозначения.

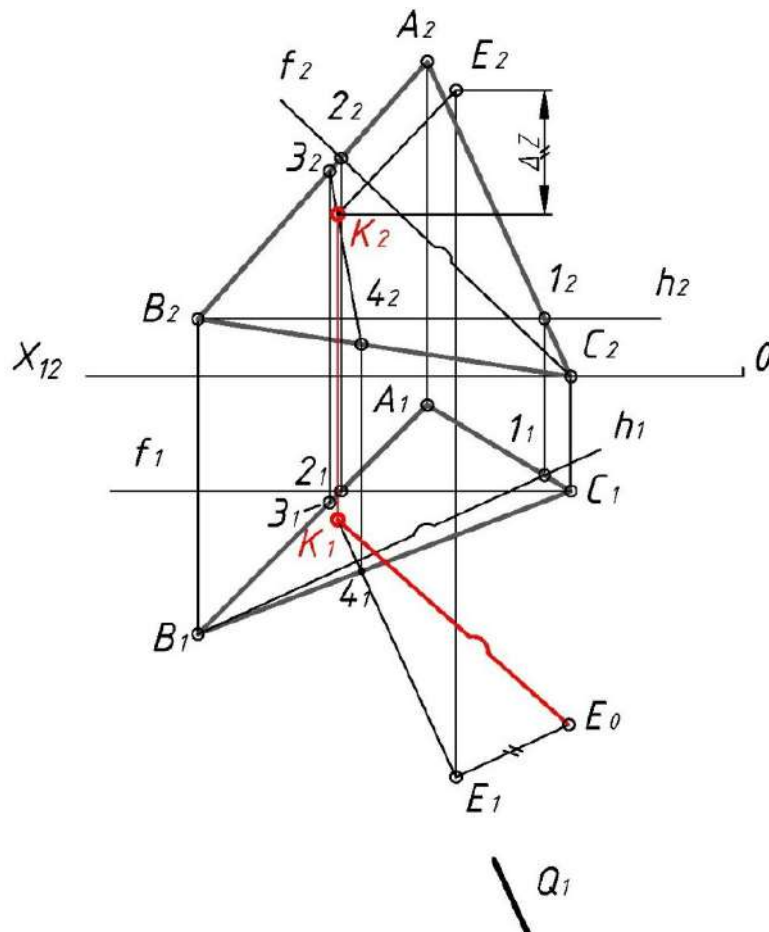
11. Эскиз. Определения. Порядок выполнения эскиза.

12. Соединение вида и разреза на чертеже. Привести примеры.

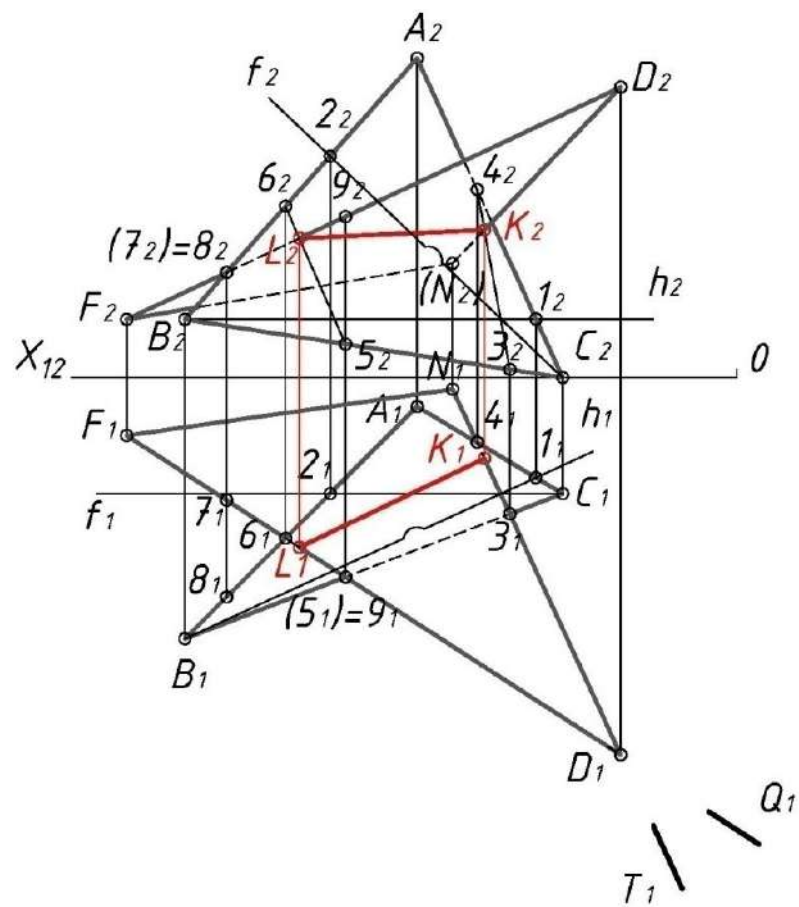
13. Сборочный чертёж. Спецификация. Определения. Порядок заполнения спецификации.
14. Сборочный чертёж. Определения. Упрощения на сборочном чертеже.
15. Сопряжение. Определение. Различные виды сопряжений. Привести примеры.
16. Виды аксонометрических проекций. Расположение координатных осей. Коэффициенты искажения действительные и приведенные.
17. Построение окружности в изометрии. Штриховка в изометрии при вырезе части детали (модели).
18. Построение окружности в диметрии. Штриховка в диметрии при вырезе части детали (модели).
19. Особенности изображения в разрезе модели (детали) с ребрами жесткости.
20. Конусность, Уклон. Определения. Привести примеры.
21. ГОСТ 2.304-81 – Шрифты чертежные.
22. Выносной элемент. Определение. Пример.
23. Упрощенное изображение резьбы на стержне, в отверстии и резьбового соединения на чертеже. Привести примеры.
24. ГОСТ 2.305-68 – изображения. Сечения. Определения. Различные виды сечений.

*Типовые задачи к экзамену*

**Задача:** определить кратчайшее расстояние (натуральная величина) от точки  $E$  до плоскости  $ABC$ .



**Задача:** через прямую DF построить плоскость, перпендикулярную заданной плоскости ABC. Построить линию пересечения этих плоскостей и определить видимость взаимного пересечения.



Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Кафедра начертательной геометрии и графики

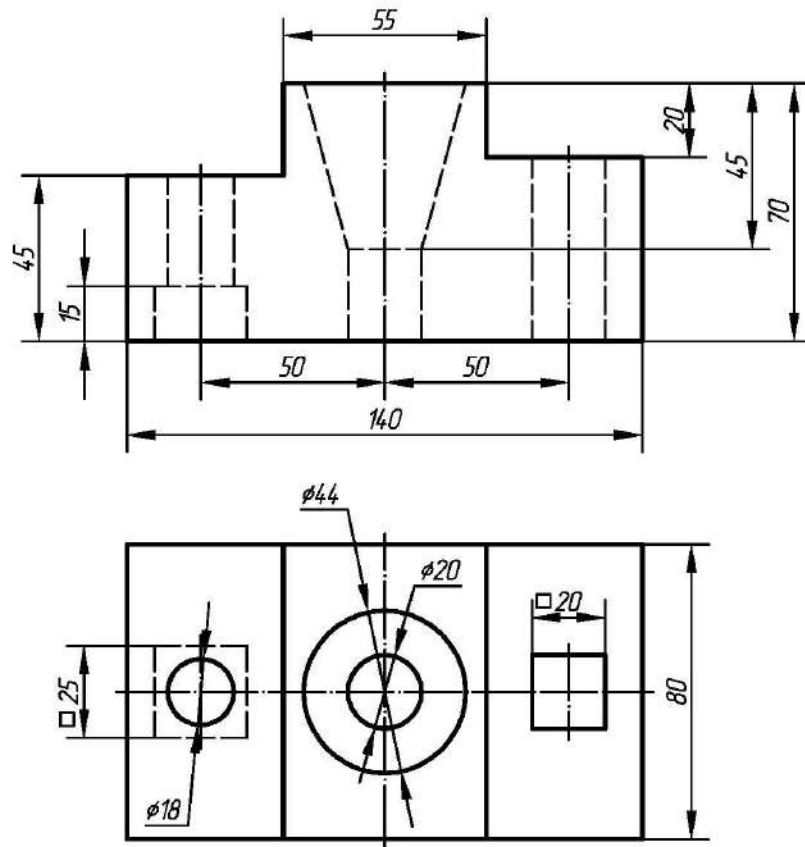
**Экзаменационный билет № 1**

Задание по дисциплине "Машинная графика и черчение"

Направление - 27.03.04 - Управление в технических системах

Профиль - 27.03.04-01 - Управление в технических системах (промышленность)

1. По двум заданным видам модели построить третий вид (вид слева). Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры на трех изображениях равномерно.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Кафедра начертательной геометрии и графики

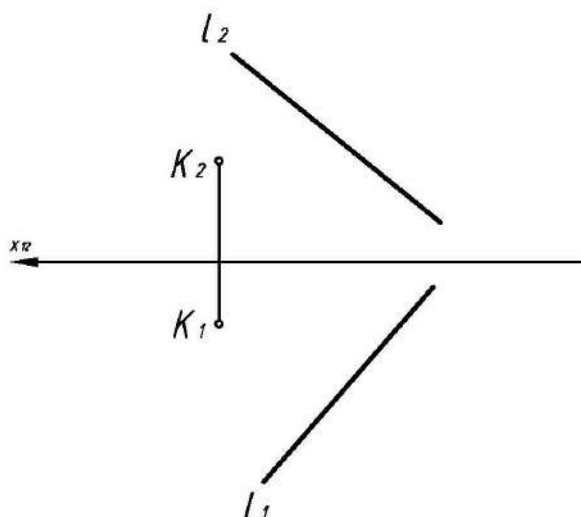
### Экзаменационный билет № 1

Задание по дисциплине "Машинная графика и черчение"

Направление – 27.03.04 – Управление в технических системах

Профиль – 27.03.04–01 – Управление в технических системах (промышленность)

2. Построить точку  $O$ , симметричную точке  $K$  относительно прямой  $l$ .



3. Упрощенное изображение резьбы на стержне и в отверстии. Привести примеры.

Зав. кафедрой НГГ доц., к.т.н.

Латышев С.С.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры НГГ от \_\_\_\_\_ 2016 г.

## Критерии оценки

Формирование оценки проводится в соответствии со следующими критериями оценивания:

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Обучающийся на высоком графическом уровне и в соответствии с ГОСТами абсолютно правильно оформил задание по инженерной графике, последовательно, логично и аргументировано объясняет решение задачи по начертательной геометрии, используя глубокие теоретические знания. Четко и убедительно ответил на основной вопрос билета и дополнительные вопросы.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и правильно решил 70% заданий билета, допустив несущественные неточности, задания выполнены на хорошем графическом уровне и в соответствии с ГОСТами, способен теоретически правильно и логично объяснить решение задачи по начертательной геометрии. Развернуто ответил на основной вопрос билета и дополнительные вопросы.
Удовлетворительно	Обучающийся самостоятельно и правильно на удовлетворительном графическом уровне решил 50% заданий экзаменационного билета, допустил существенные ошибки при оформлении чертежа, затрудняется в логической последовательности изложения решения задачи. При ответах на основной и дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
Неудовлетворительно	Обучающийся самостоятельно решил менее 50% заданий экзаменационного билета и допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на вопросы было приведено множество неправильных доводов, выводов, отсутствовали какие-либо аргументы.



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20~~17~~/20~~18~~ учебный год.

Ежегодная корректировка экзаменационных билетов по дисциплине «Машинная графика и черчение». Изменены задания по разделу «Проекционное черчение», (задания имеют одинаковую степень сложности); расширен спектр задач по начертательной геометрии.

Использование на практических занятиях и в самостоятельной работе студентов переизданного учебно-практического пособия «Начертательная геометрия. Инженерная графика. Рабочая тетрадь» в связи с корректировкой практических заданий: сложность, разнообразие задач и упражнений.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(Латышев С.С.)

подпись, ФИО

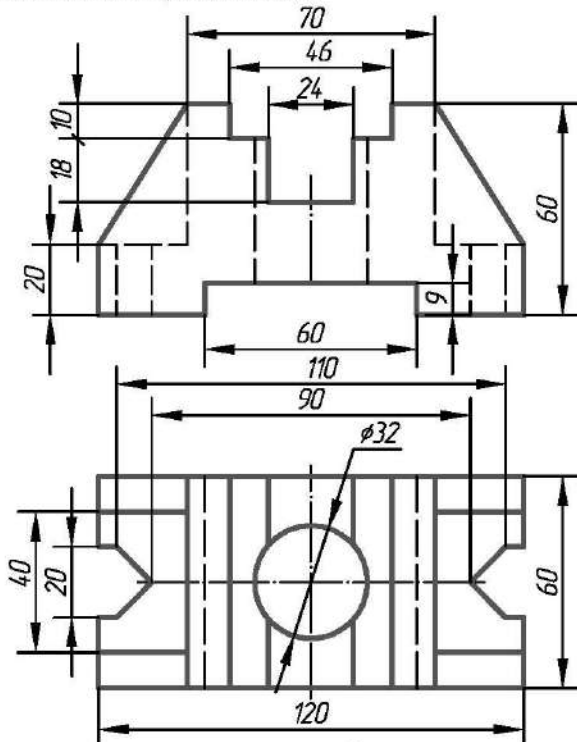
Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Кафедра начертательной геометрии и графики

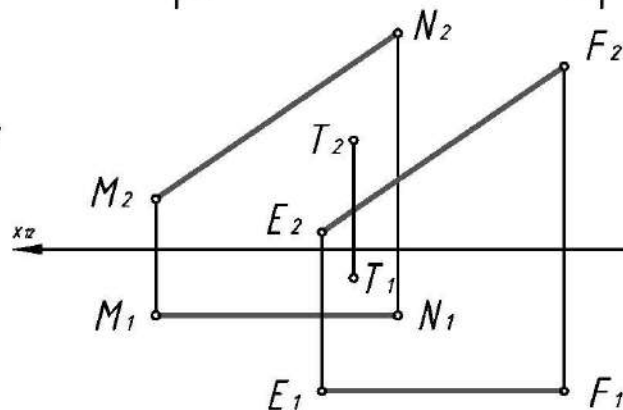
**Экзаменационный билет №40**

Дисциплина "Машинная графика и черчение"  
Направление - 27.03.04 - Управление в технических системах  
Профиль - 27.03.04 - Управление в технических (системах промышленности)

**Задание №1.** По двум заданным видам модели построить третий вид (вид слева). Выполнить необходимые разрезы. Проставить размеры на трех изображениях равномерно. Масштаб 1:1



**Задание №2.** Определить кратчайшее расстояние от точки  $T$  до заданной плоскости  $MNEF$ .



**Задание №3.** Конусность. Уклон. Определения. Привести примеры.

Зав. кафедрой НГГ доц., к.т.н.

Латышев С.С.

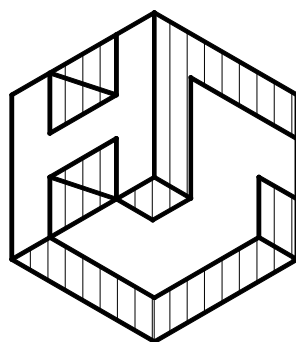
Протокол № заседания кафедры НГГ от

2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

Л. С. Уральская, Т. Г. Соболев



**Начертательная геометрия**

**Инженерная графика**

**Рабочая тетрадь**

Белгород  
2017

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**дисциплины**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

направление подготовки:

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки:

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Энергетический институт**  
**Кафедра электроэнергетики и автоматики**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова;
- рабочей программы дисциплины.

Составитель: канд. техн. наук

А.С. Солдатенков

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент

А.В. Белоусов

« 14 » декабря 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор

В.Г. Рубанов

« 10 » декабря 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>знать:</b> основные теоретические положения и понятия в области электротехники, стандартные графические обозначения и математическое описание основных элементов электрических цепей, а также необходимые теоретические сведения по безопасной работе с электроустановками;</p> <p><b>уметь:</b> составлять на основе законов электрических цепей математические расчетные модели для компьютерных программ, проводить экспериментальные исследования простейших электрических цепей в установившихся и переходных режимах, а также пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования;</p> <p><b>владеть:</b> навыками проведения электрических измерений и безопасной эксплуатации электрических цепей силового, электроизмерительного, защитного и другого электротехнического оборудования.</p>
2	ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>знать:</b> теорию и методы анализа линейных электрических цепей постоянного, а также однофазного и трехфазного синусоидального тока в установившемся режиме, подходы к расчету цепей с несинусоидальными источниками энергии, теорию и методы расчета переходных процессов в электрических цепях;</p> <p><b>уметь:</b> составлять схемы замещения электрических цепей, выполнять их эквивалентные преобразования, ставить и решать задачи анализа и расчета электрических цепей в установившихся и переходных режимах, используя различные методы;</p> <p><b>владеть:</b> навыками расчета и анализа электрических цепей, в том числе с применением специализированного математического программного обеспечения.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины (практики) составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
курсовой проект		
курсовая работа		
расчетно-графическое задание	18	18
индивидуальное домашнее задание		
<i>другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	экзамен (36)

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1. Компетенция ОПК-1:** Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Теоретическая механика
3.	Электротехника
4.	Теория автоматического управления
5.	Алгебра и аналитическая геометрия
6.	Основы автоматики управляемых технических систем

На стадии изучения дисциплины «Электротехника» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные теоретические положения и понятия в области электротехники, стандартные графические обозначения и	Составлять на основе законов электрических цепей математические расчетные модели для компьютерных программ, проводить экспериментальные исследования	Навыками проведения электрических измерений и безопасной эксплуатации электрических цепей силового, электроизмерительного, защитного и другого

Состав	Знать	Уметь	Владеть
	математическое описание основных элементов электрических цепей, а также необходимые теоретические сведения по безопасной работе с электроустановками	простейших электрических цепей в установившихся и переходных режимах, а также пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования	электротехнического оборудования.
Виды занятий	Лекции, лабораторные работы самостоятельная работа	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Лабораторные работы, выполнение расчетно-графического задания, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Собеседование, экзамен	Оформление отчета и защита лабораторных работ, оформление и защита расчетно-графического задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагает основные теоретические положения и понятия в области электротехники, стандартные графические обозначения и математическое описание основных элементов электрических цепей,	Обучающийся умеет составлять на основе законов электрических цепей математические расчетные модели для компьютерных программ, проводить экспериментальные исследования простейших электрических цепей в установившихся и переходных режимах, а также пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования	Обучающийся уверенно и четко владеет навыками проведения электрических измерений и безопасной эксплуатации электрических цепей силового, электроизмерительного, защитного и другого электротехнического оборудования



Уровни освоения / Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
	а также необходимые теоретические сведения по безопасной работе с электроустановками, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий		
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные теоретические положения и понятия в области электротехники, большинство стандартных графических обозначений и математическое описание основных элементов электрических цепей, а также необходимые теоретические сведения по безопасной работе с электроустановками, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы	Обучающийся умеет составлять на основе законов электрических цепей математические расчетные модели для компьютерных программ, но допускает при этом незначительные неточности, проводить экспериментальные исследования простейших электрических цепей в установившихся и переходных режимах, а также пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования	Обучающийся имеет достаточные навыки проведения электрических измерений и безопасной эксплуатации электрических цепей силового, электроизмерительного, защитного и другого электротехнического оборудования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных	Обучающийся умеет составлять на основе законов электрических цепей математические расчетные модели для компьютерных программ, проводить с помощью преподавателя экспериментальные исследования	Обучающийся в целом владеет навыками проведения электрических измерений, но допускает погрешности при обработке результатов, а также навыками безопасной эксплуатации электрических цепей силового,

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
	теоретических положений и понятий в области электротехники, знает основные стандартные графические обозначения и математическое описание основных элементов электрических цепей, а также минимально необходимые теоретические сведения по безопасной работе с электроустановками	простейших электрических цепей в установившихся и переходных режимах, а также пользоваться справочными и каталожными данными типового электротехнического оборудования, однако допускает при этом принципиальные ошибки	электроизмерительного, защитного и другого электротехнического оборудования

**3.2. Компетенция ОПК-3:** Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименования дисциплины
1.	Электротехника
2.	Электроника и схемотехника

На стадии изучения дисциплины «Электротехника» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Теорию и методы анализа линейных электрических цепей постоянного, а также однофазного и трехфазного синусоидального тока в установившемся режиме, подходы к расчету цепей с несинусоидальными источниками энергии,	Составлять схемы замещения электрических цепей, выполнять их эквивалентные преобразования, ставить и решать задачи анализа и расчета электрических цепей в установившихся и переходных режимах, используя различные	Навыками расчета и анализа электрических цепей, в том числе с применением специализированного математического программного обеспечения

Состав	Знать	Уметь	Владеть
	теорию и методы расчета переходных процессов в электрических цепях	методы	
Виды занятий	Лекции, лабораторные работы самостоятельная работа	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа	Лабораторные работы, выполнение расчетно-графического задания, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Собеседование, экзамен	Оформление отчета и защита лабораторных работ, оформление и защита расчетно-графического задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагает теоретические положения и, как минимум, несколько методов анализа линейных электрических цепей постоянного, а также однофазного и трехфазного синусоидального тока в установившемся режиме, подходы к расчету цепей с несинусоидальными источниками энергии, теорию и методы расчета переходных процессов в	Обучающийся умеет самостоятельно и без ошибок составлять схемы замещения электрических цепей, выполнять их эквивалентные преобразования, ставить и решать задачи анализа и расчета электрических цепей в установившихся и переходных режимах, используя различные методы. Обучающийся способен анализировать и обобщать полученные результаты расчета и анализа, при этом действия направленные на решение	Обучающийся уверенно и четко применяет имеющиеся навыки в нестандартных ситуациях при решении задач расчета и анализа электрических цепей. При этом свободно оперирует большинством методов расчета и анализа электрических цепей и применяет при решении задач специализированное математическое программное обеспечение. Обучаемый способен решать нетиповые усложненные задачи, без ошибок, быстро и профессионально. При

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
	<p>электрических цепях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>	<p>поставленных заданий характеризуются рациональностью, умением находить и оценивать ошибки</p>	<p>решении задач повышенной сложности демонстрирует способность выбирать рациональные методы, предлагать нестандартные подходы, объяснять, обосновывать классифицировать предлагаемые пути решения задач. Умеет передать имеющийся опыт деятельности</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся знает основные теорию и как минимум один метод анализа линейных электрических цепей постоянного, а также однофазного и трехфазного синусоидального тока в установившемся режиме, подходы к расчету цепей с несинусоидальными источниками энергии, теорию и методы расчета переходных процессов в электрических цепях, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы</p>	<p>Обучающийся умеет составлять схемы замещения электрических цепей, выполнять их эквивалентные преобразования, ставить и решать задачи анализа и расчета электрических цепей в установившихся и переходных режимах, используя различные методы, но допускает несущественные неточности. Обучающийся способен анализировать и обобщать полученные результаты расчета и анализа, при этом действия, направленные на решение поставленных заданий, характеризуются</p>	<p>Обучающийся уверенно и четко применяет имеющиеся навыки в нестандартных ситуациях при решении задач расчета и анализа электрических цепей. При этом свободно оперирует основными методами расчета и анализа электрических цепей и применяет при решении задач специализированное математическое программное обеспечение. При решении задач повышенной сложности демонстрирует способность выбирать рациональные методы, объяснять, обосновывать пути решения задач</p>

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
		рациональностью и умением находить ошибки	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят критического характера. Обучающийся допускает неточности, но способен быстро исправиться под руководством преподавателя при ответе на вопросы теории и методов анализа линейных электрических цепей постоянного, а также однофазного и трехфазного синусоидального тока в установившемся режиме. Студент в целом освоил основные подходы к расчету цепей с несинусоидальными источниками энергии, теорию и методы расчета переходных процессов в электрических цепях, и способен применять полученные знания в своей профессиональной деятельности	Обучающийся умеет составлять схемы замещения электрических цепей, выполнять их эквивалентные преобразования, ставить и решать задачи анализа и расчета электрических цепей в установившихся и переходных режимах, используя различные методы. При этом обучающийся допускает ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя.	Обучающийся применяет имеющиеся навыки при решении задач по расчету и анализу электрических цепей. При этом оперирует ограниченным количеством методов расчета и анализа электрических цепей. Способен применять при решении задач специализированное математическое программное обеспечение. Обучаемый способен решать усложненные задачи, но при этом не всегда способен выбрать рациональный метод расчета. Испытывает трудности с обоснованием пути решения задачи.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме домашних заданий, выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения и защиты расчетно-графического задания.

**Домашние задания.** Выполняются студентами самостоятельно в рамках подготовки к практическим занятиям и предназначены для закрепления основных теоретических положений дисциплины и направлены на привитие навыков и умений анализа и расчета электрических цепей.

**Домашнее задание №1. Определение входных сопротивлений двухполюсников. (ОПК-3)**

Для заданной схемы электрической цепи относительно заданных зажимов (точек) определить входные сопротивления  $R_{BX1}$  и  $R_{BX2}$ . Схема электрической цепи и значения сопротивлений выбираются по последним двум цифрам номера зачетной книжки студента, как представлено в таблице:

Схема электрической цепи

Предпоследняя цифра шифра	Схема	$R_{BX1}$		$R_{BX2}$	
		Относительно точек	Положение ключей	Относительно точек	Положение ключей
0	Рис. 1	1–6		1–3	
1	Рис. 1	2–6		1–4	
2	Рис. 1	3–6		2–4	
3	Рис. 1	4–6		2–5	
4	Рис. 1	5–6		3–5	
5	Рис. 2	1–2	$K_1 K_2$	1–2	$\bar{K}_1 K_2$
6	Рис. 2	1–3	$K_1 K_2$	1–3	$\bar{K}_1 K_2$
7	Рис. 2	1–4	$K_1 K_2$	1–4	$\bar{K}_1 K_2$
8	Рис. 2	1–4	$K_1 \bar{K}_2$	2–3	$\bar{K}_1 K_2$
9	Рис. 2	1–2	$K_1 \bar{K}_2$	2–4	$\bar{K}_1 K_2$

Численные значения сопротивлений

Последняя цифра шифра	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	$R_3, Ом$	$R_4, Ом$	$R_5, Ом$	$R_6, Ом$	$R_7, Ом$	$R_8, Ом$	$R_9, Ом$
1	7	4	2	4	9	9	10	9	10
2	5	3	6	2	5	10	5	3	6
3	4	10	3	7	6	3	1	10	5
4	1	9	3	10	6	6	1	6	1
5	9	6	9	5	9	8	6	4	9
6	7	6	3	6	5	3	9	10	6
7	4	7	4	7	7	3	2	4	8
8	6	9	9	6	5	8	3	6	5
9	3	10	2	5	1	8	10	2	1
0	2	2	6	9	7	7	9	9	8

Условное обозначение:  $K$  – соответствует разомкнутому положению ключа,  $\bar{K}$  – соответствует замкнутому положению ключа.

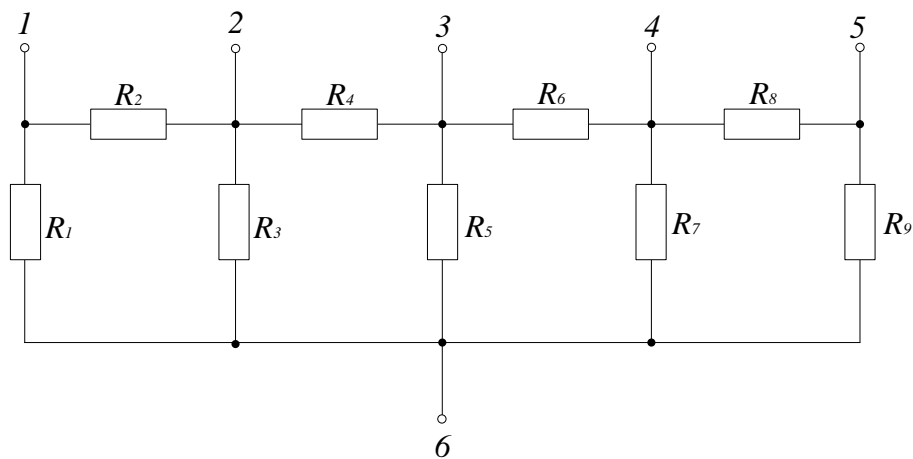


Рис. 1. Схема электрической цепи к заданию 1

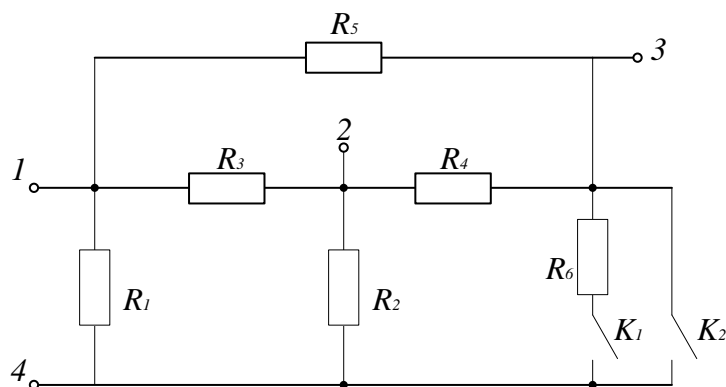


Рис. 2. Схема электрической цепи к заданию 1

**Домашнее задание №2. Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока. (ОПК-3)**

Для заданной схемы электрической цепи и дополнительными данными о показаниях амперметров, представленными в таблицах:

- рассчитать токи во всех ветвях цепи;
- определить напряжение  $U_{12}$  между точками 1 и 2;
- приняв равным нулю потенциал одной из точек схемы, рассчитать потенциалы всех остальных точек;
- определить мощность, рассеиваемую на каждом сопротивлении цепи, а также мощность на каждом источнике ЭДС и источнике тока.

Схема электрической цепи

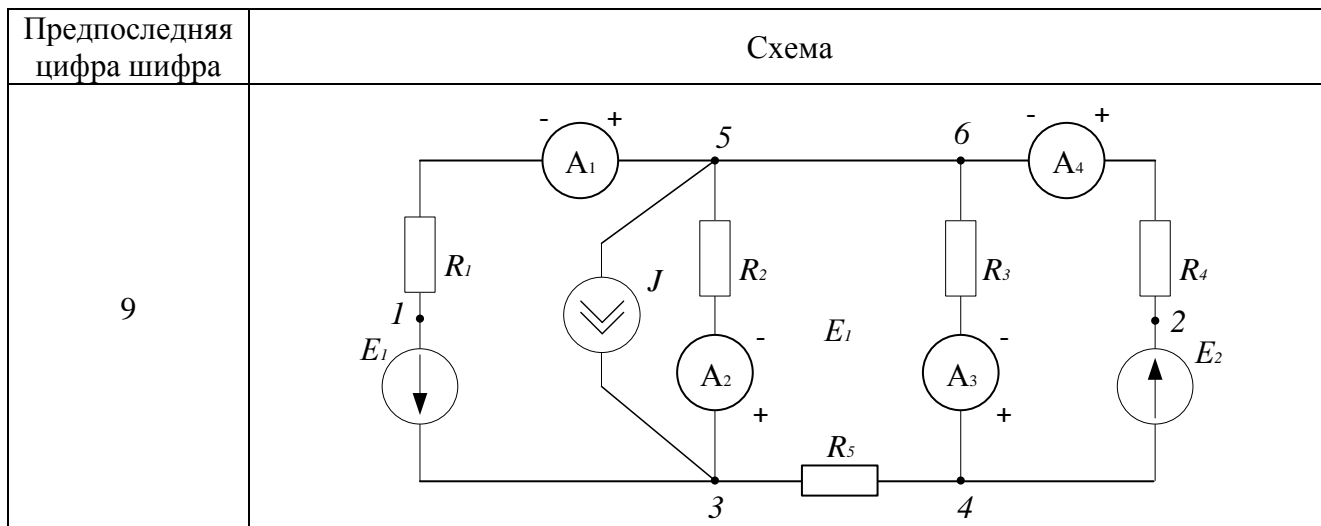
Предпоследняя цифра шифра	Схема
---------------------------	-------

Предпоследняя цифра шифра	Схема
0	
1	
2	



Предпоследняя цифра шифра	Схема
3	<p>Diagram for cipher digit 3: A circuit with nodes 2, 3, 4, 5, 6. Voltage sources <math>E_1</math> (between 4 and 5), <math>E_2</math> (between 5 and 3), and <math>E_3</math> (between 5 and 6). Resistors <math>R_1</math> (4-3), <math>R_2</math> (3-2), <math>R_3</math> (6-2), <math>R_4</math> (5-2), and <math>R_5</math> (3-2). Currents are measured by ammeters <math>A_1</math> (3-4), <math>A_2</math> (3-2), <math>A_3</math> (2-6), and <math>A_4</math> (5-2). A current source <math>I</math> is connected to node 3.</p>
4	<p>Diagram for cipher digit 4: A circuit with nodes 2, 3, 4, 5, 6. Voltage sources <math>E_1</math> (3-4), <math>E_2</math> (3-6), and <math>E_3</math> (5-6). Resistors <math>R_1</math> (4-3), <math>R_2</math> (5-6), <math>R_3</math> (4-3), <math>R_4</math> (3-2), and <math>R_5</math> (4-2). Currents are measured by ammeters <math>A_1</math> (3-6), <math>A_2</math> (6-5), <math>A_3</math> (3-4), and <math>A_4</math> (3-2).</p>
5	<p>Diagram for cipher digit 5: A circuit with nodes 1, 2, 3, 4, 5, 6. Voltage sources <math>E_1</math> (5-2) and <math>E_2</math> (6-2). Resistors <math>R_1</math> (3-1), <math>R_2</math> (1-4), <math>R_3</math> (3-5), <math>R_4</math> (2-6), and <math>R_5</math> (1-3). Currents are measured by ammeters <math>A_1</math> (3-1), <math>A_2</math> (4-1), <math>A_3</math> (5-2), and <math>A_4</math> (2-6). A current source <math>J</math> is connected between nodes 1 and 2.</p>

Предпоследняя цифра шифра	Схема
6	
7	
8	



### Численные значения параметров элементов схемы

Последняя цифра шифра	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$R_5, \text{ Ом}$	$R_6, \text{ Ом}$	$E_1, \text{ В}$	$E_2, \text{ В}$	$E_3, \text{ В}$	$J, \text{ А}$
1	10	5	20	30	6	12	30	40	10	2
2	20	15	15	10	30	30	12	20	60	1
3	5	20	1	20	10	30	80	50	30	3
4	20	7	12	12	6	15	30	12	20	2
5	6	10	10	30	15	12	60	100	80	4
6	4	30	10	20	30	20	28	36	120	4
7	10	10	1	10	20	24	20	30	40	3
8	8	12	16	20	10	20	10	28	36	2
9	20	25	7	25	2	8	120	60	90	3
0	15	30	15	8	20	30	40	80	100	2

### Дополнительные данные о показаниях амперметров

Последняя цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра										
0	$I_2 = -0,59$ $I_4 = 0,94$	$I_2 = 0,036$ $I_3 = 0,14$	$I_1 = 1,87$ $I_4 = 2,93$	$I_1 = 0,57$ $I_2 = -0,062$	$I_2 = -0,2$ $I_3 = 1,93$	$I_2 = -0,44$ $I_4 = 1,41$	$I_1 = -0,048$ $I_2 = -0,06$	$I_1 = -0,41$ $I_4 = 0,993$	$I_2 = -0,017$ $I_4 = 1,86$	$I_1 = 0,83$ $I_2 = 0,32$
1	$I_1 = 0,62$	$I_2 = 1$	$I_3 = 4,7$	$I_4 = -0,34$	$I_1 = 0,93$	$I_2 = 2,64$	$I_3 = 3,96$	$I_4 = -0,51$	$I_1 = 0,86$	$I_2 = 2,04$
2	$I_1 = 1,84$	$I_2 = 0,86$	$I_3 = 3,05$	$I_4 = 0,78$	$I_1 = 2,65$	$I_2 = 1,03$	$I_3 = 2,13$	$I_4 = 1,21$	$I_1 = 1,91$	$I_2 = 1,53$

Последняя цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра										
3	$I_1=4,5$	$I_2=0,69$	$I_3=6,69$	$I_4=0,57$	$I_1=11,43$	$I_2=1,59$	$I_3=4,74$	$I_4=0,72$	$I_1=7,3$	$I_2=2,34$
4	$I_1=0,42$	$I_2=1,77$	$I_3=4,4$	$I_4=0,46$	$I_1=-2,74$	$I_2=2,03$	$I_3=-0,7$	$I_4=-0,029$	$I_1=2,23$	$I_2=0,68$
5	$I_1=1,18$	$I_2=0,22$	$I_3=7,36$	$I_4=0,37$	$I_1=4,32$	$I_2=0,82$	$I_3=4,52$	$I_4=0,016$	$I_1=1,8$	$I_2=-0,21$
6	$I_1=1,81$	$I_2=0,51$	$I_3=5,44$	$I_4=-0,56$	$I_1=3,71$	$I_2=0,88$	$I_3=3,44$	$I_4=-0,64$	$I_1=3,26$	$I_2=0,92$
7	$I_1=-0,66$	$I_2=0,57$	$I_3=6,5$	$I_4=0,21$	$I_1=-1,08$	$I_2=1,95$	$I_3=2,62$	$I_4=-0,55$	$I_1=3,16$	$I_2=1,04$
8	$I_1=-0,045$	$I_1=-0,13$ $I_3=0,45$	$I_1=2,08$ $I_4=0,75$	$I_2=1,47$ $I_3=1,2$	$I_3=3,11$ $I_4=1,25$	$I_1=-0,25$ $I_3=2,2$	$I_1=-0,25$ $I_3=2,2$	$I_1=-0,94$ $I_4=0,46$	$I_2=1,53$ $I_3=4,22$	$I_3=0,81$ $I_4=1,17$
9	$I_1=1,84$	$I_2=0,58$	$I_3=2,61$	$I_4=1,2$	$I_1=3,1$	$I_2=1,15$	$I_3=2,61$	$I_4=1,3$	$I_1=4,38$	$I_2=1,89$

### Домашнее задание №3. Электрическая энергия, мощность и баланс мощностей в электрических цепях. (ОПК-3)

К заданной электрической цепи приложено синусоидальное напряжение  $u(t) = U_m \cdot \sin \omega t$  с известной амплитудой  $U_m$  и частотой  $f$ . В соответствии с вариантом схемы и численными значениями ее элементов необходимо:

- рассчитать мгновенное значение тока  $i(t)$  в неразветвленной части схемы;
- определить показания вольтметров  $V_1$  и  $V_2$ ;
- рассчитать полную, активную и реактивную мощности, потребляемые данной цепью.

Схема электрической цепи

Предпоследняя цифра шифра	Схема
---------------------------	-------

Предпоследняя цифра шифра	Схема
0	
1	
2	
3	
4	
5	

Предпоследняя цифра шифра	Схема
6	
7	
8	
9	

Численные значения параметров элементов схемы и входного напряжения

Последняя цифра шифра	$R_1$ , Ом	$R_2$ , Ом	$R_3$ , Ом	$L_1$ , мГн	$L_2$ , мГн	$C_1$ , мкФ	$C_2$ , мкФ	$U_m$ , В	$f$ , Гц
1	30	60	100	40	90	70	90	100	50
2	20	100	20	80	80	30	60	200	100
3	50	60	40	10	10	40	50	300	400
4	90	100	80	20	30	5	5	40	800
5	40	20	60	30	40	5	10	30	400
6	30	100	20	10	20	10	20	60	800
7	40	70	80	40	60	50	80	80	50
8	90	60	90	90	90	30	80	120	100
9	100	50	100	30	10	20	10	90	400
0	10	70	100	100	60	40	50	150	50

**Домашнее задание №4. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока методами контурных токов, узловых потенциалов и эквивалентного генератора. (ОПК-3)**

Вариант задания выбирается студентом по двум последним цифрам зачетной книжки: номер схемы – по двум последним цифрам; номер численных данных – последняя цифра делится на 5 и остаток дает номер варианта, например, если в зачетной книжке шифр заканчивается цифрами 58, то из таблицы выбирается вариант схемы 56–60, и вариант 3 численных значений (остаток от деления 8 на 5 равен 3).

В вариантах заданий используется символическая запись, которая отображает конфигурацию схемы электрической цепи в логической форме, основанной на символах алгебры логики. Если в схеме начало и конец электрической цепи (см. рис. 3) обозначены буквами  $a$  и  $b$ , условно называемыми полюсами схемы, то логическое содержание этой цепи представляется в виде  $a(R_1R_2\vec{E})b$ . Направление ЭДС источника к полюсу задается стрелкой над символом  $E$ .

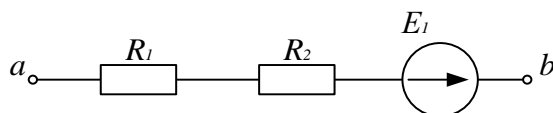


Рис. 3. Схема электрической цепи

Логическая форма представления электрической цепи, изображенной на рис. 4, запишется в виде  $m(L_1 + C_1 + \vec{E}_1)n$ .

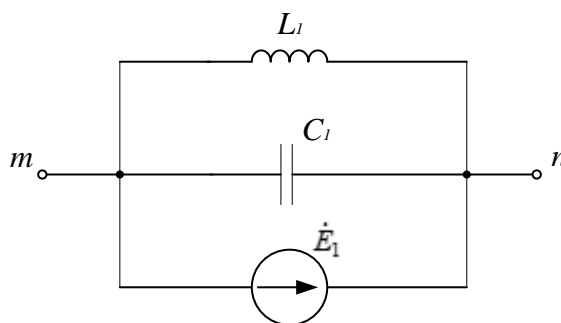


Рис. 4. Схема электрической цепи

Пример преобразования логического изображения схемы цепи в ее графическое изображение. Пусть схема электрической цепи задана в виде:

$$a(R_6 + R_2\vec{E}_2bR_4)dR_1\vec{E}_1c(R_5b + \vec{J}_3R_3)a.$$

Тогда графическое изображение схемы имеет вид:

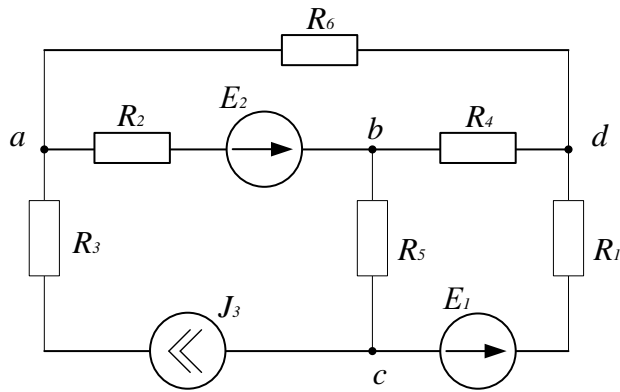


Рис. 5. Схема электрической цепи

В соответствии с вариантом задания необходимо:

- начертить схему электрической цепи с обозначениями узлов и элементов ветвей, соблюдая требования ЕСКД;
- определить и составить необходимое число уравнений по правилам Кирхгофа для определения токов во всех ветвях схемы (не решая систему);
- определить токи ветвей методами контурных токов и узловых потенциалов и свести их в таблицу;
- определить мощность на каждом элементе схемы и проверить баланс мощностей;
- определить ток первой ветви методом эквивалентного генератора.

Схема электрической цепи

Номер варианта	Схема
01 – 05	$a(R_1\vec{E}_1 + R_3bR_4\vec{E}_4)cR_2d(R_5b + R_6\vec{J}_6)a$
06 – 10	$a(R_1 + R_3\vec{E}_3bR_4)cR_2\vec{E}_2d(R_6\vec{J}_6b + R_5)a$
11 – 15	$a(R_5\vec{E}_5 + R_6\vec{J}_6)bR_1c(R_3\vec{E}_3 + R_4)dR_2a$
16 – 20	$a(R_1\vec{E}_1 + R_2)cR_6\vec{J}_6d(R_3 + R_4\vec{E}_4)bR_5a$
21 – 25	$a(R_5 + R_4bR_1)cR_6\vec{J}_6d(R_2\vec{E}_2b + R_3\vec{E}_3)a$
26 – 30	$a(R_2\vec{E}_2 + R_4bR_5\vec{E}_5)dR_3c(R_6\vec{J}_6b + R_1)a$
31 – 35	$a(R_6\vec{J}_6 + R_1bR_2\vec{E}_2)cR_4d(R_3b + R_5\vec{E}_5)a$
36 – 40	$a(R_3\vec{E}_3 + R_2)bR_1\vec{E}_1d(R_6\vec{J}_6 + R_4)cR_5a$
41 – 45	$a(R_2 + R_4\vec{E}_4bR_3)cR_1\vec{E}_1d(R_6\vec{J}_6b + R_5)a$
46 – 50	$a(R_5 + R_6\vec{J}_6dR_3\vec{E}_3)cR_4\vec{E}_4b(R_1d + R_2)a$
51 – 55	$a(R_1\vec{E}_1 + R_4\vec{E}_4bR_3)cR_6\vec{J}_6d(R_2b + R_5)a$
56 – 60	$a(R_1 + R_5\vec{E}_5)cR_3d(R_6\vec{J}_6 + R_4)bR_2\vec{E}_2a$
61 – 65	$a(R_3\vec{E}_3 + R_1\vec{E}_1bR_4)dR_6\vec{J}_6c(R_5b + R_2)a$
66 – 70	$a(R_6\vec{J}_6 + R_4bR_3)cR_5\vec{E}_5d(R_2b + \vec{E}_1R_1)a$
71 – 75	$a(R_1 + \vec{J}_6R_6)bR_4\vec{E}_4d(R_3\vec{E}_3 + R_2)cR_5a$
76 – 80	$a(R_5\vec{E}_5 + R_6\vec{J}_6)bR_1\vec{E}_1c(R_3 + R_4)dR_2a$



81 – 85	$a(R_2 + R_1\vec{E}_1 b R_3 \vec{E}_3) c R_4 d (R_5 b + R_6 \vec{J}_6) a$
86 – 90	$a(R_6 \vec{J}_6 + R_3 d R_1 \vec{E}_1) b R_3 \vec{E}_3 c (R_4 d + R_2) a$
91 – 95	$a(R_6 \vec{J}_6 + R_5) b R_2 \vec{E}_2 c (R_1 \vec{E}_1 + R_4) d R_3 a$
96 – 100	$a(R_3 \vec{E}_3 + R_1) b R_4 \vec{E}_4 c (R_6 \vec{J}_6 + R_2 \vec{E}_2) d R_5 a$

### Численные значения параметров элементов схемы

Вариант	Сопротивления резисторов, Ом						ЭДС источников, В					Источник тока, А
	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$J_6$
1 (6)	7	6	4	11	10	4	21	20	22	25	24	2
2 (7)	8	5	5	10	9	8	23	21	21	26	25	1
3 (8)	6	8	8	7	8	10	24	22	20	20	26	3
4 (9)	5	9	9	4	10	2	20	23	24	22	27	4
5 (10)	4	7	10	5	4	5	22	24	26	27	28	2

### Домашнее задание №5. Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета однофазных линейных электрических цепей синусоидального тока. (ОПК-3)

Вариант задания выбирается студентом по двум последним цифрам зачетной книжки: номер схемы – по двум последним цифрам; номер численных данных – последняя цифра делится на 5 и остаток дает номер варианта, например, если в зачетной книжке шифр заканчивается цифрами 58, то из таблицы выбирается вариант схемы 56–60, и вариант 3 численных значений (остаток от деления 8 на 5 равен 3).

В соответствии с вариантом задания необходимо:

- начертить схему электрической цепи с обозначениями узлов и элементов ветвей, соблюдая требования ЕСКД;
- определить и составить необходимое число уравнений по правилам Кирхгофа для определения токов во всех ветвях схемы (не решая систему);
- применив один из методов расчета, определить комплексные и действующие значения токов во всех ветвях схемы; записать выражения для мгновенных значений токов;
- определить комплексные потенциалы всех точек схемы и построить топографическую диаграмму цепи, совмещенную с векторной диаграммой токов;
- составить баланс мощностей в символической форме.

### Схема электрической цепи

Номер варианта	Схема электрической цепи
01 – 05	$a(\vec{E}'_1 C_1 \vec{E}''_1 + R_2 L_2 + \vec{E}'_3 R_3 C_3) b$

Номер варианта	Схема электрической цепи
06 – 10	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 R_2 L_2 + C_2 \overrightarrow{E}'_2 + \overrightarrow{E}'_3 L_3 R_3 \right) b$
11 – 15	$a \left( R_1 L_1 C_1 + \overrightarrow{E}'_2 L_2 C_2 + \overrightarrow{E}'_3 R_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
16 – 20	$a \left( L_1 \overrightarrow{E}'_1 C_1 + R_2 L_2 \overrightarrow{E}'_2 + \overrightarrow{E}'_3 C_3 R_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
21 – 25	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 R_1 C_1 + \overrightarrow{E}'_2 R_2 \overrightarrow{E}''_2 + L_3 \overrightarrow{E}'_3 C_3 \right) b$
26 – 30	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 L_1 \overrightarrow{E}''_1 + \overrightarrow{E}'_2 R_2 L_2 + \overrightarrow{E}'_3 C_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
31 – 35	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 R_1 \overrightarrow{E}''_1 + R_2 C_2 \overrightarrow{E}'_2 + \overrightarrow{E}'_3 C_3 R_3 \right) b$
36 – 40	$a \left( L_1 C_1 + \overrightarrow{E}'_2 R_2 L_2 \overrightarrow{E}''_2 + \overrightarrow{E}'_3 R_3 \right) b$
41 – 45	$a \left( R_1 L_1 \overrightarrow{E}'_1 + R_2 L_2 C_2 + \overrightarrow{E}'_3 C_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
46 – 50	$a \left( C_1 \overrightarrow{E}'_1 \overrightarrow{E}''_1 + \overrightarrow{E}'_2 L_2 \overrightarrow{E}''_2 + R_3 L_3 \right) b$
51 – 55	$a \left( L_1 \overrightarrow{E}'_1 \overrightarrow{E}''_1 + R_2 C_2 + R_3 L_3 \overrightarrow{E}'_3 \right) b$
56 – 60	$a \left( R_1 \overrightarrow{E}'_1 C_1 + R_2 L_2 \overrightarrow{E}'_2 + C_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
61 – 65	$a \left( R_1 \overrightarrow{E}'_1 C_1 + \overrightarrow{E}'_2 L_2 \overrightarrow{E}''_2 + L_3 C_3 \overrightarrow{E}'_3 \right) b$
66 – 70	$a \left( L_1 \overrightarrow{E}'_1 R_1 + R_2 C_2 \overrightarrow{E}'_2 + R_3 L_3 \overrightarrow{E}'_3 \right) b$
71 – 75	$a \left( L_1 \overrightarrow{E}'_1 R_1 \overrightarrow{E}''_1 + C_2 \overrightarrow{E}'_2 \overrightarrow{E}''_2 + L_3 R_3 \right) b$
76 – 80	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 R_1 \overrightarrow{E}''_1 + R_2 L_2 + \overrightarrow{E}'_3 R_3 C_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
81 – 85	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 L_1 \overrightarrow{E}''_1 + L_2 C_2 + \overrightarrow{E}'_3 R_3 C_3 \right) b$
86 – 90	$a \left( L_1 \overrightarrow{E}'_1 C_1 + L_2 C_2 R_2 + \overrightarrow{E}'_3 R_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$
91 – 95	$a \left( C_1 R_1 \overrightarrow{E}'_1 + \overrightarrow{E}'_2 L_2 \overrightarrow{E}''_2 + \overrightarrow{E}'_3 L_3 C_3 \right) b$
96 – 100	$a \left( \overrightarrow{E}'_1 \overrightarrow{E}''_1 L_1 + R_2 L_2 C_2 \overrightarrow{E}'_2 + \overrightarrow{E}'_3 C_3 \overrightarrow{E}''_3 \right) b$

### Численные значения параметров элементов схемы

Вариант	1	2	3	4	5
$L_1$ , мГн	6	7	5	4	8
$L_2$ , мГн	5	10	10	12	20
$L_3$ , мГн	6	7	5	4	8
$C_1$ , мкФ	10	5	7	6	8
$C_2$ , мкФ	7	10	6	5	7
$C_3$ , мкФ	10	5	7	6	8
$R_1$ , Ом	30	20	40	60	50
$R_2$ , Ом	10	5	20	40	10
$R_3$ , Ом	50	80	40	70	60
$\dot{E}'_1$ , В	$10e^{j60^\circ}$	$14e^{j45^\circ}$	$80e^{j0^\circ}$	$25e^{j45^\circ}$	$16e^{j0^\circ}$
$\dot{E}''_1$ , В	$16e^{j90^\circ}$	$20e^{j0^\circ}$	$16e^{j30^\circ}$	$100e^{j60^\circ}$	$50e^{j45^\circ}$
$\dot{E}'_2$ , В	$20e^{j0^\circ}$	$10e^{j60^\circ}$	$75e^{j0^\circ}$	$75e^{j0^\circ}$	$50e^{j30^\circ}$

$\dot{E}_2'', \text{ В}$	$30e^{j0^\circ}$	$50e^{j30^\circ}$	$80e^{j0^\circ}$	$25e^{j45^\circ}$	$16e^{j0^\circ}$
$\dot{E}_3', \text{ В}$	$50e^{j30^\circ}$	$50e^{j0^\circ}$	$25e^{j45^\circ}$	$14e^{j45^\circ}$	$10e^{j60^\circ}$
$\dot{E}_3'', \text{ В}$	$50e^{j0^\circ}$	$16e^{j90^\circ}$	$50e^{j60^\circ}$	$60e^{j0^\circ}$	$20e^{j0^\circ}$
$f, \text{ Гц}$	50	50	50	50	50

### Домашнее задание №6. Расчет переходных процессов в электрических цепях. (ОПК-3)

Вариант задания выбирается студентом по двум последним цифрам зачетной книжки. При этом одним из элементов схемы является ключ, замыкание или размыкание которого, то есть коммутация, и вызывает переходный процесс. символу « $K$ » соответствует разомкнутое состояние ключа до коммутации, символу « $\underline{K}$ » – замкнутое состояние ключа до коммутации.

Пример преобразования логического описания схемы в ее графическое изображение. Пусть схема электрической цепи задана в виде следующей записи  $a(ER_1 + (R_2 + R_3\underline{K})L_1 + R_3C_1)b$ . Тогда графическое изображение этой схемы имеет вид:

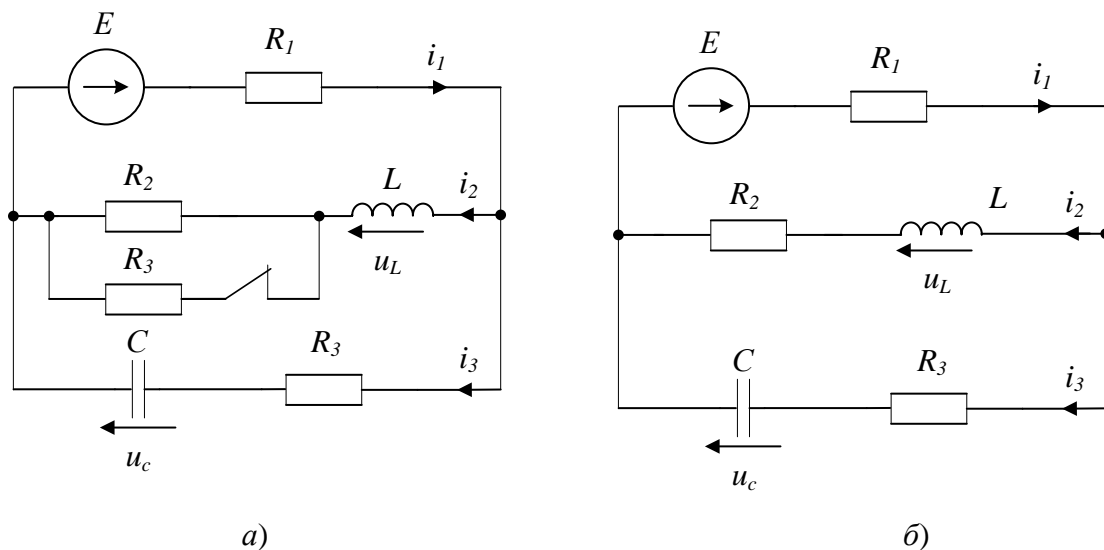


Рис. 6. Графическое изображение цепи:  $a$  – до коммутации,  $б$  – после коммутации

В соответствии с заданным вариантом необходимо:

- начертить схему электрической цепи с обозначением узлов и элементов ветвей;
- рассчитать переходный процесс классическим методом, определив зависимости от времени мгновенных значений всех токов и напряжений на всех пассивных элементах;
- рассчитать переходный процесс операторным методом, результаты сравнить с результатами, полученными классическим методом;
- построить графики зависимостей от времени токов и напряжений на всех реактивных элементах схемы.

Схема электрической цепи

Вариант (последние две цифры шифра)	Схема электрической цепи
01 – 05	$a(ER_1K + R_2C_1 + L_1R_3)b$
06 – 10	$a(L_1R_1 + ER_3 + KC_1)b$
11 – 15	$a(R_3K + ER_1 + R_3C_1 + L_1R_2)b$
16 – 20	$a(K + L_1R_1 + C_1R_2 + ER_3)b$
21 – 25	$a(ER_1 + (R_2 + R_3K)L_1 + R_3C_1)b$
26 – 30	$a(L_1R_1 + EC_1K + R_3)b$
31 – 35	$a(R_1C_1 + R_2L_1K + ER_3)b$
36 – 40	$a(EL_1 + KR_3 + R_2C_1)b$
41 – 45	$a(R_1 + C_1L_1R_2 + ER_3K)b$
46 – 50	$a(C_1R_1 + ER_3 + L_1K)b$
51 – 55	$a(EKC_1 + R_1 + R_2C_2)b$
56 – 60	$a(ER_1L_1 + (K + R_2)L_2 + R_3)b$
61 – 65	$a(EC_1 + KR_1 + R_2C_2)b$
66 – 70	$a(R_1L_1K + ER_2 + R_3L_2)b$
71 – 75	$a(ER_1 + C_1 + (C_2 + K)R_2)b$
76 – 80	$a(K + R_1L_1 + R_2L_2 + ER_3)b$
81 – 85	$a(ER_1 + C_1 + R_2C_2K)b$
86 – 90	$a(ER_3L_1 + R_2L_2 + R_1 + K)b$
91 – 95	$a(ER_1 + C_2R_2 + R_3K + C_1)b$
96 – 00	$a(L_2R_1 + ER_2 + (R_3 + K)R_3L_1)b$

### Численные значения параметров элементов схемы

Вариант (последние цифры шифра)	$R_1$ , Ом	$R_2$ , Ом	$R_3$ , Ом	$L_1$ , мГн	$C_1$ , мкФ	$L_2$ , мГн	$C_2$ , мкФ	$E$ , В	
01 – 50	1	1	100	10	10	5	15	30	
	2	1	80	10	100	20	200	60	
	3	100	1	2	5	3	1	100	120
	4	60	1	1	20	20	10	20	28
	5	2	50	2	25	50	100	20	12
	6	1	1	100	10	10	20	5	5
	7	10	2	40	100	10	10	5	12
	8	10	10	100	10	20	5	40	30
	9	10	80	5	10	25	40	50	28
	0	40	1	20	1	10	4	2	100
51 – 00	1	10	200	10	100	5	15	12	
	2	30	20	80	10	50	20	40	30
	3	100	200	20	5	200	1	100	120
	4	60	100	10	20	50	10	20	100
	5	20	50	20	25	50	100	20	60
	6	10	10	10	25	10	20	5	5
	7	5	2	2	100	10	50	5	12
	8	10	1	5	50	20	35	40	9

	9	2	5	2	20	25	20	50	28
	0	4	1	5	5	1	4	2	5

### Критерии оценивания домашних заданий

Оценка	Критерии оценивания
5	Схема электрической цепи начерчена в соответствии верно и в соответствии с действующими стандартами; уравнения, описывающие схему записаны верно и в правильной последовательности; расчет схемы выполнен верно со всеми промежуточными вычислениями или преобразования схемы; баланс мощностей выполняется и графики искомых зависимостей выполнены верно. Задание выполнено в полном объеме, студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
4	Схема электрической цепи начерчена правильно; уравнения, описывающие схему электрической цепи записаны верно; расчет схемы выполнен верно, но не полностью представлены промежуточные вычисления или преобразования схемы; баланс мощностей выполняется и графики искомых зависимостей выполнены правильно. Задание выполнено, студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Схема электрической цепи начерчена в целом верно, но отдельные элементы не соответствуют стандартным обозначениям; уравнения, описывающие схему электрической цепи записаны верно; расчет схемы выполнен верно, но отсутствуют промежуточные вычисления или преобразования схемы; баланс мощностей выполняется; графики искомых зависимостей построены правильно, однако не представлены отдельные расчетные формулы. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Схема электрической цепи начерчена неправильно или отсутствует, неверно задана топология цепи; уравнения, описывающие схему электрической цепи записаны неверно или, отсутствуют; расчет схемы выполнен с ошибками, отсутствуют промежуточные вычисления или преобразования схемы; не выполняется баланс мощностей или не совпадают размерности физических величин; графики искомых зависимостей не представлены или выполнены с ошибками. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения работы и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Исследование режимов работы и методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока с двумя источниками ЭДС	<p><i>(ОПК-1)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое направление ЭДС, напряжения и тока считается положительным?</li> <li>2. Как практически определить положительные направления ЭДС, тока и напряжения в электрической цепи?</li> <li>3. Как формулируется закон Ома для участка цепи и для всей цепи?</li> <li>4. Какие режимы работы электрической цепи Вам известны?</li> <li>5. Как практически определить ЭДС источника и его внутреннее сопротивление?</li> <li>6. Сформулируйте первое и второе правила Кирхгофа.</li> <li>7. Какое соединение резисторов называется последовательным, параллельным и смешанным?</li> </ol> <p><i>(ОПК-3)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Как найти эквивалентные сопротивление и проводимость при последовательном и параллельном соединении резисторов?</li> <li>9. Как найти эквивалентное сопротивление мостовой схемы?</li> <li>10. В чем состоит сущность метода контурных токов?</li> <li>11. Запишите уравнения баланса мощностей для заданной схемы электрической цепи.</li> </ol>
2	Определение параметров электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора. Резонанс напряжений	<p><i>(ОПК-1)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой синусоидальный ток, и какими величинами он характеризуется?</li> <li>2. Что такое действующее значение тока? Как оно определяется?</li> <li>3. Что такое индуктивное и емкостное сопротивления и от чего они зависят?</li> <li>4. Как вычисляется полное сопротивление неразветвленной цепи синусоидального тока?</li> <li>5. Как вычисляется действующее значение тока в цепи с последовательным соединением резистивного, емкостного и индуктивного элементов?</li> <li>6. Какие виды мощности в цепях синусоидального тока Вам известны? Что они характеризуют и как рассчитываются?</li> <li>7. Что такое коэффициент мощности цепи синусоидального тока и почему нужно стремиться к его повышению при потреблении электрической энергии?</li> <li>8. При каком условии возникает резонанс напряжений в цепи синусоидального тока? Чем характеризуется это</li> </ol>

№ п/п	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>явление?</p> <p>9. Объясните, какую опасность может представлять резонанс напряжений в электрических цепях?</p> <p>10. Каким должно быть соотношение индуктивного и емкостного сопротивлений, чтобы ток в цепи опережал напряжение? Поясните это при помощи векторной диаграммы. (ОПК-3)</p> <p>11. В цепи синусоидального тока частотой <math>f = 50</math> Гц с последовательно включенными катушкой и конденсатором имеет место резонанс. Определить напряжение на катушке и конденсаторе, если <math>U = 20</math> В, <math>R = 10</math> Ом, <math>C = 1</math> мкФ. Вычислить индуктивность катушки.</p> <p>12. В чем состоит сущность комплексного метода расчета электрических цепей синусоидального тока? Какие формы представления комплексных чисел Вам известны?</p>
3	<p>Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной электрической цепи при соединении потребителей звездой</p>	<p>(ОПК-1)</p> <p>1. Почему наибольшее распространение в электроэнергетике получили трехфазные электрические цепи?</p> <p>2. Запишите уравнения трехфазной системы ЭДС во временной и комплексной форме.</p> <p>3. Начертите схему соединения потребителей звездой. Как согласно нормативам, обозначаются фазные проводники?</p> <p>4. Какая нагрузка называется симметричной, равномерной и несимметричной? Что понимается под симметричной трехфазной системой ЭДС?</p> <p>5. Какие напряжения и токи называются линейными и фазными? Каковы соотношения между ними при соединении звездой?</p> <p>6. Начертите векторные диаграммы напряжений и токов при соединении звездой в случае симметричной нагрузки.</p> <p>7. Начертите векторные диаграммы токов и напряжений при соединении звездой в случае несимметричной нагрузки.</p> <p>8. Какова роль нейтрального провода при соединении нагрузки звездой? (ОПК-3)</p> <p>9. Как рассчитываются токи в фазах при несимметричной нагрузке, соединенной звездой без нейтрального провода?</p>

№ п/п	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
4	Исследование процесса зарядки конденсатора от источника постоянного напряжения при ограничении тока с помощью резистора	<p>(ОПК-1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой режим работы электрической цепи называют переходным процессом? Назовите основные причины возникновения переходных процессов.</li> <li>2. Сформулируйте законы коммутации. Объясните их природу.</li> <li>3. Сформулируйте законы коммутации для схем с некорректной коммутацией. Начертите эти схемы.</li> </ol> <p>(ОПК-3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Как изменяется напряжение на конденсаторе при его зарядке от источника постоянного напряжения через ограничивающий резистор?</li> <li>5. Как изменяется напряжение на конденсаторе при его разрядке на ограничивающий резистор?</li> <li>6. Как влияет изменение напряжения источника питания на процесс зарядки конденсатора при неизменных параметрах схемы?</li> <li>7. Как влияет изменение сопротивления ограничивающего резистора на процесс зарядки конденсатора при неизменном напряжении источника питания?</li> <li>8. Как графически определить постоянную времени зарядки или разрядки конденсатора? Каким соотношением связаны длительность переходного процесса и постоянная времени цепи?</li> <li>9. Объясните работу схемы, исследуемой в лабораторной работе.</li> </ol>

### Критерии оценивания лабораторных работ

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теорией, отсутствуют ошибки при изложении теоретического материала, формулирует самостоятельные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теорией, отсутствуют ошибки при изложении теоретического материала, формулирует самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теорией на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при изложении теоретического материала, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент не владеет теоретическим материалом,



Оценка	Критерии оценивания
	допускает ошибки по основам предложенных вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### **Расчетно-графическое задание. (ОПК-3)**

**Цель задания:** приобретение навыков применения различных методов расчета электрических цепей переменного синусоидального тока с несколькими источниками электрической энергии в установившемся режиме.

**Структура работы.** Практическое задание – это решение задачи по разделу «Электрические цепи переменного синусоидального тока».

**Оформление расчетно-графического задания.** РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета на бумажных листах в формате А4, содержащих решение практического задания. Отчет должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; расчетная часть; список использованной литературы. Расчетная часть должна сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

**Типовой пример задания.** Для заданной электрической цепи, параметры которой приведены в таблице (по вариантам), необходимо:

- выполнить чертеж схемы исходной электрической цепи;
- методом контурных токов определить контурные токи и токи во всех ветвях исходной схемы;
- методом узловых напряжений определить узловые потенциалы и токи во всех ветвях исходной схемы;
- методом эквивалентного генератора определить ток в ветви между узлами 1 и 2 исходной схемы;
- провести проверку правильности расчета исходной схемы с помощью баланса мощностей;
- для исходной схемы построить график зависимости тока в ветви между узлами 1 и 2 от ее активного сопротивления;
- модифицировать исходную схему путем включения в ветвь 1-2 идеального источника тока с одновременным исключением первого источника ЭДС; выполнить чертеж модифицированной схемы электрической цепи;
- методом контурных токов определить токи во всех ветвях модифицированной схемы;
- методом узловых напряжений определить токи во всех ветвях модифицированной схемы;

- провести проверку правильности расчета модифицированной схемы с помощью баланса мощностей.

Для расчетных токов в каждой ветви необходимо привести комплексные и действующие значения. Во всех случаях считать, что взаимной индукцией между ветвями электрической цепи можно пренебречь, а все элементы схемы идеальны.

Пример варианта задания:

Ветвь и направление тока в ней	Параметры нагрузки			Параметры источника ЭДС			
	$R$ , Ом	$L$ , мГн	$C$ , мкФ	Направление	$E$ , В	$\varphi$ , °	$f$ , Гц
1→2	100	12	11				
1→3	12			3→1	80	16	23
1→4	22	22	15				
2→4	15	56	39				
2→5	82	56					
3→4	51		56				
3→6	39			3→6	40	-22	23
4→5	47	33	11				
4→6	20	12	16				
4→7	10	47	91				
5→7	18			7→5	60	30	23
6→7	36			6→7	40	75	23

Ток идеального источника тока  $J_{12} = 0,81$  А.

Схема электрической цепи, содержащая 7 узлов и 6 независимых контуров, представлена в виде таблицы (по вариантам), каждая строка которой описывает параметры соответствующей ветви. В столбце 1 указаны заданные направления токов в ветвях, соединяющих соответствующие узлы. Параметры нагрузочных сопротивлений в ветвях схемы представлены в столбцах 2-4, а параметры идеальных источников ЭДС – в столбцах 5-8 (в столбце 6 указано действующее значение ЭДС источника, в столбце 7 – его начальная фаза в градусах, а в столбце 8 – линейная частота).

При модификации исходной схемы электрической цепи путем добавления идеального источника тока в ветвь 1-2, следует также исключить источник ЭДС с наименьшим индексом. Направление источника тока совпадает с направлением тока в ветви 1-2.

### Критерии оценивания расчетно-графического задания

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, чертеж схем электрических цепей выполнен верно, расчет токов в ветвях схем выполнен верно и баланс мощностей во всех случаях выполняется, график зависимости тока в ветви между узлами 1 и 2 от ее активного сопротивления построен неверно. Выводы, сформулированные студеном в результате выполнения РГЗ верны, а оформление отчета соответствует всем предъявляемым требованиям. Студент владеет теорией, отсутствуют ошибки при изложении теоретического материала, формулирует самостоятельные,

Оценка	Критерии оценивания
	аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Задание выполнено в полном объеме, чертеж схем электрических цепей выполнен верно, расчет токов в ветвях схем выполнен верно и баланс мощностей во всех случаях выполняется, график зависимости тока в ветви между узлами 1 и 2 от ее активного сопротивления построен неверно. Выводы, сформулированные студеном в результате выполнения РГЗ верны, а оформление отчета соответствует предъявляемым требованиям. Студент владеет теорией, отсутствуют ошибки при изложении теоретического материала, формулирует самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Задание выполнено верно, чертеж схемы электрической цепи выполнен верно, но имеют место незначительные неточности в изображении элементов; расчет токов в ветвях схем выполнен верно и баланс мощностей выполняется, график зависимости тока в ветви между узлами 1 и 2 от ее активного сопротивления построен верно. Выводы, сформулированные студеном в результате выполнения РГЗ верны, а оформление отчета в целом соответствует предъявляемым требованиям. Студент владеет теорией на достаточном уровне, присутствуют незначительные ошибки при изложении теоретического материала, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Задание выполнено не полностью, чертеж схем электрических цепей выполнен неверно, расчет токов в ветвях схем выполнен неверно, результаты расчетов, выполненные различными методами, не совпадают между собой, баланс мощностей не выполняется, график зависимости тока в ветви между узлами 1 и 2 от ее активного сопротивления построен неверно. Выводы, сформулированные студеном в результате выполнения РГЗ неверны. Оформление отчета не соответствует предъявляемым требованиям. Студент не владеет теоретическим материалом, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

## Типовой вариант экзаменационного билета

### МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Дисциплина Электротехника

Образовательная программа 27.03.04 Управление в технических системах (промышленность)

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Связь между током и напряжением в основных элементах электрических цепей.
2. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных элементов R и C.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Белоусов  
(подпись)

#### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

(ОПК-1)

1. Основные этапы развития электротехники.
2. Основные понятия и определения теории электрических цепей. Элементы электрических цепей. Схемы электрических цепей. Эквивалентные схемы источников электрической энергии.
3. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца и их применение для расчета и анализа электрических цепей.
4. Связь между током и напряжением в основных элементах электрических цепей.
5. Классификация электрических цепей.
6. Энергия и мощность в электрических цепях. Баланс мощностей.
7. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Преимущества и недостатки. Получение синусоидальной ЭДС. Сдвиг фаз.
8. Синусоидальный ток. Величины характеризующие, синусоидальный ток. Источники синусоидальных ЭДС и токов.
9. Действующие и средние значения синусоидальных величин (тока, ЭДС, напряжения). Коэффициент амплитуды, коэффициент формы.
10. Изображение синусоидальных величин в виде вращающихся векторов. Понятие векторной диаграммы.
11. Мощность в цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Треугольник мощностей.
12. Трехфазные электрические цепи переменного тока. Преимущества. Получение трехфазной системы ЭДС.
13. Мощность в трехфазных системах. Измерение активной мощности в трехфазной системе. Переключение потребителей со звезды в треугольник.

14. Описание периодических несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений с помощью разложения в ряд Фурье.
15. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых.
16. Действующие периодические несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Мощность.
17. Определение переходных процессов. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Общий путь расчета переходных процессов в электрических цепях классическим способом.
18. Определение постоянных интегрирования при расчете переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.
19. Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа и его свойства. Изображения типовых функций.
20. Правила Кирхгофа и закон Ома в операторной форме.
21. Восстановление оригинала по его изображению. Теорема разложения.

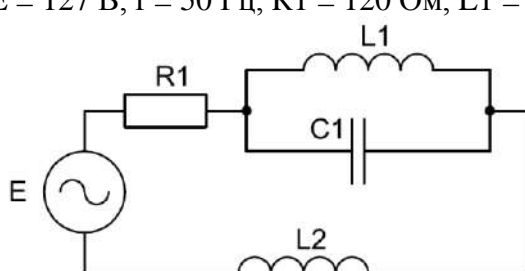
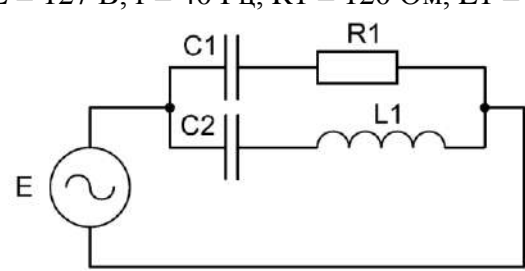
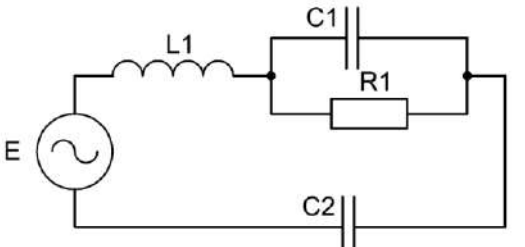
*(ОПК-3)*

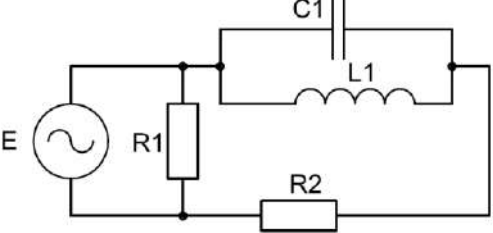
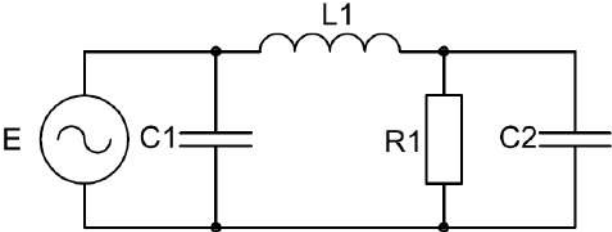
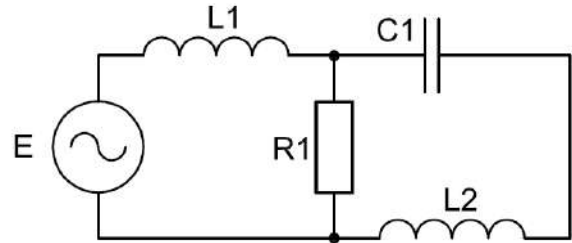
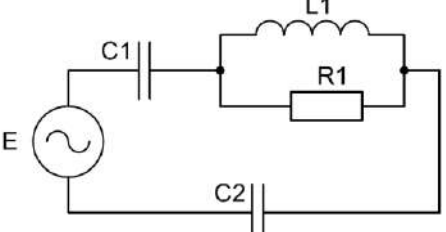
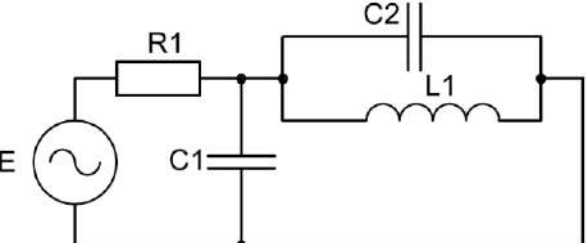
1. Способы соединения элементов электрических цепей. Правила эквивалентирования. Преобразование пассивных трехполюсников.
2. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований.
3. Расчет электрических цепей методом контурных токов.
4. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.
5. Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора.
6. Расчет электрических цепей методом двух узлов.
7. Расчет электрических цепей методом наложения.
8. Установившийся режим в цепи переменного синусоидального тока с последовательным соединением элементов  $R$ ,  $L$  и  $C$ .
9. Комплексный (символический) метод расчета цепи переменного синусоидального тока. Векторные диаграммы. Комплексные сопротивление и проводимость. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме.
10. Баланс мощности в цепях синусоидального тока.
11. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений. Понятие добротности.
12. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс токов.
13. Частотные характеристики электрических цепей (на примере RLC-цепи).
14. Основные способы соединения приемников в трехфазных системах. Понятие нейтрали. Фазные и линейные токи и напряжения.
15. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей, включенных по схеме соединения звезда-звезда с нейтральным проводом.
16. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей, включенных по схеме соединения звезда-звезда без нейтрального провода.
17. Способы борьбы с несимметрией напряжений в трехфазных электрических цепях. Роль нейтрального провода.
18. Обрыв и короткое замыкание фазы приемника при симметричной и несимметричной нагрузке.
19. Расчет трехфазной электрической цепи при соединении треугольником.
20. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных ЭДС.
21. Применение полосовых фильтров для ослабления или усиления заданных гармоник напряжения (тока).
22. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных

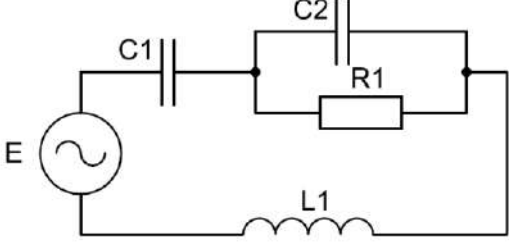
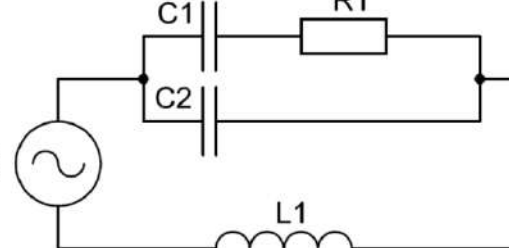
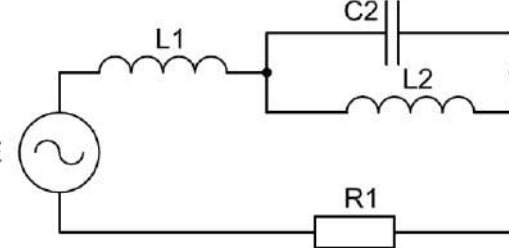
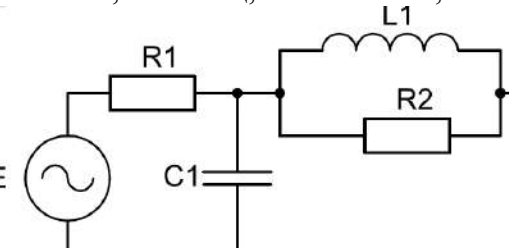
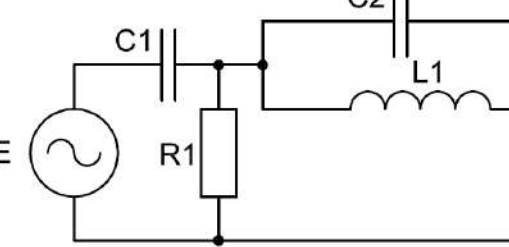
элементов R и L.

23. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных элементов R и C.
24. Переходные процессы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных элементов R, L и C.
25. Переходные процессы при мгновенном изменении параметров участка цепи (на примере сопротивления).
26. Определение эквивалентных операторных сопротивлений при последовательном, параллельном и смешанном соединении приемников электрической энергии.
27. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом.
28. Методы контурных токов и узловых напряжений в операторной форме.
29. Свойства корней характеристического уравнения (на примере колебательного контура).

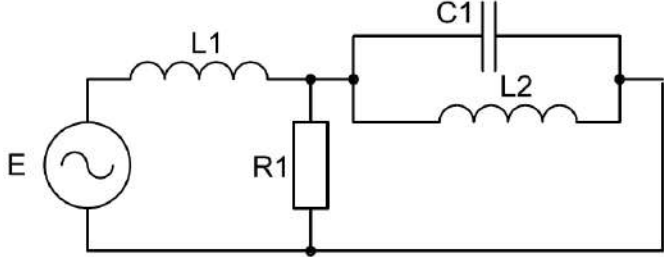
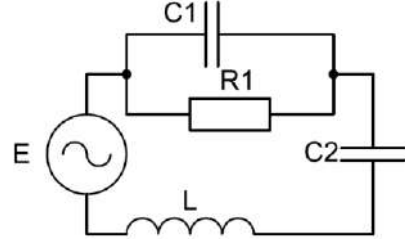
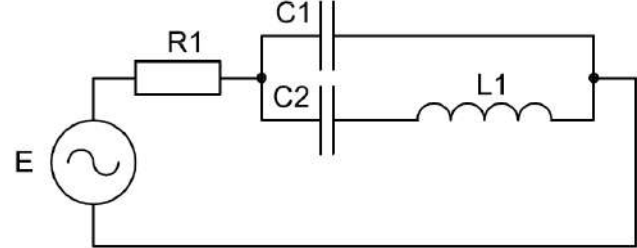
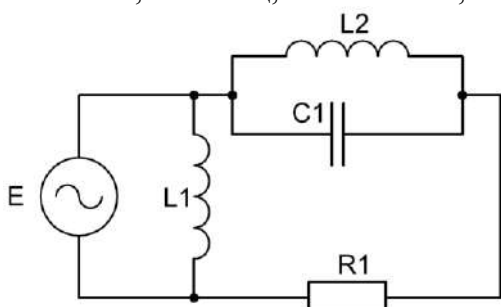
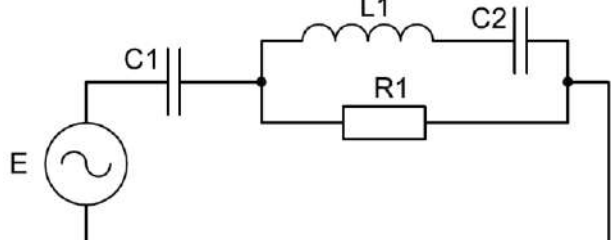
### Типовые задачи к экзамену (ОПК-3)

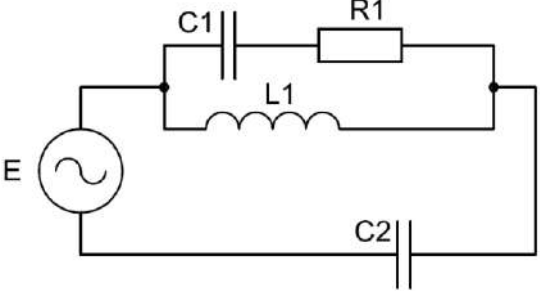
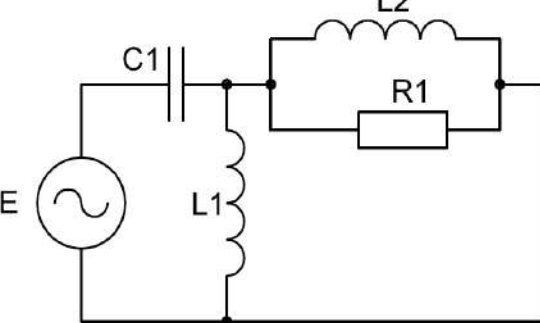
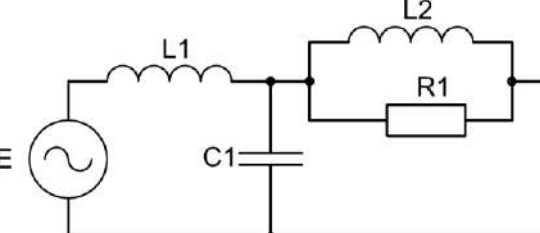
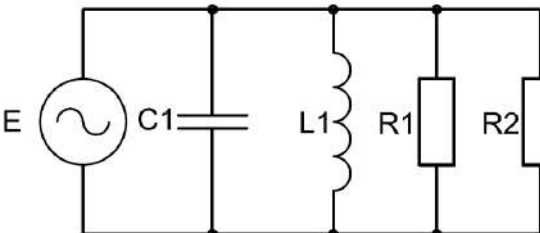
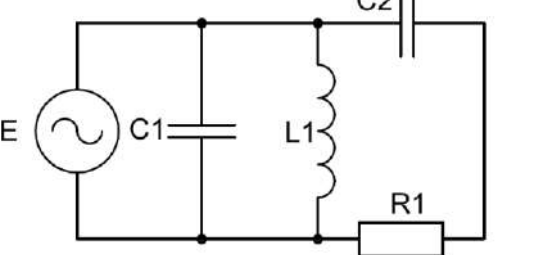
№	Задача
1.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 50 \text{ Гц}</math>, <math>R_1 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>L_1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>L_2 = 28 \text{ мГн}</math>, <math>C_1 = 8 \text{ мкФ}</math></p> 
2.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 40 \text{ Гц}</math>, <math>R_1 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>L_1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C_1 = 8 \text{ мкФ}</math>, <math>C_2 = 0,42 \text{ мкФ}</math></p> 
3.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 50 \text{ Гц}</math>, <math>R_1 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>L_1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C_1 = 18 \text{ мкФ}</math>, <math>C_2 = 4 \text{ мкФ}</math></p> 
4.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 45 \text{ Гц}</math>, <math>R_1 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 180 \text{ Ом}</math>, <math>L_1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C_1 = 63 \text{ мкФ}</math></p>

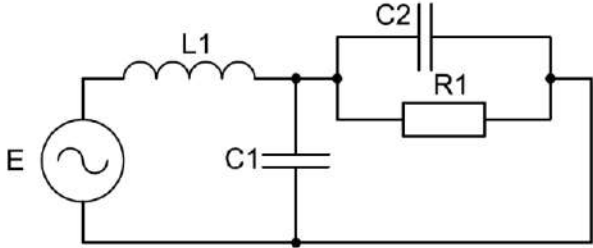
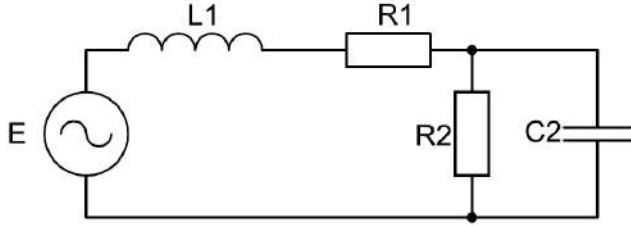
№	Задача
	
5.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 35 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 1,2 \text{ кОм}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 8 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 2 \text{ мкФ}</math></p> 
6.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 33 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 800 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 16 \text{ мГн}</math>, <math>L2 = 24 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 12 \text{ мкФ}</math></p> 
7.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 25 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 1200 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>L2 = 62 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 8 \text{ мкФ}</math></p> 
8.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 27 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 1200 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 18 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 42 \text{ мкФ}</math></p> 
9.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 42 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 650 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 6 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 18 \text{ мкФ}</math></p>

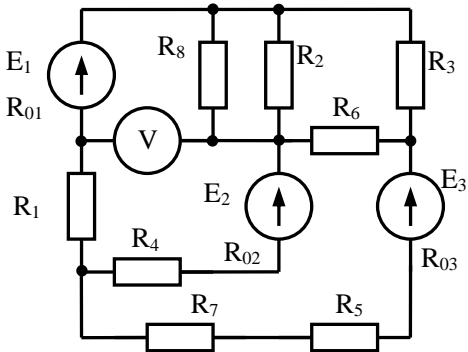
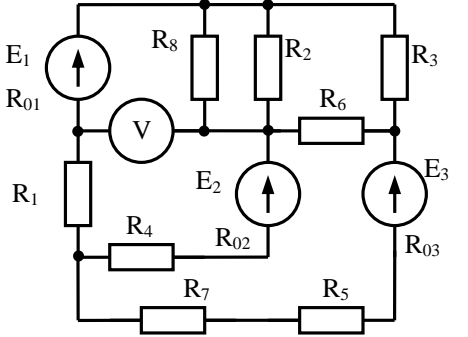
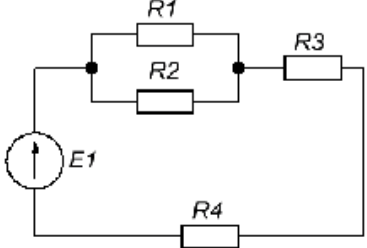
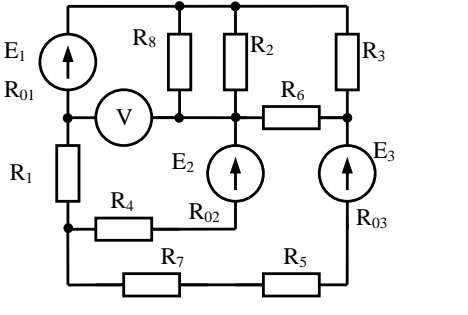
№	Задача
	
10.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 48 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 900 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 16 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 28 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 22 \text{ мкФ}</math></p> 
11.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 36 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 1000 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 16 \text{ мГн}</math>, <math>L2 = 34 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 8 \text{ мкФ}</math></p> 
12.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 24 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 460 \text{ Ом}</math>, <math>R2 = 180 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 8 \text{ мкФ}</math></p> 
13.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 50 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 12 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 56 \text{ мкФ}</math></p> 
14.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 50 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 1020 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 26 \text{ мГн}</math>, <math>L2 = 54 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 16 \text{ мкФ}</math></p>



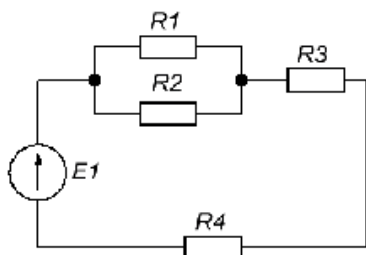
№	Задача
	
15.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что <math>E = 200 \text{ В}</math>, <math>f = 48 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 1200 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 8 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 0,56 \text{ мкФ}</math></p> 
16.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 50 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 180 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 28 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 8 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 12 \text{ мкФ}</math></p> 
17.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 17 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 12 \text{ мГн}</math>, <math>L2 = 8 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 42 \text{ мкФ}</math></p> 
18.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 45 \text{ Гц}</math>, <math>R1 = 2400 \text{ Ом}</math>, <math>L1 = 48 \text{ мГн}</math>, <math>C1 = 16 \text{ мкФ}</math>, <math>C2 = 22 \text{ мкФ}</math></p> 
19.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что</p>

№	Задача
	<p><math>E = 127 \text{ В}, f = 50 \text{ Гц}, R1 = 460 \text{ Ом}, L1 = 18 \text{ мГн}, C1 = 4 \text{ мкФ}, C2 = 63 \text{ мкФ}</math></p> 
20.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}, f = 50 \text{ Гц}, R1 = 1,42 \text{ кОм}, L1 = 16 \text{ мГн}, L2 = 36 \text{ мГн}, C1 = 42 \text{ мкФ}</math></p> 
21.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}, f = 41 \text{ Гц}, R1 = 360 \text{ Ом}, L1 = 18 \text{ мГн}, L2 = 32 \text{ мГн}, C1 = 36 \text{ мкФ}</math></p> 
22.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}, f = 45 \text{ Гц}, R1 = 360 \text{ Ом}, R2 = 280 \text{ Ом}, L1 = 10 \text{ мГн}, C1 = 6 \text{ мкФ}</math></p> 
23.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}, f = 40 \text{ Гц}, R1 = 280 \text{ Ом}, L1 = 18 \text{ мГн}, C1 = 36 \text{ мкФ}, C2 = 10 \text{ мкФ}</math></p> 

№	Задача
24.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 127 \text{ В}</math>, <math>f = 50 \text{ Гц}</math>, <math>R_1 = 360 \text{ Ом}</math>, <math>L_1 = 18 \text{ мГн}</math>, <math>C_1 = 36 \text{ мкФ}</math>, <math>C_2 = 63 \text{ мкФ}</math></p> 
25.	<p>Найти токи, протекающие через все элементы схемы электрической цепи, если известно, что  <math>E = 220 \text{ В}</math>, <math>f = 48 \text{ Гц}</math>, <math>R_1 = 1000 \text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 640 \text{ Ом}</math>, <math>L_1 = 18 \text{ мГн}</math>, <math>C_1 = 12 \text{ мкФ}</math></p> 
26.	<p>К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда с нейтральным проводом. Действующее значение линейного напряжения источника равно 380В. Определить действующее значение тока в нейтральном проводе, если сопротивления нагрузки равны: <math>\underline{Z}_a=10 \text{ Ом}</math>, <math>\underline{Z}_b=6+8j \text{ Ом}</math>, <math>\underline{Z}_c=8-6j \text{ Ом}</math>.</p>
27.	<p>К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда без нейтрального провода. Действующее значение линейного напряжения источника равно 380В. Определить действующие значения линейных токов, если сопротивления нагрузки равны: <math>\underline{Z}_a=10 \text{ Ом}</math>, <math>\underline{Z}_b=6+8j \text{ Ом}</math>, <math>\underline{Z}_c=8-6j \text{ Ом}</math>.</p>
28.	<p>К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда без нейтрального провода. Действующее значение линейного напряжения источника равно 380В. Определить мощность потребляемую нагрузкой, если сопротивления нагрузки равны: <math>\underline{Z}_a=10 \text{ Ом}</math>, <math>\underline{Z}_b=6+8j \text{ Ом}</math>, <math>\underline{Z}_c=8-6j \text{ Ом}</math>.</p>
29.	<p>К источнику несинусоидальной ЭДС подключена электрическая цепь, состоящая из последовательного соединения активного сопротивления и индуктивности. Определить действующее значение тока, протекающего в цепи, если <math>e(t)=20+36\sin(2*\pi*50*t+\pi/3)+10\sin(2*\pi*50*t+\pi/6) \text{ В}</math>, <math>R=10 \text{ Ом}</math>, <math>L=0,1 \text{ Гн}</math>.</p>
30.	<p>К источнику несинусоидальной ЭДС подключена электрическая цепь, состоящая из последовательного соединения активного сопротивления и индуктивности. Определить активную мощность, если <math>R=10 \text{ Ом}</math>, <math>L=0,1 \text{ Гн}</math>, <math>e(t)=20+36\sin(2*\pi*50*t+\pi/3)+10\sin(2*\pi*50*t+\pi/6) \text{ В}</math>.</p>
31.	<p>К цепи, состоящей из последовательного соединения <math>R</math>, <math>L</math>, <math>C</math> элементов подключен синусоидальный источник ЭДС с амплитудным значением 100 В. Определить: действующий ток, активное, реактивное и полное сопротивление цепи, коэффициент мощности цепи, активную мощность, если <math>R=16 \text{ Ом}</math>, <math>X_L=24 \text{ Ом}</math>, <math>X_C=12 \text{ Ом}</math>.</p>
32.	<p>К источнику синусоидальной ЭДС подключена цепь, состоящая из последовательного согласного соединения двух катушек индуктивности с параметрами <math>R_1=10</math>, <math>L_1=1 \text{ Гн}</math>, <math>R_2=20</math>, <math>L_2=2 \text{ Гн}</math>. Определить ток в цепи, если <math>e(t)=50\sin(2*\pi*50*t) \text{ В}</math>.</p>
33.	<p>К цепи, состоящей из последовательного соединения <math>R</math>, <math>L</math>, <math>C</math> элементов подключен синусоидальный источник ЭДС с амплитудным значением 200 В. Определить: действующий ток, составляющие мощности, активную, реактивную и полную проводимости цепи, коэффициент мощности цепи, если <math>R=12 \text{ Ом}</math>, <math>X_L=24 \text{ Ом}</math>, <math>X_C=8 \text{ Ом}</math>.</p>
34.	<p>Для электрической цепи, приведенной на рисунке, рассчитать токи методом контурных токов.</p>

№	Задача
	<p><math>R_1=10 \text{ Ом}, R_2=20 \text{ Ом}, R_3=15 \text{ Ом}, R_4=8 \text{ Ом}, R_5=10 \text{ Ом}, R_6=12 \text{ Ом}, R_7=5 \text{ Ом}, R_8=20 \text{ Ом}, R_{01}=2 \text{ Ом}, R_{02}=1 \text{ Ом}, R_{03}=3 \text{ Ом}, E_1=15 \text{ В}, E_2=20 \text{ В}, E_3=10 \text{ В}.</math></p> 
35.	<p>Для электрической цепи, приведенной на рисунке, рассчитать токи методом узловых потенциалов.</p> <p><math>R_1=10 \text{ Ом}, R_2=20 \text{ Ом}, R_3=15 \text{ Ом}, R_4=8 \text{ Ом}, R_5=10 \text{ Ом}, R_6=12 \text{ Ом}, R_7=5 \text{ Ом}, R_8=20 \text{ Ом}, R_{01}=2 \text{ Ом}, R_{02}=1 \text{ Ом}, R_{03}=3 \text{ Ом}, E_1=15 \text{ В}, E_2=20 \text{ В}, E_3=10 \text{ В}.</math></p> 
36.	<p>Методом эквивалентных преобразований определить ток через сопротивление <math>R_1</math>.</p> <p><math>R_1=10 \text{ Ом}, R_2=15 \text{ Ом}, R_3=5 \text{ Ом}, R_4=15 \text{ Ом}, E_1=20 \text{ В}.</math></p> 
37.	<p>Для электрической цепи, приведенной на рисунке, рассчитать ток через сопротивление <math>R_6</math> методом наложения.</p> <p><math>R_1=10 \text{ Ом}, R_2=20 \text{ Ом}, R_3=15 \text{ Ом}, R_4=8 \text{ Ом}, R_5=10 \text{ Ом}, R_6=12 \text{ Ом}, R_7=5 \text{ Ом}, R_8=20 \text{ Ом}, R_{01}=2 \text{ Ом}, R_{02}=1 \text{ Ом}, R_{03}=3 \text{ Ом}, E_1=15 \text{ В}, E_2=20 \text{ В}, E_3=10 \text{ В}.</math></p> 
38.	<p>К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда с нейтральным проводом. Действующее значение линейного напряжения источника равно 380 В. Определить действующее значение тока в нейтральном</p>

№	Задача
	проводе, если сопротивления нагрузки равны: $Z_a=10 \text{ Ом}$ , $Z_b=6+8j \text{ Ом}$ , $Z_c=8-6j \text{ Ом}$ , сопротивление нейтрального провода равно $0,3+j0,2 \text{ Ом}$ .
39.	К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда с нейтральным проводом. Сопротивления нагрузки равны: $Z_a=10 \text{ Ом}$ , $Z_b=6+8j \text{ Ом}$ , $Z_c=8-6j \text{ Ом}$ . Действующее значение линейного напряжения источника равно 380В. Определить, как изменятся фазные напряжения на нагрузке при обрыве нейтрального провода.
40.	К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда без нейтрального провода. Сопротивления нагрузки равны: $Z_a=10 \text{ Ом}$ , $Z_b=6+8j \text{ Ом}$ , $Z_c=8-6j \text{ Ом}$ . Действующее значение линейного напряжения источника равно 380В. Определить, как изменятся фазные напряжения в фазах В и С при обрыве линейного провода фазы А.
41.	К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-треугольник. Сопротивления нагрузки равны: $Z_a=10 \text{ Ом}$ , $Z_b=6+8j \text{ Ом}$ , $Z_c=8-6j \text{ Ом}$ . Действующее значение линейного напряжения источника равно 380 В. Определить, как изменятся фазные напряжения в фазах А и С при обрыве линейного провода фазы В.
42.	К трехфазному симметричному источнику подключена нагрузка по схеме соединения звезда-звезда без нейтрального провода. Сопротивления нагрузки равны: $Z_a=10 \text{ Ом}$ , $Z_b=6+8j \text{ Ом}$ , $Z_c=8-6j \text{ Ом}$ . Действующее значение линейного напряжения источника равно 380В. Определить, как изменится мощность в фазе А при обрыве линейного провода в фазе В.
43.	Определить при каком сопротивлении $R_2$ ток через сопротивление $R_4$ будет равен 2А. $R_1=10 \text{ Ом}$ , $R_3=5 \text{ Ом}$ , $R_4=15 \text{ Ом}$ , $E_1=60 \text{ В}$ .



### Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета, продемонстрировал безошибочное владение теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные и аргументированные суждения; правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы; ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями, продемонстрировал хорошее владение теоретическим материалом; выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал нерациональную методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы; Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями, продемонстрировал владение теоретическим материалом на приемлемом уровне, при котором присутствуют незначительные ошибки в описании теоретических положений вопросов билета; выполнил практическое задание билета с существенными неточностями; при ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.

Оценка	Критерии оценивания
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при решении задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

**Методические материалы.** Литература для подготовки к экзамену и всем видам занятий приведена в п.6 «Основная и дополнительная литература» рабочей программы данной дисциплины.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений

Фонд оценочных средств без изменений утвержден на 2015 /2016 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от « 1 » сентября 2015 г.

Заведующий кафедрой



А.В. Белоусов

**Утверждение ФОС без изменений**

Фонд оценочных средств без изменений утвержден на 2016 /2017 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «11» июня 2016 г.

Заведующий кафедрой



А.В. Белоусов




**Утверждение ФОС без изменений**

Фонд оценочных средств без изменений утвержден на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «10» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой

 А.В. Белоусов

**Утверждение ФОС без изменений**

Фонд оценочных средств без изменений утвержден на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» ноя 2018 г.

Заведующий кафедрой



А.В. Белоусов

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Информационные технологии**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Информационные технологии» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Информационные технологии» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Информационные технологии»

Составитель:

  
(ученая степень и звание, подпись)


А.В. Крюков  
(ФИО)

Фонд оценочных средств согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(название кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

  
(ученая степень и звание, подпись)

Рубанов В.Г.  
(ФИО)

«11» 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-9	<p>способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> что такое информационные процессы и технологии, какова роль алгоритмов в системах управления; способы представления информации различного вида в памяти ЭВМ; возможности текстового, табличного и графического редакторов; основные положения закона «Об информации, информатизации и защите информации».</p> <p><b>Уметь:</b> проводить вычислительный эксперимент над моделью; производить расчеты в электронных таблицах; приводить примеры информации и информационных процессов из области человеческой деятельности, живой природы и техники; определять в конкретном процессе передачи информации источник, приемник, канал; использовать информационные технологии в профессиональной деятельности; самостоятельно выполнять на компьютере задания, используя основные функции системного и прикладного программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> терминологией предмета; основными навыками настройки и обслуживания технических устройств; способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; навыками кооперации с коллегами; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; методами использования информационных технологий в практике работы образовательных учреждений.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов, форма промежуточной аттестации в первом семестре – зачет и экзамен; во втором семестре – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 ч.), практические (17 ч.), лабораторные занятия (68 ч.), самостоятельная работа обучающегося составляет 205 часов.

В первом и во втором семестрах предусматривается выполнение РГЗ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>324</b>		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>119</b>	<b>68</b>	<b>51</b>
лекции	34	17	17
лабораторные	68	34	34
практические	17	17	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>205</b>	<b>120</b>	<b>85</b>
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	80	40	40
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	125	80	45
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		Зачет, Экзамен	Экзамен

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОПК-9 (способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности)**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Информационные технологии
2.	Программирование автоматизированных систем управления

На стадии изучения дисциплины «Информационные технологии» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<b>Знать:</b> что такое информационные процессы и технологии, какова роль алгоритмов в системах управления; способы представления информации различного вида в памяти ЭВМ; возможности текстового, табличного и графического редакторов;	<b>Уметь:</b> проводить вычислительный эксперимент над моделью; производить расчеты в электронных таблицах; приводить примеры информации и информационных процессов из области человеческой деятельности,	<b>Владеть:</b> терминологией предмета; основными навыками настройки и обслуживания технических устройств; способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и

	основные положения закона «Об информации, информатизации и защите информации».	живой природы и техники; определять в конкретном процессе передачи информации источник, приемник, канал; использовать информационные технологии в профессиональной деятельности; самостоятельно выполнять на компьютере задания, используя основные функции системного и прикладного программного обеспечения.	патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; навыками кооперации с коллегами; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; методами использования информационных технологий в практике работы образовательных учреждений.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа, РГЗ	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, РГЗ	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, РГЗ
Используемые средства оценивания	РГЗ, Экзамен	Лабораторные работы Экзамен	Лабораторные работы Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-9

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о способах представления информации различного вида в памяти ЭВМ; возможности текстового, табличного и графического редакторов.	Обучающийся умеет проводить вычислительный эксперимент над моделью; производить расчеты в электронных таблицах; использовать информационные технологии в профессиональной деятельности; самостоятельно выполнять на компьютере задания, используя основные функции системного и прикладного программного обеспечения.	Обучающийся успешно владеет терминологией предмета; основными навыками настройки и обслуживания технических устройств; способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о способах представления информации различного вида в памяти ЭВМ; возможности текстового, табличного и графического редакторов.	Обучающийся умеет проводить вычислительный эксперимент над моделью с небольшими возможностями в расчетах; производит расчеты в электронных таблицах для решения базовых задач.	Обучающийся успешно владеет терминологией предмета; основными навыками настройки и обслуживания технических устройств; способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора,

			изучения и анализа литературных и патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет не полное сформированное представление о способах представления информации различного вида в памяти ЭВМ; возможности текстового, табличного и графического редакторов.	Обучающийся умеет проводить вычислительный эксперимент над моделью и производить расчеты в электронных таблицах лишь при помощи преподавателя.	Обучающийся не полностью владеет терминологией предмета; не показывает навыки настройки и обслуживания технических устройств.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения расчетно-графического задания.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
семестр № 1		
1.	Лабораторная работа №1. Текстовый процессор MS Word.	<p><i>ОПК-9</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково назначение текстовых процессоров? Опишите функциональные возможности современных текстовых процессоров.</li> <li>2. Охарактеризуйте возможности текстового процессора Microsoft Word.</li> <li>3. Опишите все известные вам способы запуска Microsoft Word. В чем преимущества и недостатки каждого?</li> <li>4. Опишите элементы окна Microsoft Word и их назначение. Чем отличается панель инструментов Стандартная от панели Форматирование?</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Каково назначение области задач? Какие задачи отображаются в этой области? Их назначение?</li> <li>6. Опишите способы выделения элементов в окне документа Microsoft Word.</li> <li>7. Каково назначение непечатаемых символов? Зачем они нужны на экране? Как включить отображение непечатаемых символов в документе?</li> <li>8. Что такое абзац текста, чем он отличается от предложения? Какие параметры оформления абзаца вы знаете?</li> <li>9. Что такое стиль? Чем отличается раскрывающийся список стилей оформления в панели инструментов Форматирование от раскрывающегося списка шрифтов?</li> <li>10. Перечислите структурные элементы страницы и покажите их на примере документа. Опишите способы изменения параметров страницы.</li> <li>11. Что такое колонтитул? Приведите примеры колонтитулов в журналах и ваших учебниках. Опишите назначение кнопок на панели инструментов Колонтитулы.</li> <li>12. Какие справочные разделы документа можно сформировать автоматически с помощью MS Word?</li> <li>13. Опишите, чем отличаются варианты представления документа в окне Microsoft Word: режим разметки страницы и режим структуры документа, в каких случаях они целесообразны?</li> <li>14. Как установить масштаб изображения на экране? Влияет ли масштабирование документа на экране на размер символов при печати?</li> <li>15. Опишите возможности рисования Microsoft Word. Исследуйте и опишите все пиктограммы панели Рисование. Как называются объекты, которые мы создаем с помощью этой панели?</li> <li>16. Каковы особенности применения таблиц в Microsoft Word? Каковы правила именования ячеек таблицы? Опишите синтаксис формул в таблицах.</li> <li>17. Опишите порядок создания оглавления и указателя.</li> <li>18. Какие возможности предоставляются пользователю по изменению настроек и параметров Microsoft Word?</li> <li>19. Как установить промежуток времени, по истечении которого Word будет автоматически сохранять документ?</li> <li>20. Как задать в качестве каталога по умолчанию для расположения документов, создаваемых в Word, каталог D:\DOCUMENT?</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Табличный процессор MS Excel.	<p><i>ОПК-9</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково назначение и основные функциональные возможности табличного процессора Excel?</li> <li>2. Назовите основные элементы окна программы Excel и укажите их функциональное назначение.</li> <li>3. Назовите элементы строки формул и укажите их назначение</li> <li>4. Каково назначение строкового поля ввода и редактирования?</li> <li>5. Какая информация отражается в Строке состояния Excel?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		6. Какие операции можно выполнять с рабочими листами Excel? 7. Перечислите режимы работы табличного процессора и укажите особенности каждого режима 8. Назовите и охарактеризуйте основные типы данных в ячейках электронной таблицы. 9. Что такое ссылка? Какими способами можно вводить в электронную таблицу и использовать ссылки? 10. Что такое относительный адрес ячейки? Для чего он используется? 11. Что такое абсолютный адрес ячейки? Для чего он используется? 12. Каковы основные функции маркера автозаполнения? 13.
3.	Лабораторная работа №3. Обработка и визуализация данных средствами табличного процессора.	<i>ОПК-9</i> 1. Перечислите основные типы функций, используемых в Excel 2. Какие возможности для создания и редактирования рисунков в электронной таблице предоставляет встроенный графический редактор MS Office? 3. Какие средства Excel позволяют проводить анализ и обработку данных электронной таблицы? 4. Что означает в Excel понятие список или база данных? 5. Какие средства имеются в Excel для работы с базами данных? 6. Какие средства Excel позволяют осуществлять автоматическое подведение итогов в электронной таблице? 7. Каково назначение структуры электронной таблицы? Как работать со структурой? 8. Что такое консолидация данных? Какими способами можно консолидировать данные электронной таблицы? 9. Какие средства условного анализа имеются в Excel? 10. Каково назначение инструмента Подбор параметра? 11. Каково назначение надстройки Поиск решения? Опишите технологию выполнения этой операции. 12. Для чего в Excel используют сценарии? Как создать сценарий? 13. Для решения каких задач можно использовать таблицы подстановки? 14. Для чего в Excel используют сводные таблицы? 15. Каким образом в программе Excel можно работать одновременно с несколькими документами? Как выделить в электронной таблице смежные и несмежные ячейки, диапазоны (блоки) ячеек?
4.	Лабораторная работа №4. Кодирование информации.	<i>ОПК-9</i> 1. Назовите единицы измерения информации. 2. Современные способы кодирования информации в вычислительной технике. 3. Кодирование данных двоичным кодом. 4. Кодирование числовых данных. 5. Кодирование текстовых данных. Системы кодировки

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		ASCII, КОИ-7, Windows-1251, КОИ-8, ISO, ГОСТ. 6. Универсальная система кодирования данных UNICODE. 7. Кодирование графических данных. 8. Кодирование звуковой информации. 9. Приведите примеры разных способов представления информации об объектах. 10. Придумайте другой способ задания положения фигуры на шахматной доске. 11. Приведите пример из жизни, где используется троичное кодирование. 12. Приведите примеры кодирования и декодирования. 13. Количество возможных событий и количество информации. 14. Кодирование цвета в компьютере. 15. Векторная и растровая графика.
5.	Лабораторная работа №5. Процедуры квантования и дискретизации.	<i>ОПК-9</i> 1. Какие преобразования сигналов имеют место в системе цифровой обработки аналоговых сигналов? 2. Что такое дискретный сигнал и дискретная последовательность? 3. В чем заключаются взаимосвязь и отличие спектров дискретного и аналогового сигналов? 4. Можно ли по известному спектру дискретного сигнала найти спектр соответствующего ему аналогового сигнала? 5. Как по известному спектру аналогового сигнала определить спектр соответствующего ему дискретного сигнала? 6. В чем заключается и как проявляется наложение спектров при дискретизации сигналов? 7. Из каких условий выбирается частота дискретизации аналоговых сигналов? 8. Каким образом могут быть уменьшены искажения, связанные с дискретизацией сигнала? 9. Какова математическая модель квантования сигнала по уровню, т. е. алгоритм преобразования дискретного сигнала в дискретный квантованный? 10. Как определяется погрешность квантования дискретного квантованного сигнала? 11. Каков алгоритм преобразования дискретного квантованного сигнала в цифровой (алгоритм цифрового кодирования)?
6.	Лабораторная работа №6. Создание мультимедийных презентаций.	<i>ОПК-9</i> 1. Что такое компьютерная презентация? 2. С каким расширением по умолчанию сохраняется файл презентации в MS Power Point 2007? 3. Какая информация выводится в строке состояния? 4. Где располагается и как настраивается панель быстрого доступа в окне MS Power Point 2007? 5. Что такое слайд? Из чего он состоит? 6. Каким образом можно создать новую презентацию? 7. Что такое шаблон презентации? 8. Что такое тема оформления

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		9. Как добавить новый слайд в презентацию? 10. Как удалить слайд? 11. Как изменить порядок слайдов в презентации? 12. Как изменить фон и цвета на слайде? 13. Как изменить разметку слайда? 14. Какие существуют режимы просмотра презентации? 15. Как включить режим полноэкранного просмотра презентации? 16. Как добавить на слайд картинку? 17. Что такое рисунки Smart Art? 18. Как добавить на слайд диаграмму? 19. Как добавить на слайд таблицу? 20. Как добавить на слайд текстовую надпись? 21. Как изменить маркировку пунктов списка на слайде? 22. Как изменить шрифт для текста на слайде? 23. Как изменить положение текстовой надписи на слайде? 24. Для чего нужен режим «Сортировщик слайдов»? 25. Как настроить анимацию объектов на слайде? 26. Какие параметры эффектов анимации можно изменять при их настройке? 27. Как добиться постепенного появления на экране рисунка Smart Art? 28. Как настроить автоматическую смену слайдов во время полноэкранной демонстрации презентации? 29. Как установить анимацию для смены слайдов при демонстрации презентации? 30. Что такое репетиция просмотра презентации? 31. С какого слайда может начинаться показ презентации? 32. Что такое произвольный показ и как его создать? 33. Какие действия можно настроить для объектов на слайдах? Как создаются управляющие кнопки? Для чего их можно использовать?
семестр № 2		
7.	Лабораторная работа №1. Основы алгебры логики.	<i>ОПК-9</i> 1. Дайте определение булевой функции. 2. Назовите основные функции алгебры логики. 3. Какие значения может принимать булева функция? 4. Перечислите основные законы алгебры логики. 5. Какая логическая операция имеет высший приоритет? 6. Напишите переместительный закон для двух аргументов. 7. Напишите сочетательный закон для двух аргументов.
8.	Лабораторная работа №2. Элементы цифровой схемотехники.	<i>ОПК-9</i> 1. Логические элементы. Перечислить применение и битовые операции 2. Чем отличаются постулаты булевой алгебры от постулатов обычной арифметики? 3. Что происходит с логическим выражением при его двойной инверсии? 4. Покажите справедливость закона поглощения $(X+Y)(X+Z) = X+YZ$ для булевых переменных. 5. Какое количество логических функций можно реализовать для $n$ булевых переменных?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		6. Что такое функционально полная система базисных логических функций? Приведите примеры. 7. Как получить СДНФ и СКНФ булевой функции из её таблицы истинности?
9.	Лабораторная работа №3. Использование логических устройств в вычислительной технике.	<i>ОПК-9</i> 1. Что такое триггер? 2. В чем суть работы триггера? 3. Что такое сумматор? 4. В чем суть работы сумматора? 5. Что такое регистры? 6. В чем суть работы регистров? 7. Как выполняются операции сложения и вычитания в компьютере? 8. Как выполняется операция умножения в компьютере? 9. Нарисуйте схему классификации триггеров. 10. Нарисуйте временные диаграммы работы асинхронного RS триггера с прямыми входами. 11. Опишите отличия R-триггера, S-триггера и E-триггера от RS-триггера. 12. Нарисуйте таблицу истинности JK-триггера. 13. Нарисуйте функциональные схемы синхронного RS-триггера в базисе ИЛИ-НЕ и И-НЕ 14. Нарисуйте временные диаграммы работы синхронного RS-триггера с синхронизацией по переднему и по заднему фронту. 15. Нарисуйте функциональную схему R-триггера на базе RS-триггера. 16. Нарисуйте функциональную схему JK-триггера на базе RS-триггера. 17. Нарисуйте функциональную схему D-триггера на базе JK-триггера.
10.	Лабораторная работа №4. Организация инженерного вычислительного процесса различными средствами.	<i>ОПК-9</i> 1. В каком порядке выполняются арифметические операции? 2. Каково назначение скобок при записи выражений? 3. Как записать степень числа в программе Maple? 4. Какое назначение имеет ! (восклицательный знак) на панели инструментов? 5. Как преобразовать градусы в радианы? 6. Как получить числовое значение функции? 7. Как вычислить натуральный логарифм числа? 8. Какие функции преобразования математических выражений вы знаете? 9. Как упростить иррациональное число? 10. Как осуществить подстановку в выражении? 11. Как при преобразовании выражения указать диапазон изменения переменной? 12. Назначение пакета Mathematica, его сравнение с другими математическими пакетами. 13. Основные составные части Mathematica. 14. Интерфейс пользователя Mathematica. 15. Пункты меню приложения Mathematica
11.	Лабораторная работа №5.	<i>ОПК-9</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Исполнители команд.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На каком языке должен быть записан алгоритм, чтобы его мог выполнить человек? Компьютер?</li> <li>2. Какие основные этапы включает в себя решение задач на компьютере?</li> <li>3. Какие этапы компьютерного решения задач осуществляются без участия компьютера?</li> <li>4. Что называют математической моделью объекта или явления?</li> <li>5. Почему невозможно точное исследование поведения объектов или явлений?</li> <li>6. Какие способы моделирования осуществляются с помощью компьютера?</li> <li>7. Из каких последовательных действий состоит процесс разработки программы?</li> <li>8. Что называется алгоритмом?</li> </ol>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Курсовые проекты и работы по дисциплине не предусмотрены планом учебного процесса.

### Дисциплина предполагает выполнение расчетно-графических заданий

Расчетно-графическое задание по информационным технологиям представляет собой набор из нескольких заданий, позволяющих студенту закрепить навыки в решении задач по разнообразным тематикам курса.

Расчетно-графическое задание выдается в конце учебного семестра и представляет собой комплекс из 10 заданий по основным темам данного курса.

Темы расчетно-графических заданий:

1. «Кодирование числовой информации. Основные форматы числовой информации».
2. «Алгебра логики. Логические основы ЭВМ».

## Критерии оценивания выполнения РГЗ

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно выполнять практические задания по основным темам курса, обосновывать использование выбранных методов решения.	РГЗ выполнено полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и средами программирования в своей профессиональной и учебной деятельности.
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет проводить вычислительный эксперимент над моделью; производить расчеты в электронных таблицах	РГЗ выполнено полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет разрабатывать алгоритмы с дополнительной помощью преподавателя для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	РГЗ выполнено полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задач.
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки	Студент не умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ.	РГЗ выполнено частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	при ответе на дополнительные вопросы.		учебной деятельности.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце 1-ого и 2-ого семестра после завершения изучения дисциплины в форме **Экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса и 2 практических заданий. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 120 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### Типовой вариант экзаменационного билета (1-й семестр)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова»  
 (БГТУ им. В.Г. Шухова)

ИЭИТУС  
 Кафедра «Техническая кибернетика»

#### Экзаменационный билет по дисциплине «Информационные технологии»

по направлениям:

15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств»,  
 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»,  
 27.03.04 - «Управление в технических системах».

#### Билет № 1.

- 1) Различные подходы к оценке количества информации и объема данных. Мера информации.
- 2) Методы обнаружения ошибок при передаче информации. Контрольная сумма (метод четности-нечетности). Код Хемминга. Циклические коды (CRC).
- 3) Вычисление диапазона представления чисел для форматов **word**, **shortint**.
- 4) Запишите запись данного математического выражения в среде а) MS Excel, б) Pascal:

$$\frac{\sqrt[3]{\pi^{\sqrt{2}} + e^{\frac{\pi}{4}}}}{(\ln 7 - \log_5 3) \cdot e \cdot 6!}$$

- 5) По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес подсети.

IP-адрес узла: 217.19.128.131

Маска: 255.255.192.0



Типовой вариант экзаменационного билета (2-й семестр):

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

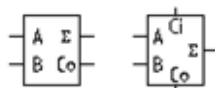


ИЭИТУС  
Кафедра «Техническая кибернетика»

Экзаменационный билет  
по дисциплине «Информационные технологии»

Билет № 1.

- 1) Алгебра логики. Понятие логической, булевой переменной. Логические функции. Построение таблиц истинности. 16 булевых функций для двухпараметрической зависимости. Их определения и модели в виде кругов Эйлера. Таблицы истинности. Построение таблиц истинности при помощи MS Excel и Pascal. Пример построения логической модели.
- 2) Использование логических устройств в вычислительной технике. Полусумматор. Сумматор. Синтез многоразрядного сумматора, «вычитателя».
- 3) Максимально упростить логическое выражение. Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.  
 $((A \text{ or not } C) \text{ and } (B \text{ or not } D)) \leftrightarrow (\text{not } B \text{ and } D \text{ or not } A \text{ and } C)$
- 4) Постройте цифровую схему с использованием блоков простейших вентилей, полусумматоров / сумматоров (см. обозначения) для реализации процесса вычитания двух двухразрядных двоичных чисел:  $a_2a_1 - b_2b_1$ .



Перечень вопросов для подготовки к экзамену (1-й семестр)

ОПК-9 (способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информ. безопасности)

1. Информатика и информационные технологии. Определение, история развития, задачи. Структура современных информационных технологий.
2. Информация. Общие сведения об информации. Ее свойства и классификация по различным основаниям. Различные подходы к оценке количества информации и объема данных. Мера информации.
3. Формула Шеннона, формула Хартли. Вероятностный подход к оценке количества информации. Примеры по вычислению количества информации.
4. Информация. Ее кодирование. Цели кодирования информации. Понятие сигнала. Схема процесса передачи информации. Формы представления информации. Сравнение аналогового и цифрового сигнала. Универсальность цифрового двоичного кода. В чем достоинства и недостатки использования двоичного кода для кодирования информации?
5. Способы преобразования непрерывной информации в дискретную. Процедуры квантования

и дискретизации. Примеры таких преобразований.

6. Передача дискретных данных по аналоговым линиям связи. Виды модуляции сигнала. Модемная модуляция.
7. Системы счисления, их виды. Свойства числовой информации в системе счисления с основанием  $n$ .
8. Основные алгоритмы перевода чисел и одной системы счисления в другую. Арифметические операции в различных системах счислений. Приведите примеры таких операций в двоичной/восьмеричной/шестнадцатеричной системах счислений.
9. Кодирование и обработка числовой информации. Прямой, обратный и дополнительный код целого числа. Основные целочисленные форматы чисел. Алгоритмы представления двоичного кода отрицательного числа. Приведите примеры.
10. Кодирование и обработка числовой информации. Представление вещественных чисел в форматах с фиксированной и плавающей точкой. Примеры такого представления. Нормализованная форма записи вещественного числа.
11. Представление вещественных чисел в формате с плавающей точкой. Особенности кодирования вещественных чисел по стандарту IEEE 754. Приведите примеры. Форматы вещественных чисел. Кодирование нуля, «бесконечности», «неопределенности».
12. Вычисление диапазонов представления чисел в различных форматах: а) целочисленных, б) вещественных.
13. Выполнение арифметических операций над числами, представленными в целочисленных и вещественных форматах. Выполнение операции «сложение» над целыми числами, представленными в а) дополнительном коде, б) обратном коде. Причины появления возможных ошибок при выполнении различных арифметических операций. Суммирование как основное арифметическое действие.
14. Побитовая арифметика. Практическое применение побитовых операций при обработке числовой информации.
15. Процессы квантования и дискретизации при кодировании информации различного рода (текстовой, звуковой, графической).
16. Методы обнаружения ошибок при передаче информации. Контрольная сумма (метод четности-нечетности). Код Хемминга. Циклические коды (CRC).
17. Методы сжатия информации. Примеры алгоритмов сжатия с потерями и без потерь. «Десятичная упаковка». RLE-кодирование.
18. Методы сжатия информации. Использование неравномерного кодирования. Алгоритм Хаффмана.
19. Различные подходы к кодированию информации формата «дата/время».
20. Основы офисной обработки информации. Табличные редакторы. Возможности и область применения. Табличный редактор Microsoft Excel. Основные действия при работе - организация вычислительного процесса (общая структура формулы, применение стандартных функций для вычислений, типичные ошибки в формулах), сортировка данных, фильтр, автофильтр, расширенная фильтрация, замена данных; поиск данных; понятие сводной таблицы.
21. Запись математических выражений на алгоритмическом языке. Вычисление математических выражений средствами инженерного Калькулятора, электронных таблиц Microsoft Excel, математических пакетов и с использованием различных языков программирования.

## Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2-й семестр)

*ОПК-9 (способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информ. безопасности)*

1. Алгебра логики. Понятие логической, булевой переменной. Логические функции. Построение таблиц истинности. 16 булевых функций для двухпараметрической зависимости. Их определения и модели в виде кругов Эйлера. Таблицы истинности. Построение таблиц истинности при помощи MS Excel и Pascal. Пример построения логической модели.
2. Логический тип данных в программировании. Основные процедуры и функции при работе с ним. Практические примеры по его использованию. Примеры записи сложных логических выражений.
3. Основные законы алгебры логики. Алгоритм упрощения логических выражений. Примеры упрощения. Свойства отдельных логических функций. Приоритет логических операций.
4. Синтез логических выражений. Решение логических задач на формальном языке. Приведите примеры.
5. Способы решения логических уравнений. Приведите примеры.
6. Нормальные формы. КНФ, ДНФ. СКНФ, СДНФ. Определения, примеры, свойства. Способы получения совершенных нормальных форм (табличный, аналитический). Приведите примеры.
7. Алгебра логики. Наборы функции, образующих полный базис логических функций. Доказательство базиса для наборов:  $\{\neg, \vee, \wedge\}$ ,  $\{\neg, \vee\}$ ,  $\{\neg, \wedge\}$ ,  $\{\downarrow\}$ .
8. Алгоритмы построения полинома Жегалкина.
9. Практическое применение побитовых и логических операций при обработке информации.
10. Элементы цифровой схемотехники. Переключательные схемы. Логические вентили. Сложные логические элементы. Временные диаграммы логических элементов. Представление любой из 16 базовых логических функций, реализованных средствами вентиля И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
11. Элементы цифровой схемотехники. Логические схемы и их упрощение. Применение логической схемотехники. Управляемый вентиль. Может ли произвольная логическая схема быть построена только из логических элементов одного типа? Ответ обосновать.
12. Использование логических устройств в вычислительной технике. Полусумматор. Сумматор. Синтез многоразрядного сумматора, «вычитателя».
13. Методы суммирования, вычитания, умножения на двоичных сумматорах. Методы ускорения операции сложения, умножения. Объясните как процесс умножения сводится для процессора к сложению. Поясните на примере.
14. АЛУ. Обобщенная структурная схема АЛУ. Суммирование – как главное действие АЛУ. Чем объясняется, что именно сложение является базовой арифметической операцией АЛУ?
15. Триггеры. Их виды. Синтез RS-триггера, JK-триггера, D-триггера. Понятие регистра.
16. Программирование в узком и широком смысле. Основные разделы программирования. Программа как «алгоритмы + структура данных». Обоснование. Практические примеры, подтверждающие данное утверждение.
17. Процессы алгоритмизации и программирования. Основные этапы разработки программы и алгоритмов. Основные характеристики и показатели качества программы. Определение требований к программному средству.

18. Суперпозиция основных алгоритмических структур. Разветвляющиеся алгоритмы. Условный оператор полной и неполной структуры, оператор выбора – основные особенности и примеры работы с ними. Вложенный условный оператор. Понятие «условного» и «безусловного» перехода.
19. Суперпозиция основных алгоритмических структур. Организация циклических структур. Общая структура цикла. Вложенные циклы. Понятия «детерминированного», «итерационного» цикла, «цикла с предусловием», «цикла с постусловием». Моделирование цикла *repeat* с помощью цикла *while*. Применение оператора *goto* для реализации различных циклических структур.
20. Организация циклических структур. Метод окаймления. Переборные задачи. Примеры программ; Операторы принудительного завершения цикла (*break, continue*). Эквиваленты таких циклических структур без использования этих операторов.
21. Примеры использования циклов для реализации стандартных алгоритмов (вычисления  $n!$ ,  $n!!$ ,  $a^n$ , табулирование функции, вычисление суммы цифр целого числа, нахождение наибольшего элемента в числовой последовательности).
- Примеры использования циклов для реализации стандартных алгоритмов (определение является ли заданное число простым, разложение целого числа на простые сомножители, вывод элементов последовательности Фибоначчи).

#### Критерии оценивания Экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические и практические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Не выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Информационные технологии».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Программирование и основы алгоритмизации**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Программирование и основы алгоритмизации» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Программирование и основы алгоритмизации»

Составитель:

  
(ученая степень и звание, подпись)


А.В. Крюков  
(ФИО)

Фонд оценочных средств согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(название кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

  
(ученая степень и звание, подпись)

Рубанов В.Г.  
(ФИО)

«11» 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
1	ОПК-6	<p>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методы и технологии программирования, о методах структурного и модульного программирования; средства описания алгоритмов; принципы разработки программ; принципы отладки и тестирования программ; основные типы алгоритмов и их использование для решения вычислительных, инженерных, экономических и других типов прикладных задач; основные структуры данных, способы их представления и обработки.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать и использовать базовые структуры данных для организации сложных управляющих и информационных структур; использовать технологию структурного программирования при создании программ обработки сложных структур данных; разрабатывать алгоритмы решения и программировать задачи обработки данных в различных предметной области; разрабатывать проект тестирования программы, выполнять тестирование и отладку программ.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; навыками кооперации с коллегами; навыками работы с системами программирования; терминологией предмета; основными приемами алгоритмизации и программирования на языках PascalABC.Net, C++.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 ч.), практические (17 ч.), лабораторные занятия (34 ч.), самостоятельная работа обучающегося составляет 148 часов.

По дисциплине предусмотрено выполнение курсовой работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>148</b>	<b>148</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	60	60
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	88	88
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОПК-6 (способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий)**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Программирование и основы алгоритмизации
2.	Электрорадиоматериалы

На стадии изучения дисциплины «Программирование и основы алгоритмизации» компетенция формируется следующими этапами:

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<b>Знать:</b> методы и технологии программирования, о методах структурного и модульного программирования; средства описания алгоритмов; принципы разработки программ;	<b>Уметь:</b> решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать и использовать базовые структуры данных для организации сложных	<b>Владеть:</b> навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; способностью анализировать состояние научно-технической

	принципы отладки и тестирования программ; основные типы алгоритмов и их использование для решения вычислительных, инженерных, экономических и других типов прикладных задач; основные структуры данных, способы их представления и обработки.	управляющих и информационных структур; использовать технологию структурного программирования при создании программ обработки сложных структур данных; разрабатывать алгоритмы решения и программировать задачи обработки данных в различных предметной области; разрабатывать проект тестирования программы, выполнять тестирование и отладку программ.	проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; навыками кооперации с коллегами; навыками работы с системами программирования; терминологией предмета; основными приемами алгоритмизации и программирования на языках PascalABC.Net, C++.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа, Курсовая работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, Курсовая работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа,
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Курсовая работа Лабораторные работы Экзамен	Лабораторные работы Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-6

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных понятиях и основных типах алгоритмов и их использования для решения вычислительных, инженерных, экономических и других типов прикладных задач; основные структуры данных, способы их представления и обработки.	Обучающийся умеет решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать и использовать базовые структуры данных для организации сложных управляющих и информационных структур; использовать технологию структурного программирования при создании программ обработки сложных структур данных; разрабатывать алгоритмы решения и программировать задачи обработки данных в различных предметной области.	Обучающийся успешно применяет навыки кооперации с коллегами; навыки моделирования предметной области; навыками работы на языках PascalABC.Net, C++.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных понятиях и основных типах алгоритмов и их	Обучающийся умеет решать задачи отдельных классов с использованием среды программирования и соответствующих	Обучающийся демонстрирует навыки кооперации с коллегами; навыки моделирования предметной области; навыками работы на

	использования для решения вычислительных, инженерных, экономических и других типов прикладных задач; основные структуры данных, способы их представления и обработки.	алгоритмов и методов; выбирать и использовать базовые структуры данных для организации сложных управляющих и информационных структур; использовать технологию структурного программирования при создании программ обработки сложных структур данных; разрабатывать алгоритмы решения и программировать задачи обработки данных в различных предметной области.	конкретном языке программирования.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных понятиях и основных типах алгоритмов и их использования для решения вычислительных, инженерных, экономических и других типов прикладных задач; основные структуры данных, способы их представления и обработки.	Обучающийся умеет решать задачи с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов при помощи преподавателя; умеет работать только с базовыми структурами данных.	Обучающийся с затруднениями применяет навыки кооперации с коллегами; навыки моделирования предметной области; навыками работы на языках PascalABC.Net, C++.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1.	ОПК-6

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	<p>Обработка числовой информации.</p> <p>Итерационные алгоритмы, циклы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие операторы цикла вам известны? В чем их сходство и различие между собой?</li> <li>2. Какой тип должен иметь параметр цикла в цикле <i>for</i>? Какой тип должны иметь начальное и конечное значения в цикле <i>for</i>?</li> <li>3. Чему равно значение параметра цикла <i>for</i> после завершения цикла?</li> <li>4. Можно ли войти в тело цикла <i>for / while / repeat</i>, минуя его заголовок?</li> <li>5. Допустим ли принудительный выход из тела цикла <i>for, while, repeat</i>? Приведите соответствующие примеры.</li> <li>6. Существует ли способ пропустить некоторые значения оператора в цикле <i>for</i>?</li> <li>7. Какие циклы называются вложенными? Могут ли внутренний и внешний циклы быть циклами разных видов / одного вида? Можно ли в качестве параметров вложенных циклов <i>for</i> использовать одну и ту же переменную?</li> <li>8. Дайте характеристику числовым типам данных в Pascal.</li> <li>9. Перечислите стандартные арифметические функции Pascal.</li> <li>10. Приведите несколько примеров для исследования числа на чётность.</li> <li>11. Какие разделы в программе обязательны?</li> <li>12. Перечислите функции преобразования типа данных.</li> <li>13. По каким правилам определяется последовательность действий при вычислении значений арифметических выражений?</li> <li>14. Как организовать бинарное ветвление? Как организовать множественное ветвление?</li> </ol>
2.	<p>Лабораторная работа №2.</p> <p>Обработка числовых массивов.</p>	<p><i>ОПК-6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое массивы? Почему массив является структурированным типом данных? Что называют элементом массива?</li> <li>2. Что такое индекс массива? Каким требованиям он должен удовлетворять?</li> <li>3. Всегда ли индекс элемента массива совпадает с порядковым его номером? Приведите примеры.</li> <li>4. Почему при описании массивов предпочтительнее употреблять константы, а не указывать размеры массива в явном виде?</li> <li>5. Для чего в программах используют одномерные / двумерные массивы?</li> <li>6. Общие и отличительные черты одномерных, двумерных и <i>n</i>-мерных массивов.</li> <li>7. Могут ли существовать массивы массивов? Если могут, приведите пример такого описания и пример работы с такой структурой.</li> <li>8. Верно ли, что одномерный массив соответствует понятию линейной таблицы (вектору)?</li> <li>9. Сколько элементов может содержать массив? Сколько индексов может быть у одного элемента массива? Существуют ли ограничения на размерность массива?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>Может ли массив быть элементом массива?</p> <p>10. Элементы какого типа может содержать массив? Какие типы данных допустимы для индексов элементов массива?</p> <p>11. Может ли левая граница индексов массива быть меньше правой? Может ли левая граница индексов массива быть равной нулю / отрицательной?</p> <p>12. Обязательно ли количество элементов массива должно быть фиксированным, то есть определяться при трансляции программы? Чем это объясняется?</p> <p>13. Какие действия определены над массивом как единым объектом?</p> <p>14. Как можно заполнить одномерный / двумерный массив? Приведите примеры.</p> <p>15. Как можно симитировать работу с массивом переменной длины?</p> <p>16. Опишите порядок действий при вычислении суммы элементов массива.</p> <p>17. Опишите порядок действий при определении максимального элемента в массиве.</p> <p>18. Целесообразно ли использовать вложенные циклы, если совершается обход только главной диагонали квадратной матрицы? одной строки матрицы? одного столбца матрицы?</p> <p>19. Опишите порядок действий при поиске элемента в неупорядоченном / упорядоченном массиве.</p> <p>20. Опишите последовательность действий при создании алгоритма для поиска элемента в массиве методом деления пополам.</p> <p>21. Какие способы объявления многомерных массивов вы знаете? Какая конструкция применяется для обработки <math>n</math>-мерного массива.</p> <p>22. Как обратиться к элементу многомерного массива? Можно ли выполнять обход двумерного массива, организовав внешний цикл по столбцам, а внутренний — по строкам?</p> <p>23. Как располагаются в памяти ЭВМ элементы многомерных массивов?</p> <p>24. Как подсчитать количество памяти, отведенное под массив?</p> <p>25. В каких случаях допускается обращение к многомерному массиву целиком?</p> <p>26. Какая конструкция применяется для обработки <math>n</math>-мерного массива.</p> <p>27. Что называется сортировкой массива? Какие методы сортировки вы знаете, опишите их существенные отличия.</p>
3.	Лабораторная работа №3.	ОПК-6

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Обработка числовой информации. Применение побитовых операций.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите побитовые операции, реализованные в языках C и Pascal.</li> <li>2. Пояснить отличия логической операции and от побитовой операции and.</li> <li>3. Сравните приоритеты побитовых операций в языках C и Pascal.</li> <li>4. Какие типы операндов допустимы в побитовых операциях?</li> <li>5. Чем объясняется ситуация, что при сложении двух положительных чисел в результирующей переменной может содержаться отрицательное число? Приведите соответствующие примеры.</li> <li>6. Что такое переполнение разрядной сетки? Когда оно может наблюдаться? Приведите соответствующие примеры.</li> <li>7. Как происходит представление (кодирование) отрицательных чисел в памяти ЭВМ. Опишите алгоритм их декодирования.</li> <li>8. Какой арифметической операции равносильна команда <b>A shl B</b>. Аналитически обоснуйте свой ответ.</li> <li>9. Какой арифметической операции равносильна команда <b>A shr B</b>. Приведите несколько примеров.</li> <li>10. Как происходит выделение отдельных битов в целом числе? Приведите соответствующие примеры.</li> <li>11. Как происходит установка/сброс отдельных битов в целом числе? Как происходит формирование маски числа при таких операциях? Приведите соответствующие примеры.</li> <li>12. Как происходит перестановка, сдвиги битов целочисленных объектов? Приведите соответствующие примеры.</li> <li>13. Задание чисел в каких системах счисления возможна в языке программирования Pascal. Приведите примеры.</li> <li>14. Сформулируйте словесный алгоритм перевода целого десятичного числа в систему счисления с основанием <math>n</math>. Напишите фрагмент программы, реализующей такой алгоритм.</li> <li>15. Сформулируйте словесный алгоритм перевода целого числа из системы счисления с основанием <math>n</math> в десятичную систему. Напишите фрагмент программы, реализующей такой алгоритм.</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Обработка строкового типа.	<p><i>ОПК-6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой выражение строкового типа? К каким типам данных относятся строки?</li> <li>2. Перечислите операции, определенные над данными строкового типа в языке Pascal. Какие текстовые функции определены в Excel?</li> <li>3. Как описываются переменные символьного типа? Какие операции применимы к символьным данным? Каково множество значений литерного типа?</li> <li>4. Какой объем памяти требуется для хранения переменной символьного типа / строкового типа? Как хранится в памяти переменная типа string?</li> <li>5. Как можно объявить величину строкового типа? Как</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>можно обратиться к элементам строки? Какова максимально возможная длина строки?</p> <p>6. Чем отличается массив символов (array of char) от строкового типа (string)?</p> <p>7. Можно ли к данным символьного типа применять операции отношения? Как происходит сравнение данных строкового типа?</p> <p>8. Какой объем памяти требуется для хранения переменной символьного типа? Какова максимально возможная длина строки?</p> <p>9. С величиной какого типа данных совместим по присваиванию отдельный символ строки? Как осуществляется доступ к отдельному символу строки?</p> <p>10. Верно ли то, что каждому символу ставится в соответствие целое число в диапазоне 0..255?</p> <p>11. Выделите основные стандартные процедуры и функции для работы со строками.</p> <p>12. Может ли в процессе выполнения программы изменяться фактическая длина строки? Всегда ли фактическая длина строки равна объявленной в описании?</p> <p>13. Может ли в процессе выполнения программы фактическая длина строки стать больше, чем объявлено в описании? Что произойдет в этом случае? Какова максимально возможная длина строки?</p>
5.	Лабораторная работа №5 Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.	<p><i>ОПК-6</i></p> <p>1. Дайте определение термину «подпрограммы». Какие существуют виды подпрограмм?</p> <p>2. Расскажите о методе последовательной детализации при разработке программ. Перечислите преимущества использования подпрограмм.</p> <p>3. Что представляют собой вложенные подпрограммы?</p> <p>4. В каких случаях целесообразно использовать именно функции? Какого типа может быть значение функции?</p> <p>5. Чем синтаксически отличается описание процедуры от описания функции?</p> <p>6. Как определить тип значения, возвращаемое функцией? Существует ли ограничения на тип возвращаемого функцией значения? Приведите соответствующие примеры.</p> <p>7. В чем различие между стандартными и определенными пользователем подпрограммами? Приведите примеры.</p> <p>8. Существуют ли подпрограммы без параметров? Приведите соответствующие примеры. Дайте определение термину «параметр».</p> <p>9. Каким образом осуществляется обмен данными между основной программой и подпрограммой без параметров? Приведите соответствующие примеры.</p> <p>10. Могут ли фактические параметры быть выражениями / именами переменных / именами других процедур или функций? Приведите соответствующие примеры.</p> <p>11. Перечислите правила обращения к процедурам / функциям.</p> <p>12. В чем разница между параметрами-переменными,</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>параметрами-константами и параметрами-значениями?</p> <p>13. Какое соответствие должно соблюдаться между формальными и фактическими параметрами?</p> <p>14. Опишите последовательность событий при вызове процедуры или функции.</p> <p>15. Какие переменные называются локальными? Чем глобальные переменные отличаются от локальных? Что произойдет при совпадении имен глобальных и локальных переменных?</p> <p>16. Что такое время жизни переменной? Что такое область видимости переменной?</p> <p>17. Поясните назначение служебных слов <i>exit</i>, <i>forward</i>. Приведите примеры их использования.</p> <p>18. Может ли имя локальной переменной совпадать с именем глобальной? Можно ли утверждать, что одноименные глобальные и локальные переменные – это разные переменные?</p> <p>19. Может ли быть функция или процедура параметром подпрограммы? Приведите соответствующие примеры.</p>
6.	Лабораторная работа №6 Обработка информации из файлов.	<p><i>ОПК-6</i></p> <p>1. Дайте понятие файла, файловой переменной.</p> <p>2. Перечислите виды файлов в языке Pascal/C. Как они описываются? Дайте понятие текстового режима доступа к файлу.</p> <p>3. Назовите отличия файлового типа от типа массив.</p> <p>4. Как определяется длина файла? Может ли файл не содержать ни одной записи? Если может, то как об этом узнать?</p> <p>5. Прокомментируйте назначение процедур открытия и закрытия файлов.</p> <p>6. Сравните текстовые и типизованные файлы по способу доступа к записям и по способу хранения данных. Приведите соответствующие примеры.</p> <p>7. Как осуществляется чтение из текстовых и типизованных файлов? Приведите соответствующие примеры.</p> <p>8. Как производится запись в текстовые и типизованные файлы?</p> <p>9. Перечислите библиотечные процедуры и функции Pascal/C для работы с файлами. Приведите соответствующие примеры.</p> <p>10. Какое максимальное количество файлов может быть одновременно открыто? Можно ли это количество увеличить?</p> <p>11. Поясните назначение стандартных текстовых файлов Input и Output. Приведите соответствующие примеры.</p> <p>12. В каких случаях может наступить «неудачное открытие файла». Как обработать ошибки такого рода?</p> <p>13. Как получить доступ к элементу файла с заданным номером? Приведите соответствующие примеры.</p> <p>14. Поясните понятие «файл прямого доступа» и «файл последовательного доступа».</p> <p>15. Можно ли какой-либо файл открыть одновременно для</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>чтения и для записи?</p> <p>16. Почему в текстовых файлах используется признак конца строки, а в типизированных – нет?</p> <p>17. Напишите фрагмент программы для решения следующей подзадачи: «Дан текстовый файл. Подсчитать количество строк в нем».</p> <p>18. Напишите фрагмент программы для решения следующей подзадачи: «Дан текстовый файл. Вывести третий символ второй строки».</p> <p>19. Напишите фрагмент программы для решения следующей подзадачи: «Дан одномерный числовой массив. Записать все его элементы в текстовый файл».</p> <p>20. Предложите несколько вариантов решения для удаления определенного элемента в каком-либо файле.</p> <p>21. Предложите несколько вариантов программного решения для копирования содержимого файла в новый файл.</p>
7.	Лабораторная работа №7 Динамические переменные, указатели. Обработка списков при помощи указателей.	<p><i>ОПК-6</i></p> <p>1. Что является значением ссылочного типа?</p> <p>2. В каких случаях используются динамические переменные и динамические структуры?</p> <p>3. Какие операции определены над указателями? В каких трех состояниях может находиться указательная переменная?</p> <p>4. Дайте расшифровку термина «куча». Какие параметры характеризуют текущее состояние «кучи». Как происходит их изменение при работе с динамическими переменными?</p> <p>5. В каких случаях в Pascal возможно использование идентификатора до его описания?</p> <p>6. Назначение константы <i>Nil</i>. Является ли значение <i>Nil</i> совместимо с любым ссылочным типом?</p> <p>7. Могут ли использоваться операции "=" и "&lt;&gt;" для сравнения операндов типа указатель. В каком случае два указателя являются равными?</p> <p>8. В чем отличие и особенности работы процедуры <i>new</i>, операции @ и функции <i>Ptr</i> при работе с переменной-указателем?</p> <p>9. Какие функции используются для сбора информации об адресах различных объектов? Приведите примеры работы с ними.</p> <p>10. Как подсчитать объем памяти, необходимый для хранения статических переменных. Приведите примеры для различных статических типов данных. Как создать и организовать работу с массивом, занимающим размер более 64Кб в Turbo Pascal 7.0?</p> <p>11. Дайте определения всем основным динамическим структурам – списка, очереди, стека, дерева, кольца. Поясните отличия стека и очереди от простого списка.</p> <p>12. Приведите примеры описания типа данных для работы со структурой: стек, очередь, дерево, кольцевой двунаправленный список.</p> <p>13. Дайте геометрическую интерпретацию динамическим структурам список, кольцо. Опишите графически как</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>происходят изменения списка при добавлении или удалении элемента из него.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Опишите понятия «двоичное дерево», «степень дерева», «лист дерева», «идеально сбалансированное дерево».</li> <li>15. Какие операции требуется выполнить для вставки в список его элемента?</li> <li>16. Опишите отдельные шаги реализации алгоритма, как из входного списка получить упорядоченный список.</li> <li>17. Опишите, как происходит работа со стеком при считывании и удалении значения из вершины стека.</li> <li>18. Чем отличаются структуры односвязные линейные списки, односвязные циклические списки, двусвязные линейные списки, двусвязные циклические списки при работе с ними и их описании?</li> <li>19. Можно ли для построения списка обойтись одной переменной? Сколько полей может содержать элемент списка? От чего зависит количество полей? Приведите примеры.</li> <li>20. Сколько элементов может содержать список? Как заканчивается список?</li> <li>21. Обязательно ли применять процедуру освобождения памяти, занятой элементом, когда мы избавляемся от этого элемента в списке? Каким образом это влияет на работу программы?</li> <li>22. Можно ли ссылке одного элемента направить сразу на несколько других элемента? Как необходимо поменять тип указателя, чтобы решить эту проблему?</li> <li>23. Может ли элемент списка быть такого типа, чтобы содержать несколько полей типа указателя? Если – да, то приведите пример, для чего это может быть нужно.</li> <li>24. Можно ли последовательно "связать" два списка разного типа и почему?</li> <li>25. Можно ли одновременно работать с несколькими списками сразу?</li> <li>26. Как Вы считаете, на что нужно обращать особое внимание при работе со списками?</li> <li>27. Опишите, как происходит работа при занесении нового элемента в очередь и его последующее извлечение из нее?</li> <li>28. Перечислите и опишите способы обхода дерева и его вывода.</li> <li>29. Опишите, как происходит занесение элемента в кольцо, извлечение элемента из кольца и обход кольца.</li> </ol>
8.	Лабораторная работа №8 Основы визуальной разработки приложений в интегрированной среде разработки.	<p><i>ОПК-6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните, в чем заключается преимущество и недостатки ООП.</li> <li>2. Какие основные принципы лежат в основе объектно-ориентированного программирования?</li> <li>3. Дайте определения терминам: класса, объекта, наследования, полиморфизма, виртуальных методов. Что в общем случае может содержать объект?</li> <li>4. Чем отличаются скрытые и общедоступные поля и методы? Как изменить такое представление?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>5. Верно ли, что каждый объект может иметь любое количество потомков и предков?</p> <p>6. Приведите пример описания метода, описания объектного типа с методами и не содержащего методы.</p> <p>7. Укажите программную конструкцию ООП, в которой используются следующие специальные слова: <i>constructor</i>, <i>virtual</i>, <i>public</i>, <i>private</i>, <i>object</i>, <i>destructor</i>.</p> <p>8. Верно ли, что потомок автоматически наследует все поля и методы своего предка?</p> <p>9. В каком случае необходим вызов конструктора? Верно ли, что конструктор обычно представляет собой метод, задающий для объекта некоторые начальные значения (т.е. выполняющий его инициализацию)?</p> <p>10. Можно ли переопределять поля объекта-предка? Приведите пример.</p> <p>11. Как регулируется область доступности (видимости) компонентов объекта?</p> <p>12. Инициализация графического режима. Основные параметры.</p> <p>13. Система координат экрана и управление графическим курсором.</p> <p>14. Что такое графический примитив? Перечислите графические примитивы и параметры для их построения. Привести соответствующие примеры.</p> <p>15. Подпрограммы для вывода отрезков; их параметры. Привести соответствующие примеры.</p> <p>16. Построение прямоугольников и ломаных; окружностей, эллипсов, дуг. Привести соответствующие примеры.</p> <p>17. Управление стилем линий. Привести соответствующие примеры.</p> <p>18. Перечислите основные принципы, используемые при создании движущихся изображений.</p> <p>19. Какими способами может быть выполнено стирание элемента изображения на экране?</p>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых)

Оценка	Критерии оценивания
	вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы

Курсовая работа может выполняться на тему, относящуюся к любому из разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой.

Целью курсовой работы является выработка у студентов навыков самостоятельного проектирования и разработки задач прикладного характера. Курсовая работа должна носить законченный характер и охватывать все этапы от проектирования до реализации программного обеспечения. Оформление курсовой работы должно соответствовать требованиям ГОСТ.

На выполнение курсовой работы предусмотрено 60 часов самостоятельной работы студента.

Отчёт по курсовой работе должен иметь следующую структуру:

- Введение;
- Постановка задачи
  - а) Формулировка задания,
  - б) Математическая модель задачи;
- Выбор метода решения;
- Численное решение;
- Программная реализация
  - а) Описание процедур и функций,
  - б) Блок-схемы основных процедур,
  - в) Текст программы;
- Результаты вычислений;
- Заключение;
- Список литературы;
- Приложение;
- Оглавление.

Примерный объём пояснительной записки - 25 листов без приложений.

### Перечень основных тем курсовых работ:

<p><b>Вариант 1</b> Разработать программу для поиска пути в лабиринте.</p>
<p><b>Вариант 2</b> Разработать программу для разбиения текста, находящегося в файле, на строки длиной около 80 символов с переносом слов.</p> <p><i>Исходный и обработанный тексты хранятся в файле.</i></p> <p><i>Для разбиения слова на части для переноса использовать следующие правила:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– две идущие подряд гласные можно разделить, первой из них предшествует согласная, а за второй идет хотя бы одна буква (буква <b>й</b> при этом рассматривается вместе с предшествующей гласной как единое целое);</li> <li>– две идущие подряд согласные можно разделить, если первой из них предшествует гласная, а той части слова, которая идет за второй согласной, имеется хотя бы одна гласная (буквы <b>ь, ъ</b> вместе с предшествующей согласной рассматриваются как единое целое);</li> <li>– если не удастся применить указанные выше два пункта, то следует попытаться разбить слово так, чтобы первая часть содержала более чем одну букву и оканчивалась на гласную, а вторая содержала хотя бы</li> </ul>

<p>одну гласную.</p> <p>Вероятность правильного разбиения увеличивается, если предварительно воспользоваться хотя бы неполным списком приставок, содержащих гласные, и попытаться, прежде всего, выделить из слова такую приставку.</p>
<p><b>Вариант 3</b>  <b>Разработать программу-калькулятор.</b>  Калькулятор позволяет использовать четыре арифметических действия, для выполнения расчетов можно использовать скобки, выполнять расчеты в десятичной и двоичной системах счисления, переводить числа из двоичной системы счисления в десятичную.</p>
<p><b>Вариант 4</b>  <b>Разработать программу для работы с двоичными деревьями.</b>  Реализовать следующие функции: загрузку дерева из файла, сохранение дерева в файле, добавление вершины с проверкой на дублирование, удаление вершины, все виды обхода дерева, просмотр дерева в традиционном представлении (корень вверху, левые вершины внизу.)</p>
<p><b>Вариант 5</b>  <b>Разработать программу для игры «Угадывание слова».</b>  Слова для угадывания хранятся в файле. Предусмотреть подсчет числа попыток и ограничить их количество. Программа должна работать в режиме «человек-машина» и «машина-человек».</p>
<p><b>Вариант 6</b>  <b>Разработать программу для игры «Жизнь».</b>  Игра моделирует жизнь поколений гипотетической колонии живых клеток, которые выживают, размножаются или погибают в соответствии со следующими правилами. Клетка выживает, если и только если она имеет двух или трех соседей из восьми возможных. Если у клетки только один сосед или вовсе ни одного, она погибает в изоляции. Если клетка имеет четырех или более соседей, она погибает от перенаселения. В любой пустой позиции, у которой ровно три соседа, в следующем поколении появляется новая клетка. Предусмотреть задание размеров поля и случайную или ручную расстановку клеток.</p>
<p><b>Вариант 7</b>  <b>Разработать программу для игры в крестики-нолики.</b>  Для игрового поля можно задавать произвольные размеры.</p>
<p><b>Вариант 8</b>  <b>Разработать справочно-информационную систему «Справочная система авиакомпании».</b>  Система должна содержать базу данных со следующей информацией: номер рейса, пункт отправления, пункт назначения, тип самолета, время отправления, время прибытия, дни выполнения рейсов, цена билета. Система должна подбирать рейсы (с учетом стыковок рейсов в течение одних суток) по минимальной стоимости билетов. Разработать средства для работы с базой данных: загрузка базы, редактирование записей в базе, добавление (с проверкой на дублирование) и удаление записей, сохранение базы.</p>
<p><b>Вариант 9</b>  <b>Разработать программу для игры в морской бой.</b>  Игровое поле – 10x10 позиций. Корабли на игровом поле: четыре одноклеточных, три двухклеточных, два трехклеточных и один четырехклеточный. Корабли расставляются случайным образом. Программа должна работать в режиме «человек-машина».</p>
<p><b>Вариант 10</b>  <b>Разработать программу для игры «Быки и коровы».</b>  Требуется угадать случайное четырехзначное число. Называются пробные цифры. Если цифра по значению и позиции совпала с цифрой в исходном числе, то эта цифра – «корова». Если же цифра совпала по значению, но не совпала по позиции с цифрой в исходном числе, то эта цифра – «бык». Программа должна работать в режиме «человек-машина» и «машина-человек». Например, если загадано число 1294, а названо число 1429, то это одна «корова» и три «быка». Программа должна работать в режиме «человек-машина» и «машина-человек».</p>
<p><b>Вариант 11</b>  <b>Разработать справочно-информационную систему «Справочная система железнодорожной компании».</b>  Система должна содержать базу данных со следующей информацией: номер рейса, пункт отправления, пункт назначения, тип вагона, время отправления, время прибытия, дни выполнения рейсов, цена билета. Система должна подбирать рейсы (с учетом пересадок в течение одних суток) по минимальному времени в пути. Разработать средства для работы с базой данных: загрузка базы, редактирование записей в базе, добавление (с проверкой на дублирование) и удаление записей, сохранение базы.</p>
<p><b>Вариант 12</b>  <b>Разработать программу для нахождения пути коня на шахматной доске, начинающегося на заданном поле шахматной доски и заканчивающегося на другом.</b>  Никакое поле не должно встречаться в маршруте дважды. Представить возможные решения в наглядном виде.</p>
<p><b>Вариант 13</b>  <b>Игра в слова</b>  Составить программу, позволяющую компьютеру и человеку играть в слова. Предварительно</p>

программа объясняет правила игры и позволяет уточнить их в любой момент.

Тематикой игры могут быть по выбору города, животные, растения и т.д. Тематику из предложенных компьютером (не менее 5) выбирает человек. Для игры компьютер использует собственную базу данных (для каждой тематики свою), хранящуюся в виде текстового файла. Если названное человеком слово отсутствует в базе, уточняется, правильно ли оно названо, и в случае правильности заносится в базу, иначе уточняется. Правила игры: называется слово, и другой игрок должен предложить другое, начинающееся с той буквы, на которую оканчивается названное.

Курсовая работа может выполняться студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем проекта.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем проекта. Защита курсового проекта осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовым проектом по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель проекта, даже если он и не входит в состав комиссии.

#### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные,	Студент умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды



Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.		программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет разрабатывать алгоритмы с дополнительной помощью преподавателя для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задачи проектирования.
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ.	Курсовой проект выполнен частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **Экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса и 3 практических заданий. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 120 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для

студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### Типовой вариант экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

ИЭИТУС  
Кафедра «Техническая кибернетика»

### Экзаменационный билет

#### Билет № 1.

- 1) Построение «гибких» подпрограмм (подпрограммы с переменным числом параметров; параметры по умолчанию; понятие о перезагрузке имен подпрограмм). Общее описание идеи, пример программного кода).
- 2) Основные операции с линейными двусвязными списками: инициализация, заполнение и вывод списка, удаление элемента в начале, середине и конце списка, проход по списку.
- 3) Написать рекурсивную подпрограмму для нахождения разрядности числа.
- 4) Описать рекурсивную функцию  $F(N)$  целого типа для вычисления  $F_N$  по заданным условиям:  $F_{2k+1} = F_{2k} - F_{2k-1}$ ;  $F_{2k} = F_k * F_k$ ;  $F_1 = 1$ .
- 5) Описать процедуру **SwapArr(A, N)**, которая сортирует массив **A** размера **N** в порядке убывания соответствующего времени (**A** — массив типа **Tmas**, являющийся одновременно входным и выходным параметром).

```
Type  
  Trec = record  
    hour: 0..23;  
    m: 0..59;  
    s: 0..59;  
  end;  
  Tmas = array[1..1000] of Trec;
```

#### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

ОПК-6 (способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий)

#### 1. Типы данных, их структура:

- структура данных; классификация структур данных;
- физическая и логическая структура данных;
- основные типы данных в языке программирования Pascal, их особенности;
- понятие совместимости по присвоению. Проблемы совместимости;
- логический тип. Основные процедуры и функции при работе с ним;

- символьный тип. Основные процедуры и функции при работе с ним.

## 2. Числовой тип данных:

- основные целочисленные форматы. Диапазоны представления чисел в них;
- основные форматы вещественных чисел. Представление переменных вещественного типа памяти;
- погрешность округления и вычислительная погрешность. Проблема сравнения вещественных чисел;
- виды округлений вещественных чисел. Реализация различных алгоритмов округления;
- арифметические выражения. Операции в арифметических выражениях. Операции *div* и *mod*. Стандартные арифметические функции и процедуры;
- побитовые операции над целыми числами:
  - общий принцип работы побитовых операций (*and*, *or*, *not*, *xor*, *shl*, *shr*);
  - применение побитовых операций для обработки числовой информации (выделение отдельных бит, установка/сброс отдельных бит в структуре байта, обмен двух целочисленных переменных местами, проверка числа на четность).

## 3. Разветвляющиеся структуры.

- условный оператор полной и неполной структуры;
- вложенный условный оператор;
- запись сложных логических выражений. Логические операции;
- понятие «условного» и «безусловного» перехода. Оператор безусловного перехода *goto*. Операторы *break*, *exit*, *halt*, *continue*;
- оператор выбора (особенности и примеры работы с ним). Тип выражения-переключателя операторе выбора варианта;
- решение задачи поиска  $\max(a, b, c)$  разными способами.

## 4. Циклические структуры:

- общая структура цикла;
- виды циклов. Понятие «детерминированного», «итерационного» цикла, «цикла предусловием», «цикла с постусловием». Моделирование цикла *repeat* с помощью цикла *while*;
- вложенные циклы. Метод окаймления и метод последовательной детализации. Пример использования;
- цикл *foreach*. Примеры использования;
- циклы, управляемые флагами;
- зацикливание, бесконечные циклы;
- оператор принудительного завершения цикла (*break*, *continue*). Эквиваленты таких циклических структур без использования этих операторов;
- применение оператора *goto* для реализации различных циклических структур;
- переборные задачи;
- примеры использования циклов для реализации стандартных алгоритмов (вычисление  $n!$ ,  $n!!$ ,  $a^n$ , табулирование функции, вычисление суммы цифр целого числа, определение простоты числа, разложение целого числа на простые множители).

## 5. Статические массивы.

- основные термины и особенности при работе с массивами;
- тип индексов массива. Обращение к элементу по индексу. Выход за границы диапазона;
- хранение статических массивов в памяти;
- реализация основных алгоритмических структур при работе с массивами:
  - заполнение массива и вывод его на экран;
  - вывод содержимого двумерного массива в виде таблицы;
  - задание многомерных массивов как констант;
  - вычисление суммы и произведения элементов массива;
  - поиск максимального (минимального) элемента;
  - поиск элемента в массиве методом деления пополам;
  - вставка новых элементов в массив;
  - удаление элементов из массива;
  - перестановка элементов в одномерном и двумерном массиве (например, изменение и обратный порядок, поменять местами строки или столбцы);
  - сдвиг влево/вправо элементов массива, циклический сдвиг;
  - слияние двух упорядоченных массивов в один упорядоченный;
- методы сортировки массивов: описание метода и фрагмент программного кода. Рекурсивный метод сортировки массива.

## 6. Множества.

- основные термины и особенности при работе со множествами;
- отличия множества от массива данных;
- примеры программ по обработки множеств;
- хранение множества в памяти;
- реализация основных алгоритмических структур при работе с множествами:
  - заполнение множества и вывод его элементов на экран;
  - задание константы типа множества;
  - проверка на принадлежность элемента множеству;
  - проверка на вхождения одного множества во второе;
  - создание пользовательского типа множества с использованием массивов со структурой вид *set\_arr1: array[1..n] of boolean*. Реализация основных операций при работе с такой структурой (занесение элемента во множество, определение принадлежности элемента множеству, объединение и пересечение множеств);
  - создание пользовательского типа множества с использованием массивов со структурой вид *set\_arr: array[0..n] of <тип элемента>*. Реализация основных операций при работе с такой структурой (занесение элемента во множество, определение принадлежности элемента множеству, объединение и пересечение множеств);
  - создание пользовательского типа множества с использованием массивов со структурой вид *set\_arr: array[0..n] of byte*, где один элемент массива (1 байт) хранит информацию принадлежности 8 элементов. Реализация основных операций при работе с такой структурой (занесение элемента во множество, определение принадлежности элемента множеству);

объединение и пересечение множеств).

## 7. Строковый тип:

- основные процедуры и функции при работе со строками;
- отличия массива символов (*array of char*) от строкового типа (*string*);
- примеры программ по обработке переменных строкового типа - формирование строк 'ABCDEF...Z', сумма всех цифр строки; удаление всех вхождений подстроки в строку.

## 8. Комбинированный тип данных – записи:

- особенности декларирования и работы с переменными типа «запись»;
- поля записей. Инициализация записей;
- вложенное описание записей. Доступ к полям записи. Оператор *with*;
- совместное описание информационных полей и методов внутри записи;
- примеры программ по сортировке массива записей. Индексная сортировка (основная идея реализации метода).

## 9. Подпрограммы:

- назначение процедур и функций. Сравнение процедур и функций;
- стандартные подпрограммы;
- достоинства подпрограмм;
- оператор *exit*. Переменная *result*;
- обмен информацией между подпрограммами. Формальные и фактические параметры. Вызов по ссылке и по значению;
- локальные и глобальные переменные и подпрограммы. Принцип локальности при описании переменных;
- время жизни и область видимости переменной;
- примеры употребления подпрограмм в решении задач;
- методы разработки программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Преимущества и недостатки каждого метода.
- модульная организация программы. Общая структура модуля. Достоинства использования библиотек. Примеры.

## 10. Построение «гибких» подпрограмм:

- подпрограммы с переменным числом параметров;
- параметры по умолчанию;
- понятие о перезагрузке имен подпрограмм;
- обобщенные подпрограммы (Generic);
- Процедурный тип;

## 11. Рекурсия:

- понятие рекурсии, рекурсивных и итерационных алгоритмов. Простейшие примеры рекурсии
- глубина рекурсии. Дерево рекурсивных вызовов;
- преимущества и недостатки в использовании рекурсивных подпрограмм; примеры перевода итерационного алгоритма в рекурсивный.
- основные формы рекурсивных подпрограмм;

- понятие косвенной рекурсии;
- переполнение программного стека. Рекурсивное заикливание;
- примеры рекурсивных алгоритмов (арифметическая и геометрическая прогрессии как частные случаи рекуррентных последовательностей; факториал числа; числа Фибоначчи; степень числа; нахождение минимального элемента в массиве);
- рекурсивный метод сортировки массива.

## 12. Файлы.

- преимущества файлов. Классификация файлов по типу компонент и по способу доступа;
- процедуры и функции при работе с файлами;
- основные типы ошибок при работе с файлами; их обработка. Операторы *try except* и *try finally* при работе с файлами;
- понятие файловой переменной, файлового указателя;
- типизированные файлы. Процедуры и функции для работы с типизированными файлами; примеры программ по обработке типизированных файлов;
- текстовые файлы, их описание и основные отличия от типизированных файлов. Способ обмена с текстовыми файлами;
- стандартные текстовые файлы *Input* и *Output*;
- примеры задач по обработке текстовых файлов.

## 13. Динамические переменные.

- статическая и динамическая память; статические и динамические переменные; их основные отличия между собой. Ошибки при неправильной работе с динамической памятью. Достоинства и недостатки при работе с динамическими объектами.
- указатели и их объявление. Типы указателей. Особенности работы с указателем *pointer*. Неявные указатели.
- операторы для работы с указателями;
- бестиповые указатели. Совместимость по присваиванию и приведение типов указателей;
- доступ к памяти, имеющей другое внутреннее представление;
- примеры решения задач с указателями.

## 14. Динамические структуры данных.

- динамические массивы. Изменение длины динамического массива;
- реализация простейших операций при работе с динамическим массивом;
- виды списков. Сравнение списков и массивов;
- реализация простейших операций при работе с однонаправленным списком через запись: заполнение списка, удаление элементов списка, просмотр списка;
- реализация простейших операций при работе с однонаправленным списком через класс: заполнение списка, удаление элементов списка, просмотр списка;
- основные операции с линейными двусвязными списками: инициализация, вставка элемента в начало и конец, вставка элемента в середину перед и после данного, удаление элемента в начале, середине и конце списка, проход по списку;

## 15. Классы.

- отличие классов от стандартных записей;

- свойства и методы классов. Понятие конструктора. Переменная *Self*. Шаблоны классов;
- примеры объявления классов.

### 16. Объектно-ориентированное программирование:

- наследование, примеры. Цели наследования. Замещающие методы. Вызов унаследованного конструктора;
- принцип «Открыт-закрыт» и его роль при проектировании сложных систем. Учет будущих изменений. Пример: очередь с подсчетом элементов;
- инкапсуляция;
- определение полиморфизма. Раннее и позднее связывание;
- позднее связывание и виртуальные методы. Переопределение виртуального метода.

### Критерии оценивания Экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические и практические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Не выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Программирование и основы алгоритмизации».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Теория автоматического управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
**(промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Теория автоматического управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Теория автоматического управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 206
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления»

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> подходы к составлению математических моделей элементов и систем <b>Уметь:</b> собирать необходимый материал и использовать математический аппарат и физические законы для получения математических моделей <b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза систем автоматического управления
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы построения и математического описания систем, методы анализа устойчивости и качества, методы синтеза законов управления <b>Уметь:</b> производить расчет динамических свойств систем, осуществлять синтез корректирующих устройств и законов управления <b>Владеть:</b> способностью проводить экспериментальные исследования систем и обработку результатов

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единицы, 396 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №5		Семестр №6	
		Всего часов	В неделю	Всего часов	В неделю
Общая трудоемкость дисциплины, час	396				
Аудиторные часы, в т.ч.:	153				
лекции	85	34	2	51	3
лабораторные	34	17	1	17	1
практические	34	17	1	17	1
семинары					
УИРС					
Консультации					
Самостоятельная работа студентов	243				
Курсовой проект					к.р.
Расчетно-графические задания					
Контрольные работы					
Рефераты					

Другие виды самостоятельной работы					
Вид контроля (зачет, экзамен)	72	36		36	

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**  
(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Электротехника
5.	Алгебра и аналитическая геометрия
6.	Вариационное исчисление
7.	Исследование операций
8.	Оптимальные системы управления

На стадии изучения дисциплины «Теория автоматического управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание основных понятий, закономерностей и методов математического описания динамики в области теории автоматических систем, литературных и иных источников для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по данной тематике	Умение применять теоретические знания при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, умение ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе	Навыки кооперации с коллегами; навыки самостоятельной работы с моделями систем автоматического управления, реальными системами и самостоятельного поиска информации о них
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению курсовой работы, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания Курсовая работа	Курсовая работа Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
<p>Отлично (высокий уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет сформированное представление об основных понятиях и подходах к решению задач математической динамики систем в области описания действительного и комплексного переменного, знает литературные и иные источники для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по математическим средствам описания систем</p>	<p>Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении нестандартных практических задач, умеет самостоятельно ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе</p>	<p>Обучающийся успешно применяет навыки кооперации с коллегами; навыки самостоятельной работы с моделями и реальными системами, в том числе нестандартными, и самостоятельного поиска информации о них</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных понятиях и подходах к решению задач описания и динамики в области действительного и комплексного переменного, неполное знание литературных и иных источников для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по методам анализа систем</p>	<p>Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач анализа систем, умеет ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе для решения стандартных задач в области математического использования динамики систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки кооперации с коллегами, навыки самостоятельной работы с моделями и реальными системами и самостоятельного поиска информации о них</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет неполное представление об основных понятиях и подходах к решению задач описания динамики в области действительного и комплексного переменного, частично знает литературные и иные источники для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по динамике систем</p>	<p>Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач анализа систем, фрагментарно умеет ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки кооперации с коллегами; имеет навыки работы с моделями и реальными системами с дополнительной помощью, навыки самостоятельного поиска информации о них</p>

**3.2 Компетенция** ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория автоматического управления
2.	Моделирование систем управления
3.	Научно-исследовательская работа
4.	Математические основы теории управления
5.	Математические модели элементов и систем управления
6.	Микроконтроллеры в системах управления
7.	Адаптивные системы управления
8.	Интеллектуальные системы управления
9.	Нечеткие системы управления
10.	Производственная практика

На стадии изучения дисциплины «Теория автоматического управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание возможностей и областей применения различных систем управления; методов анализа и синтеза систем управления для манипуляционных и мобильных робототехнических систем; особенностей; современных направлений исследований в области управления манипуляционными и мобильными робототехническими системами.	Умение разрабатывать функциональные и структурные схемы, системы управления, проводить их исследование с помощью методов теории управления	Навыками разработки экспериментальных макетов управляющих, модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению курсовой работы, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания Курсовая работа	Курсовая работа Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.



Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает возможности и области применения различных систем управления; методы анализа и синтеза систем управления манипуляционных и мобильных робототехнических систем; современные направления исследований в области манипуляционных робототехнических систем.	Обучающийся умеет разрабатывать типовые и нестандартные функциональные, структурные схемы и управления, умеет проводить анализ и синтез систем методами теории автоматического управления	Обучающийся успешно применяет навыки разработки экспериментальных макетов типовых и нестандартных управляющих систем; навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в знании возможностей и областей применения различных систем управления манипуляционными и мобильными роботами; методов анализа и синтеза систем управления для манипуляционных и мобильных робототехнических систем; современных направлений исследований в области систем управления манипуляционными и мобильными робототехническими системами.	Обучающийся умеет разрабатывать типовые функциональные, структурные схемы систем автоматического управления роботами; осуществлять анализ и синтез систем ;исследовать системы управления промышленными роботами	Обучающийся применяет навыки разработки экспериментальных макетов типовых управляющих систем, управления роботами; навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся не полностью знает возможности и области применения различных систем управления; методы анализа и синтеза систем автоматического управления для манипуляционных и мобильных робототехнических систем; современные направления исследований в области систем управления манипуляционными и мобильными робототехническими системами.	Обучающийся умеет с дополнительной помощью разрабатывать типовые функциональные, структурные схемы, применять методы анализа и синтеза систем; исследовать системы управления промышленными роботами и манипуляционными робототехническими системами на основе современных достижений электроники и вычислительной техники	Обучающийся требует дополнительной помощи для разработки экспериментальных макетов управляющих систем, робототехнических средств; имеет навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий для решения типовых задач.

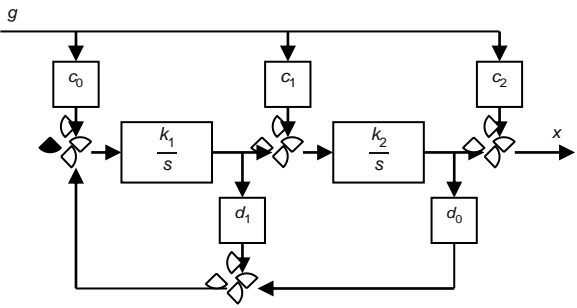
## 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

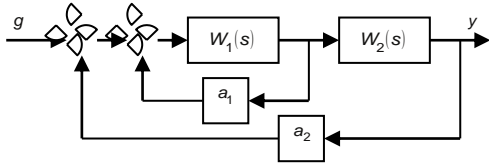
**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Математические модели и структурные преобразования	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Определите передаточную функцию схемы, приведенной на рис. 1.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Рис. 1.</p> <p>2. Запишите характеристическое уравнение динамической системы, структурная схема которой приведена на рис. 1. Выразите корни характеристического уравнения через параметры модели.</p> <p>3. Приняв <math>k_1 = k_2 = 100</math> и <math>c_1 = c_2 = 0</math>, выбором параметров модели, реализуйте следующие случаи расположения корней характеристического уравнения на комплексной плоскости:</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>а) <math>s_1 = -\alpha_1</math>, <math>s_2 = -\alpha_2</math>; б) <math>s_1 = -\alpha_1</math>, <math>s_2 = 0</math>; в) <math>s_1 = s_2 = 0</math>;  г) <math>s_1 = 0</math>, <math>s_2 = \alpha_2</math>; д) <math>s_1 = \alpha_1</math>, <math>s_2 = \alpha_2</math>; е) <math>s_1 = -\alpha_1</math>, <math>s_2 = \alpha_2</math>;  ж) <math>s_{1,2} = -\alpha \pm j\beta</math>; з) <math>s_{1,2} = \pm j\beta</math>; и) <math>s_{1,2} = \pm j\beta</math> (здесь <math>\alpha &gt; 0</math>,  <math>\beta &gt; 0</math>, <math>\alpha_1 &gt; 0</math>, <math>\alpha_2 &gt; 0</math>, <math>\alpha_1 \neq \alpha_2</math>). Для каждого случая получите переходную характеристику.</p> <p>4. Реализуйте на АВК звено с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{1}{0,0002s^2 + 0,03s + 1}</math> и исследуйте его частотные характеристики.</p> <p>5. Представьте <math>W(s)</math> в виде последовательного и параллельного соединений звеньев первого порядка. Исследуйте частотные характеристики полученных звеньев.</p>
2.	Лабораторная работа №2. Устойчивость линейных динамических систем	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Дайте определение устойчивости динамической системы.</p> <p>2. В чем сущность анализа устойчивости в соответствии с первым методом Ляпунова?</p> <p>3. Что называется критерием устойчивости?</p> <p>4. В чем сущность критериев устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста, логарифмического критерия устойчивости?</p> <p>5. Как получить характеристическое уравнение замкнутой системы по передаточной функции системы в разомкнутом состоянии?</p> <p>6. Дайте определение запаса устойчивости по фазе и по модулю. Чем отличается понятия положительного и отрицательного запасов устойчивости по модулю?</p> <p>7. Как исследовать устойчивость системы с запаздыванием?</p> <p>8. Поясните алгоритмы построения областей (интервалов) устойчивости в плоскости параметров системы с использованием критериев устойчивости Гурвица, Найквиста, метода D-разбиений.</p> <p>9. Определите условия устойчивости замкнутой системы, если ее передаточная функция в разомкнутом состоянии <math>W(s)</math> имеет вид:</p> <p>а) <math>W(s) = \frac{k}{s^2(Ts+1)}</math>; б) <math>W(s) = \frac{k}{s(Ts+1)}</math>; в) <math>W(s) = \frac{k}{Ts+1}</math>;  г) <math>W(s) = \frac{k}{(T_1s+1)(T_2s-1)}</math>; д) <math>W(s) = \frac{k_1(T_1s-1)}{T_2s+1}</math>.</p> <p>При решении задачи воспользуйтесь всеми известными Вам критериями устойчивости.</p> <p>10. Используя критерий устойчивости Гурвица, постройте область устойчивости замкнутой системы (рис. 1) в плоскости</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>коэффициентов обратной связи <math>\alpha_1</math> и <math>\alpha_2</math>, если</p> <p>а) <math>W_1(s) = \frac{k_1}{s}, W_2(s) = \frac{k_2}{s};</math>      б) <math>W_1(s) = \frac{k_1}{T_1s+1},</math>  <math>W_2(s) = \frac{k_2}{s};</math></p> <p>в) <math>W_1(s) = \frac{k_1}{T_1s+1}, W_2(s) = \frac{k_2}{T_2s+1};</math>      г) <math>W_1(s) = k_1,</math>  <math>W_2(s) = \frac{k_2}{T_2s+1};</math></p> <p>д) <math>W_1(s) = \frac{k_1}{s}, W_2(s) = \frac{k_2}{T_2s+1};</math>      е) <math>W_1(s) = \frac{k_1}{T_1s+1},</math>  <math>W_2(s) = k_2.</math></p>  <p>Рис.1</p> <p>Подтвердите полученный результат любым другим критерием устойчивости.</p>
3.	<p>Лабораторная работа №3. Повышение точности систем автоматического управления в установившемся режиме</p>	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите известные Вам виды внешних воздействий на объект управления и систему в целом.</li> <li>2. Что называется установившимся режимом функционирования систем автоматического управления?</li> <li>3. Перечислите типовые воздействия, используемые при исследовании установившегося режима.</li> <li>4. Что называется статической характеристикой?</li> <li>5. Что такое регулировочные и нагрузочные (внешние) характеристики? Как они могут быть получены теоретически и экспериментально?</li> <li>6. С какой целью проводится линеаризация реальных нелинейных статических характеристик?</li> <li>7. Поясните сущность известных Вам способов линеаризации статических нелинейностей.</li> <li>8. В чем отличие между возмущающим, управляющим и задающим воздействиями?</li> <li>9. Как определить установившуюся ошибку системы по теореме о предельных значениях?</li> <li>10. В чем сущность метода коэффициентов ошибок?</li> <li>11. Что такое порядок астатизма системы?</li> <li>12. Приведите пример статической системы, астатической системы, системы статической по отношению к</li> </ol>

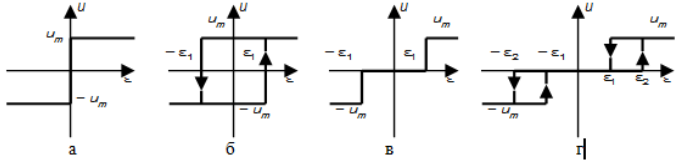
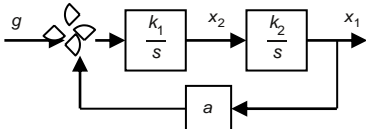


№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>прямых, частотных и интегральных показателей качества.</p> <p>6. Как связаны между собой прямые и частотные показатели качества, прямые и корневые показатели качества?</p> <p>7. Докажите, что в случае если изображение ошибки в замкнутой системе имеет вид <math>E(s) = \frac{b_0s + b_1}{a_0s^2 + a_1s + a_2}</math>, то интегральная квадратичная оценка качества <math>I_{20} = \int_0^{\infty} \varepsilon^2(t) dt</math> вычисляется по формуле <math>I_{20} = \frac{b_1^2 a_0 + b_0^2 a_2}{2a_0 a_1 a_2}</math>.</p> <p>8. Покажите, как используя формулу для вычисления <math>I_{20}</math>, определить значение интеграла <math>I_{21} = \int_0^{\infty} \varepsilon^2(t) dt + \tau^2 \int_0^{\infty} \dot{\varepsilon}^2(t) dt</math>.</p> <p>9. Пусть передаточная функция замкнутой системы имеет вид <math>W(s) = \frac{1}{T^2 s^2 + 2\zeta Ts + 1}</math>, где <math>T = 1</math>. Вычислите показатель колебательности <math>\varepsilon</math>, при котором а) <math>I_{20} \rightarrow \min</math>, б) <math>I_{21\tau=1} \rightarrow \min</math>, если входной сигнал — единичная функция <math>1(t)</math>.</p>
5.	Лабораторная работа №5. Системы автоматического управления с ПИД-регулятором	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Каким образом формируется управляющее воздействие в системах автоматического управления с ПИД-регулятором?</p> <p>2. Как осуществляется параметрический синтез ПИД-регулятора?</p> <p>3. Какие критерии используются для определения параметров ПИД-регулятора?</p> <p>4. Какие ограничения учитываются при синтезе ПИД-регуляторов?</p> <p>5. Перечислите методы синтеза ПИД-регуляторов.</p> <p>6. Определите множество значений параметров реального дифференцирующего звена <math>\frac{k_r s}{T_r s + 1}</math> при которых выполняется равенство <math>\int_0^{\infty} h_r(t) dt = \int_0^{\infty} h_d(t) dt</math>, где <math>h_r(t)</math>, <math>h_d(t)</math> - переходная характеристике реального и идеального дифференцирующего звена соответственно.</p> <p>6. Для объекта управления с передаточной функцией</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		$W_0(s) = \frac{1}{(0,01s+1)^2}$ <p>произведите параметрический синтез ПИ-регулятора по линейному интегральному критерию <math>I_{20} = \int_0^{\infty} \varepsilon^2(t) dt</math> с учетом ограничения на корневой показатель абсолютного затухания <math>\eta = 200</math> и корневой показатель колебательности <math>m = 2</math>.</p>
6.	Лабораторная работа №6. Типовые нелинейности систем автоматического управления	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется статической характеристикой?</li> <li>2. Укажите типовые нелинейности систем автоматического управления.</li> <li>3. Как экспериментально получить статическую характеристику элемента?</li> <li>4. Дайте определения регулировочной и нагрузочной характеристик.</li> <li>5. Как определяются статические характеристики последовательного и параллельного соединений элементов?</li> <li>6. Как определяется статическая характеристика встречно-параллельного соединения элементов?</li> <li>7. С какой целью производится линеаризация реальных нелинейных статических характеристик?</li> <li>8. Постройте статические характеристики последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединений (при отрицательной обратной связи) нелинейных элементов <math>y_1(x)</math> и <math>y_2(x)</math>:  а) <math>y_1 = \sqrt{x}</math>, <math>y_2 = x^2</math>; б) <math>y_1 = \sqrt{x}</math>, <math>y_2 = 1/x</math>; в) <math>y_1 = 1/x</math>, <math>y_2 = x^2</math>; г) <math>y_1 = 1/x</math>, <math>y_2 = x</math>.</li> <li>9. Получите уравнение статической характеристики звена с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{2}{0,01s+1}</math>.</li> </ol>
7.	Лабораторная работа №7. Анализ движения управляемых объектов второго порядка методом фазовой плоскости	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте понятие состояния динамической системы.</li> <li>2. Как правильно выбрать, переменные состояния системы?</li> <li>3. Как получить уравнение состояния системы?</li> <li>4. Перечислите методы построения фазовых траекторий.</li> <li>5. Что такое особая точка? Укажите типы особых точек.</li> <li>6. Получите уравнение состояния математического маятника, выбрав в качестве переменных состояния потенциальную и кинетическую энергию.</li> <li>7. Найдите время перехода изображающей точки в начало координат фазовой плоскости из состояния <math>x(0) = -1</math>, <math>\dot{x}(0) = 1</math> по траектории <math>\dot{x} = -x</math>.</li> </ol>
8.	Лабораторная работа №8. Исследование релейных систем автоматического управления методом фазовой плоскости	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется линией переключения? Как строятся линии переключения?</li> <li>2. Укажите условия возникновения скользящего режима в нелинейной системе.</li> <li>3. Дайте определения устойчивости в малом, большом, целом, асимптотической устойчивости нелинейных систем.</li> <li>4. Сформулируйте условия устойчивости нелинейной системы согласно прямому методу Ляпунова.</li> <li>5. Что такое предельный цикл?</li> <li>6. Как по фазовой траектории определить временные диаграммы фазовых переменных?</li> <li>7. В чем состоит сущность метода припасовывания граничных значений?</li> <li>8. Получите уравнение фазовых траекторий объекта с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{k}{s^2}</math> при величине входного воздействия <math>u = -u_m</math>, <math>u = 0</math>, <math>u = u_m</math>.</li> <li>9. Постройте линии переключения для релейной системы, структурная схема которой приведена на рис. 1. Статические характеристика реле представлены на рис. 2.</li> </ol> <div data-bbox="786 1753 1337 1937" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Рис. 1</p>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		 <p style="text-align: center;">Рис. 2</p>
9.	Лабораторная работа №9. Системы автоматического управления с переменной структурой	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется структурой системы?</li> <li>2. Укажите основные признаки систем с переменной структурой.</li> <li>3. Что называется многолистной фазовой плоскостью?</li> <li>4. С какой целью и каким образом организуется вырожденные движения?</li> <li>5. К какому классу систем автоматического управления относятся системы с переменной структурой?</li> <li>6. Какие методы используются для анализа и синтеза систем с переменной структурой?</li> <li>7. Укажите преимущества и недостатки систем с переменной структурой.</li> <li>8. Докажите что фазовый портрет свободного движения системы, изображенной на рис. 1, представляет собой семейство эллипсов. Найдите отношение полуосей эллипсов <math>\frac{x_{2m}}{x_{1m}}</math>.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Постройте фазовый портрет свободного движения системы с переменной структурой, описываемой передаточными функциями: <math display="block">W(s) = \begin{cases} \frac{1}{s^2 - 1}, &amp; x \leq 0, \dot{x} + x \geq 0; \\ \frac{1}{s^2 + 1}, &amp; x \leq 0, \dot{x} + x &lt; 0; \\ \frac{1}{s^2 - 1}, &amp; x &gt; 0, \dot{x} + x \leq 0; \\ \frac{1}{s^2 + 1}, &amp; x &gt; 0, \dot{x} + x &gt; 0. \end{cases}</math> </li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
10.	Лабораторная работа №10. Спектральный анализ периодических сигналов. Гармоническая линеаризация.	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите расчетные соотношения общего вида, используемые при разложении функции в ряд Фурье.</li> <li>2. Какой вид принимает разложение функций в ряд Фурье: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. симметричной относительно начала координат;</li> <li>b. симметричной относительно оси ординат?</li> </ol> </li> <li>3. Как линейная динамическая система преобразует входной синусоидальный сигнал?</li> <li>4. Дайте определение амплитудно-частотной и фазочастотной характеристикам линейной динамической системы.</li> <li>5. Как рассчитать амплитуду и фазу синусоиды на выходе линейной динамической системы?</li> <li>6. На вход безынерционной нелинейности подается гармонический сигнал. Какие гармоники присутствуют в спектре выходного сигнала, и каковы их фазовые сдвиги, если характеристика нелинейности <math>Y = N(x)</math>: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. симметрична относительно начала координат (нечетная), <math>N(x) = -N(-x)</math>;</li> <li>b. осесимметричная (четная), <math>N(x) = N(-x)</math>;</li> <li>c. несимметрична, например, <math>N(x) = \begin{cases} 0, &amp; x &lt; 0, \\ c, &amp; x &gt; 0. \end{cases}</math></li> </ol> </li> <li>7. Какой вид должна иметь характеристика фильтра, позволяющего выделить одну гармонику в спектре сигнала?</li> <li>8. Как экспериментально проверить теоретические результаты расчета спектра сигналов?</li> <li>9. В чем смысл гармонической линеаризации нелинейного элемента?</li> <li>10. Приведите расчетные соотношения для определения коэффициентов гармонической линеаризации.</li> <li>11. Каков физический смысл коэффициентов гармонической линеаризации?</li> <li>12. Постройте графоаналитическим методом осциллограммы сигналов, получающиеся на выходе нелинейности <math>Y = N(x)</math>, изображенной на рис. 1 для входных периодических сигналов <math>x(t) = a \cdot \sin \omega t</math>, <math>x(t) = a \cdot A(t)</math>, при <math>a = 1, 2, 5</math>.</li> </ol> <div style="text-align: center;"> </div>



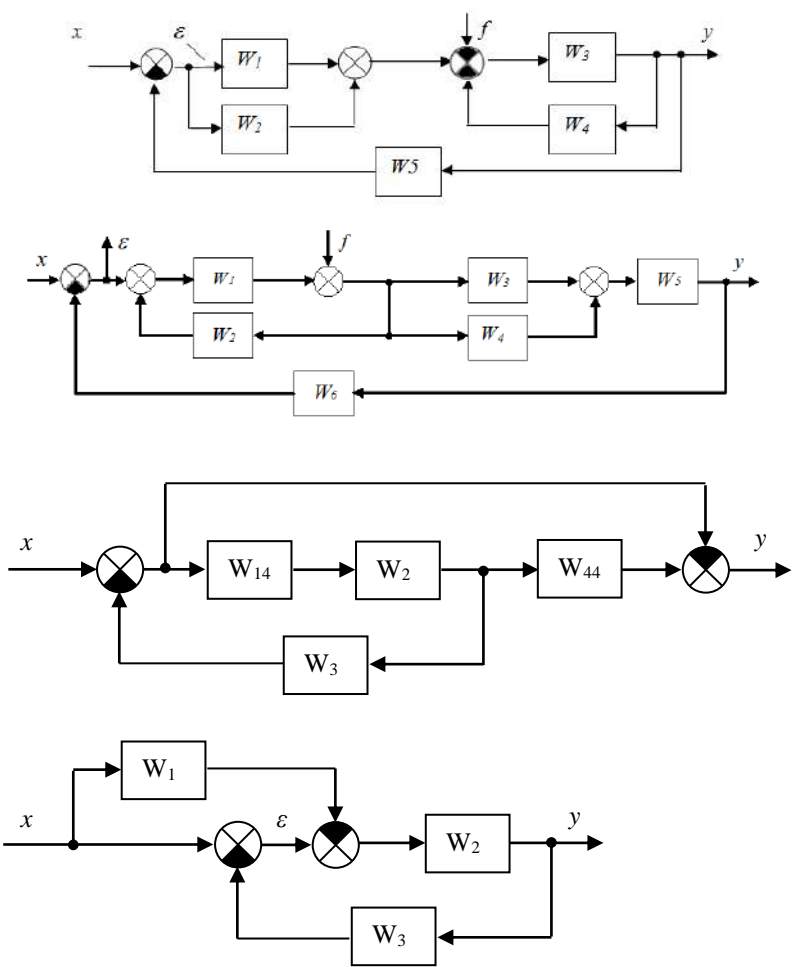
№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>1. Что можно определить с помощью метода гармонического баланса?</p> <p>2. Что такое автоколебания? Какой вид имеет уравнение, определяющее возможность возникновения автоколебаний (уравнение Гольдфарба)?</p> <p>3. Укажите способы решения уравнения Гольдфарба.</p> <p>4. Приведите математическую формулировку условий баланса фаз и баланса амплитуд.</p> <p>5. Сформулируйте понятия устойчивости системы и устойчивости автоколебаний.</p> <p>6. В чем особенности применения критерия устойчивости Найквиста для анализа нелинейной системы?</p> <p>7. Сформулируйте критерий устойчивости автоколебаний.</p> <p>8. Если уравнение Гольдфарба не имеет решений, будет ли система устойчивой?</p> <p>9. Можно ли применять метод гармонического баланса к системе с двумя нелинейностями?</p> <p>10. Покажите, что применение метода гармонического баланса к системе с нелинейной характеристикой вида двухпозиционное реле с гистерезисом и передаточной функцией линейной части системы <math>W(s) = \frac{10}{T_1s + 1}</math> приводит к качественно неверным результатам.</p> <p>11. Вычислите, пользуясь методом гармонического баланса, частоту и амплитуду возможных автоколебаний в системе с нелинейной характеристикой вида идеальное двухпозиционное реле с уровнем насыщения <math>b</math> и передаточной функцией линейной части <math>W(s) = \frac{10}{s(T_1s + 1)(T_2s + 1)}</math>.</p>

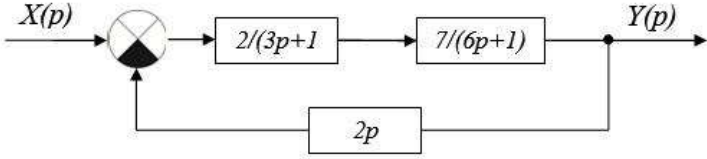
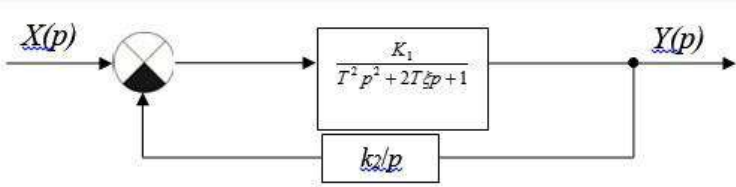
#### Критерии оценивания лабораторной работы.

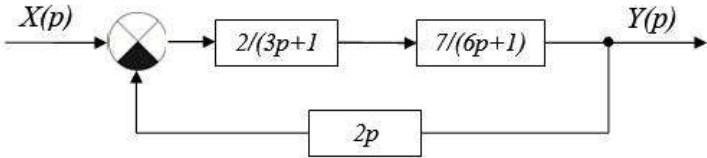
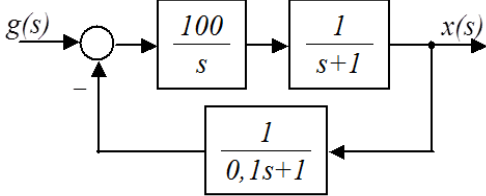
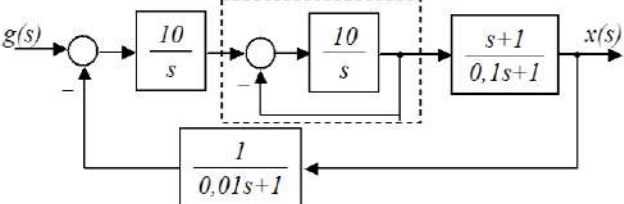
Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий**

**Курс №3 Семестр №5**

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	<p>Практическое занятие №1. Типовые структурные схемы систем автоматического управления и их преобразования</p>	<p><i>ОПК-2</i> Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p><i>ПК-2</i> Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p>Найти передаточную функцию системы автоматического управления по структурной схеме, используя правила преобразования структурных схем</p> 
2.	<p>Практическое занятие №2. Критерий устойчивости Ляпунова, Гурвица</p>	<p><i>ОПК-2</i> Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p><i>ПК-2</i> Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p>Пример 1. Исходя из определения устойчивости по Ляпунову, исследовать на устойчивость решение уравнения,</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>удовлетворяющее начальному условию <math>x(0)=0</math></p> $\frac{dx}{dt} = 1 + t - x$ <p>Пример 2. Исследовать на устойчивость решение уравнения</p> $\frac{dx}{dt} = \sin^2 x$ <p>Пример 3. Передаточная функция замкнутой системы имеет вид:</p> $W = \frac{2p}{(p+3)(p+7)(p+1)}$ <p>Исследовать устойчивость системы с помощью критерия Гурвица.</p>
3.	<p>Практическое занятие №3. Критерий устойчивости Михайлова</p>	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Определить устойчивость системы, представленной на рис. 1 с помощью критерия Михайлова.</p>  <p>Рис. 1</p> <p>Пример 2. Колебательное звено с передаточной функцией</p> $w(p) = \frac{K}{T^2 p^2 + 2T\xi p + 1}$ <p>охвачено отрицательной обратной связью через интегрирующее звено (рис. 2). Определить устойчивость системы с помощью критерия Михайлова при следующих условиях:</p> $K_1 = 1; K_2 = 1; T = 2; \xi = 0,5$  <p>Рис. 2. Структурная схема</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
4.	Практическое занятие №4. Критерий устойчивости Найквиста.	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Определить устойчивость системы, представленной на рис. 1 с помощью критерия Найквиста.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <p>Пример 2. Колебательное звено с передаточной функцией</p> $w(p) = \frac{K}{T^2 p^2 + 2T\xi p + 1}$ <p>охвачено отрицательной обратной связью через интегрирующее звено (рис. 2). Определить устойчивость системы с помощью критерия и найквиста при следующих условиях:</p> <p style="text-align: center;"><math>K_1=1; K_2=1; T=2; \xi=0,5</math></p>
5.	Практическое занятие №5. Логарифмический критерий устойчивости	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Исследовать на устойчивость САР, структурная схема которой изображена на рис.1 и рис 2., используя логарифмический критерий устойчивости.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 2</p>

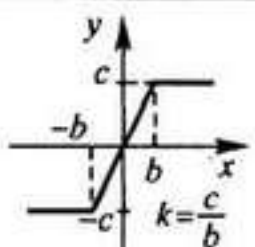
№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
6.	Практическое занятие №6. Методы анализа качества линейных систем	<p>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p>Пример 1. Определить порядок астатизма системы по задающему и возмущающему воздействиям, а также установившиеся ошибки системы от задающего и возмущающего воздействий, если <math>x(t)=x_0 \cdot 1(t)</math>, <math>f(t)=f_0 \cdot 1(t)</math>, а структурная схема системы имеет вид :</p>
7.	Практическое занятие №7. Корректирующие устройства и методы их синтеза	<p>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие характерные задачи решаются при проектировании САУ?</li> <li>2. Что называется синтезом САУ?</li> <li>3. Как включаются корректирующие устройства?</li> <li>4. Что называется местными обратными связями и для чего они служат?</li> <li>5. В чем особенности гибкой и жесткой обратных связей? Как они реализуются?</li> </ol>

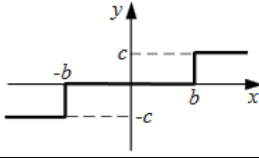




## Курс №3 Семестр №6

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №1. Второй метод Ляпунова, метод Попова	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Исследовать на устойчивость точку покоя системы</p> $\begin{cases} x'(t) = y(t), \\ y'(t) = -x(t). \end{cases}$ <p>Пример 2. С помощью функции Ляпунова исследовать на устойчивость тривиальное решение <math>x \equiv 0, y \equiv 0</math> системы</p> $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - 2y + x^2 y^2, \\ \frac{dy}{dt} = x - \frac{y}{2} - \frac{x^3 y}{2} \end{cases}$ <p>Пример 3. Нелинейная система второго порядка имеет линейную часть, описываемую уравнением</p> $W(s) = \frac{1}{s^2 + 2h\omega_0 s + \omega_0^2}.$ <p>Требуется определить, при каких значениях <math>k</math> система будет абсолютно устойчива (используя метод Попова), если характеристика нелинейного элемента лежит в секторе <math>(0, k)</math></p>
2.	Практическое занятие №2. Построение фазовых портретов свободного движения линейных объектов 2-го порядка	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Построить фазовый портрет линейного объекта при различных входных воздействиях, описываемого передаточной функцией вида</p> $W(s) = \frac{k}{s^2}, \text{ и } W(s) = \frac{k}{s(Ts + 1)}.$ <p>Пример 2. Построить фазовый портрет свободного движения линейной системы с единичной обратной отрицательной связью, разомкнутая передаточная функция которой равна <math>W(s) = \frac{k}{s^2}</math>.</p>
3.	Практическое занятие №3. Анализ релейных систем автоматического	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-</i></p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	управления методом фазовой плоскости, скользящие режимы.	<p><i>математический аппарат.</i>  <i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Построить фазовый портрет нелинейной системы с единичной ООС, линейная часть которой описывается передаточной функцией вида <math>W(s) = \frac{1}{s(s+1)}</math>, при различных видах статической характеристики нелинейного элемента.          Пример 2. Построить фазовый портрет нелинейной системы с главной единичной ООС и жесткой ООС по скорости, линейная часть которой описывается передаточной функцией вида <math>W(s) = \frac{1}{s(s+1)}</math>, при различных видах статической характеристики нелинейного элемента.</p>
4.	Практическое занятие №4. Гармоническая линейаризация типовых нелинейных характеристик	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i>  <i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Построить сигнал на выходе нелинейного элемента, статическая характеристика которого описывается системой вида</p> $y = \begin{cases} x, & -1 \leq x \leq 1 \\ 4x - 3, & 1 < x \leq 2 \\ 5, & x > 2 \\ 4x + 3, & -2 \leq x < -1 \\ -5, & x < -2 \end{cases}$ <p>если на его вход подан гармонический сигнал <math>x = a \sin \omega t</math>, при <math>a = 1; 2; 5</math></p> <p>Пример 2. Найти коэффициенты гармонической линейаризации для нелинейности вида</p>  <p>если на ее вход подан сигнал вида <math>x = a \sin \psi</math>, <math>a &gt; c</math></p> <p>Пример 2.</p>
5.	Практическое занятие №5. Анализ автоколебательных процессов в релейных системах автоматического	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	управления методом гармонического баланса.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Определить амплитуду и частоту автоколебаний системы, состоящей из линейной части с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{k}{(Ts + 1)} \cdot e^{-s\tau}</math> и трехпозиционное реле вида</p> 
6.	Практическое занятие №6. Вариационные методы оптимизации. Принцип максимума Понтрягина.	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Пример 1. Пусть точка движется по прямой в соответствии с законом <math>x'' = u</math>, где <math>x</math> - координата. Требуется найти управление <math>u</math>, переводящее точку из начального положения в начало координат за минимальное время <math>T</math> (задача оптимального быстрогодействия). При этом скорость точки в конце траектории должна быть нулевой, а управление - удовлетворять условию <math> u(t)  \leq 1, t \in [0, T]</math></p> <p>Пример 2. Рассмотрим объект с уравнениями движения</p> $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = u; \\ -1 \leq u \leq 1 \end{cases}$ <p>Требуется найти управление <math>u</math>, переводящее точку из начального положения <math>x_0 = (x_0^1, x_0^2)</math> в начало координат <math>(0, 0)</math> за минимальное время.</p>
7.	Практическое занятие №7. Анализ качества цифровых систем и синтез цифровых законов управления.	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Найти Z-преобразование функции с изображением</p> $X(s) = \frac{s+1}{s^2 + 2s - 3}$ <p>2. Найти обратное Z-преобразование по изображению</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		$X(z) = \frac{z}{(z-1)(z-e^{-aT})}$ <p>3. Построить решетчатую функцию по изображению</p> $X(z) = \frac{0.5z}{z^2 - 1.5z + 0.5}$ <p>4. Определить корневые и частотные показатели качества системы</p> $W(z) = \frac{1}{z^2 - z + 1}$ <p>5. Система имеет характеристическое уравнение</p> $A(z) = 0.5z^3 + 2z^2 + 1.$ <p>Определить устойчивость системы по критерию Гурвица.</p> <p>6. В системе используется фиксатор нулевого порядка с <math>W_\phi(s) = \frac{1-e^{-sT}}{s}</math> и передаточной функцией непрерывной части <math>W_{НЧ}(s) = \frac{K}{\tau s + 1}</math>. При каких значениях коэффициента усиления <math>K</math> система теряет устойчивость?</p>

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Тесты в программном пакете SunRav TestOfficePro- средство для контроля проверки знаний

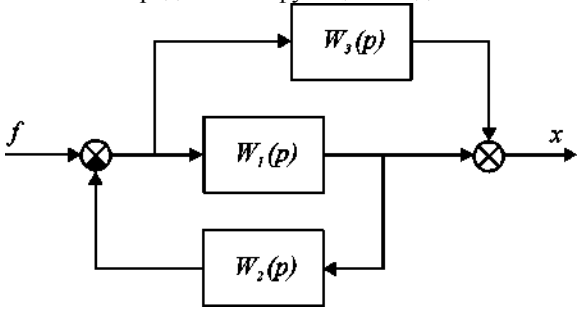
Для проведения контроля по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины разработаны тесты в программном пакете SunRav TestOfficePro- средство для контроля проверки знаний.

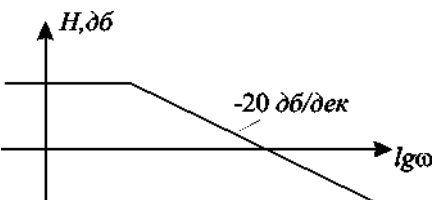
Каждый вариант тестового задания состоит из 25 вопросов, которые генерируются случайным образом с помощью программы. Для проведения тестирования отводится 60 минут. Результат тестирования представляется пользователю в виде оценки на экране монитора по пятибалльной системе исходя из количества правильных ответов.

Распределение вопросов находится в закрытом для студентов доступе.

*Типовой вариант теста*

**Вариант 1**

<p style="text-align: center;">№1</p> <p><b>Система автоматического управления включает в себя:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объект управления и измерительный элемент.</li> <li>2. Объект управления и управляющее устройство.</li> <li>3. Управляющее устройство и органы воздействия на объект управления.</li> <li>4. Объект управления и усилительный элемент.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">№4</p> <p>Перерегулирование определяется формулой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\sigma\% = \frac{x_{\max} - x_{уст}}{x_{уст}} 100\%</math> .</li> <li>2. <math>\sigma\% = \frac{x_{\max}}{x_{уст}} 100\%</math> .</li> <li>3. <math>\sigma\% = \frac{x_{\max} - x_{уст}}{x_{\max}} 100\%</math> .</li> <li>4. <math>\sigma\% = \frac{x_{ex} - x_{уст}}{x_{уст}} 100\%</math> .</li> </ol>
<p style="text-align: center;">№2</p> <p>Дифференциальное уравнение системы имеет вид <math>x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g</math> . Здесь <math>f(t)</math> - задающее воздействие, <math>g(t)</math> - возмущающее воздействие. Передаточная функция системы по задающему воздействию <math>f(t)</math> определяется выражением:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{4}{p^2 + 6p + 3}</math></li> <li>3. <math>\frac{p^2 + 6p + 3}{5p + 2}</math></li> <li>2. <math>\frac{5p + 2}{p^2 + 6p + 3}</math></li> <li>4. <math>\frac{2}{p^2 + 6p + 3}</math> .</li> </ol>	<p style="text-align: center;">№5</p> <p>Эквивалентная передаточная функция соединения</p>  <p>имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}</math> 3.</li> <li>3. <math>\frac{W_1(p) + W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}</math></li> <li>2. <math>\frac{W_1(p) + W_3(p)}{1 + W_2(p) \cdot [W_1(p) + W_3(p)]}</math></li> <li>4. <math>\frac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)} + W_3(p)</math> .</li> </ol>
<p style="text-align: center;">№3</p> <p>Переходная характеристика интегрирующего звена с передаточной функцией <math>W(p) = \frac{K}{p}</math> определяется выражением:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>h(t) = Kt^2 \cdot 1(t)</math></li> <li>3. <math>h(t) = K \cdot 1(t)</math></li> <li>2. <math>h(t) = K \cdot (t - 1) \cdot 1(t)</math></li> </ol>	<p style="text-align: center;">№6</p> <p>Импульсная переходная функция звена с передаточной функцией <math>W(p) = \frac{1}{p^2}</math> определяется выражением:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>w(t) = 2t \cdot 1(t)</math></li> <li>3. <math>w(t) = t^2 \cdot 1(t)</math></li> <li>2. <math>w(t) = 2 \cdot 1(t)</math></li> <li>4. <math>w(t) = t \cdot 1(t)</math> .</li> </ol>

<p>4. <math>h(t) = Kt \cdot 1(t)</math>.</p>	
<p>№7 Передаточная функция системы – это: 1. Отношение изображения по Лапласу входного сигнала к изображению выходного при нулевых начальных условиях 2. Произведение изображений по Лапласу входного и выходного сигналов при нулевых начальных условиях 3. Отношение изображения по Лапласу выходного сигнала к изображению входного при нулевых начальных условиях 4. Отношение изображения по Лапласу входного сигнала к изображению выходного при ненулевых начальных условиях</p>	<p>№10 Связь между импульсной переходной функцией <math>w(t)</math> и переходной функцией <math>h(t)</math> определяется зависимостью: 1. <math>\frac{dw(t)}{dt} = h(t)</math> 3. <math>\frac{dh(t)}{dt} = w(t)</math> 2. <math>w(t) = \int_0^t h(t - \tau) d\tau</math> 4. <math>w(t) = \frac{dh(t)}{dt} h(t)</math></p>
<p>№8 В линейной системе: <math>W(p)</math> ее передаточная функция, <math>f(t)</math>, <math>x(t)</math> - соответственно входной и выходной сигналы, <math>h(t)</math> - переходная характеристика, <math>w(t)</math> - импульсная переходная функция. Начальные условия нулевые. Какое из уравнений правильно отражает связь между введенными характеристиками: 1. <math>x(t) = f(t) \cdot w(t)</math> 3. <math>L[x(t)] = \frac{L[f(t)]}{W(p)}</math> 2. <math>x(t) = \int_0^t f(\tau)w(\tau) d\tau</math> 4. <math>L[x(t)] = L[f(t)]W(p)</math>.</p>	<p>№11 Имеем замкнутую систему с отрицательной единичной обратной связью. <math>W(p) = \frac{3(4p+1)}{3p^2+6p+1}</math> - передаточная функция разомкнутой системы. Передаточная функция замкнутой системы по задающему воздействию <math>\Phi(p)</math> определяется выражением: 1. <math>\Phi(p) = \frac{3p^2+6p+1}{3p^2+18p+1}</math> 2. <math>\Phi(p) = \frac{3(4p+1)}{0,75p^2+4,5p+1}</math> 3. <math>\Phi(p) = \frac{3p^2+6p+1}{0,75p^2+4,5p+1}</math> 4. <math>\Phi(p) = \frac{3(4p+1)}{3p^2+18p+1}</math>.</p>
<p>№9 Входной сигнал системы <math>f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)</math>. становившийся процесс на выходе имеет вид <math>x(t) = B \sin(\omega t + \beta)</math>. <math>W(p)</math> - передаточная функция системы. Связь между величинами <math>A</math> и <math>B</math> определяется соотношением: 1. <math>A = B  W(j\omega) </math> 2. <math>A = B  W(e^{j\omega}) </math> 3. <math>B = A  W(j\omega) </math> 4. <math>B = A + \arg W(j\omega)</math></p>	<p>№12 <math>A(\omega)</math> и <math>\varphi(\omega)</math> - амплитудная и фазовая характеристики. <math>P(\omega)</math> и <math>Q(\omega)</math> - вещественная и мнимая характеристики. Какое из приведенных соотношений является правильным: 1. <math>P(\omega) = A(\omega)e^{\varphi(\omega)}</math> 2. <math>\operatorname{tg} \varphi(\omega) = \frac{P(\omega)}{Q(\omega)}</math> 3. <math>A(\omega) =  P(\omega) </math> 4. <math>A(\omega) = \sqrt{P^2(\omega) + Q^2(\omega)}</math></p>
<p>№13 Входной сигнал системы <math>f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)</math>. Установившийся процесс на выходе имеет вид <math>x(t) = B \sin(\omega t + \beta)</math>. <math>W(p)</math> - передаточная функция системы. <math>\alpha = 60^\circ</math>, <math>\beta = 30^\circ</math>.</p>	<p>№16 ЛАЧХ звена имеет следующий вид. Эту характеристику имеет звено: </p>

<p>Определить значение ФЧХ <math>\varphi(\omega)</math> на данной частоте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>-90^\circ</math></li> <li>2. <math>-30^\circ</math></li> <li>3. <math>30^\circ</math></li> <li>4. <math>90^\circ</math></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интегрирующее</li> <li>2. Форсирующее</li> <li>3. Безинерционное</li> <li>4. Аperiodическое</li> </ol>		
<p>№14 Два звена образуют последовательное соединение. <math>A_1(\omega)</math> и <math>\varphi_1(\omega)</math> - амплитудная и фазовая частотные характеристики 1-го звена. <math>A_2(\omega)</math> и <math>\varphi_2(\omega)</math> - амплитудная и фазовая частотные характеристики 2-го звена. АЧХ всего соединения определяется зависимостью:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>A_1(\omega) + A_2(\omega)</math></li> <li>2. <math>A_1(\omega) - A_2(\omega)</math></li> <li>3. <math>\frac{A_1(\omega)}{A_2(\omega)}</math></li> <li>4. <math>A_1(\omega) \cdot A_2(\omega)</math></li> </ol>	<p>№17</p> $W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{T_2 p + 1}, T_1 > T_2.$ <p>Какой вид имеет асимптотическая ЛАЧХ данного звена:</p>		
<p>№15 Передаточная функция линейной системы имеет вид <math>W(p) = \frac{10(0,2p + 1)}{0,3p^2 + 1,1p + 1}</math>. Данная система состоит из:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательно соединенных форсирующего и колебательного звеньев.</li> <li>2. Последовательно соединенных форсирующего и двух аperiodических звеньев.</li> <li>3. Последовательно соединенных трех аperiodических звеньев.</li> <li>4. Последовательно соединенных консервативного и двух аperiodических звеньев.</li> </ol>	<p>№18 Для того, чтобы система была устойчивой, корни характеристического уравнения <math>p_1, p_2, \dots, p_n</math> должны удовлетворять условию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{Re } p_i &gt; 0, i = \overline{1, n}</math> 3.</li> <li>2. <math>\text{Re } p_i &lt; 0, i = \overline{1, n}</math></li> <li>3. <math> p_i  &gt; 1, i = \overline{1, n}</math> 4.</li> <li>4. <math>\text{Re } p_i \geq 0, i = \overline{1, n}.</math></li> </ol>		
<p>№19 Заданы 4 набора значений корней характеристического уравнения. Указать, какой набор корней соответствует устойчивой системе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>p_1 = -6, p_2 = -0,1, p_{3,4} = -5 \pm j2</math></li> <li>2. <math>p_1 = 6, p_2 = 0,1, p_{3,4} = 5 \pm j2</math></li> <li>3. <math>p_1 = 0,9, p_2 = -0,1, p_{3,4} = -5 \pm j2</math></li> <li>4. <math>p_1 = -6, p_2 = 0,1, p_{3,4} = -5 \pm j2</math></li> </ol>	<p>№23 Характеристическое уравнение системы имеет вид: <math>p^3 + 3p^2 + 2p + 2 = 0</math>. Определитель Гурвица для этого уравнения имеет вид:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 2 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> <li>3. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 1 &amp; 0 \\ 3 &amp; 3 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 &amp; 1 \end{vmatrix}</math></li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 1 &amp; 0 \\ 2 &amp; 2 &amp; 3 \\ 0 &amp; 0 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> <li>4. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 1 \\ 1 &amp; 3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> </ol> </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 2 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> <li>3. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 1 &amp; 0 \\ 3 &amp; 3 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 &amp; 1 \end{vmatrix}</math></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 1 &amp; 0 \\ 2 &amp; 2 &amp; 3 \\ 0 &amp; 0 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> <li>4. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 1 \\ 1 &amp; 3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 2 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> <li>3. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 1 &amp; 0 \\ 3 &amp; 3 &amp; 0 \\ 1 &amp; 2 &amp; 1 \end{vmatrix}</math></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 1 &amp; 0 \\ 2 &amp; 2 &amp; 3 \\ 0 &amp; 0 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> <li>4. <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 1 \\ 1 &amp; 3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math></li> </ol>		
<p>№20 Из приведенных характеристических уравнений, не</p>	<p>№24 Устойчивая система 3-го порядка при <math>0 \leq \omega &lt; \infty</math> имеет годограф Михайлова следующего вида:</p>		



<p>решая их, выделить уравнение, соответствующее заведомо неустойчивой системе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>p^5 + 11p^4 + 13p^3 + 7p^2 + 18p + 13 = 0</math></li> <li><math>p^6 + 5p^5 + 4p^4 + 9p^3 + 6p^2 + 2p + 1 = 0</math></li> <li><math>5p^5 + 23p^4 + 12p^3 + 7p^2 + 8p + 10 = 0</math></li> <li><math>4p^4 + 5p^3 + 2p + 1 = 0</math>.</li> </ol>	
<p>№21</p> <p>Дифференциальное уравнение системы имеет вид:  <math>x''' + 9x'' + 15x' + 6x = 2f' + f</math>.</p> <p>Характеристическое уравнение для анализа устойчивости данной системы имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>p^3 + 9p^2 + 17p + 7 = 0</math></li> <li><math>p^3 + 9p^2 + 15p + 6 = 0</math></li> <li><math>9p^2 + 15p + 6 = 0</math></li> <li><math>p^3 + 9p^2 + 15p = 0</math>.</li> </ol>	<p>№25</p> <p>Система в разомкнутом состоянии устойчива. Годограф Найквиста <math>W(j\omega)</math>, <math>0 \leq \omega &lt; \infty</math>, соответствующий устойчивой замкнутой системе, имеет вид:</p>
<p>№22</p> <p>Передаточная функция разомкнутой САУ имеет вид:  <math>W(p) = \frac{p+1}{p(p+2)}</math>. Входной сигнал <math>f(t) = 4t + 2</math>. Выходная величина - <math>x(t)</math>, ошибка системы: <math>e(t) = f(t) - x(t)</math>. Чему равна установившаяся ошибка системы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2</li> <li><math>\infty</math></li> <li>4</li> <li>0.</li> </ol>	

### Критерии оценивания тестирования

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на 24-25 теоретических вопроса теста.
4	Студент полностью и правильно ответил на 22-23 теоретических вопроса теста.
3	Студент полностью и правильно ответил на 20-21 теоретических вопроса теста.
2	Студент полностью и правильно ответил на менее 20 теоретических вопросов теста.

### Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы в семестре №6

Курсовая работа имеет своей целью закрепить теоретические знания, полученные при изучении лекционного материала, и практические навыки, приобретенные в процессе выполнения лабораторных работ и решения задач на практических занятиях.

Цель курсовой работы – углубленное изучение вопросов курса «Теория

автоматического управления» и приобретение навыков по самостоятельному инженерному проектированию непрерывных и дискретных систем автоматического управления (САУ) по заданным показателям качества в установившемся и переходном режимах работы. Рассматриваемые САУ являются различными электромеханическими системами управления. В качестве исходных данных приняты параметры системы и показатели качества процесса управления. Основными задачами курсовой работы являются: составление математической модели в форме структурной схемы; исследование системы на устойчивость, синтез и реализация последовательных корректирующих устройств по заданным показателям качества; построение переходных процессов для анализа качества синтезированной системы. Для синтеза САУ применяются программные продукты Mathcad и Matlab.

### **Задание на курсовую работу**

Тема курсовой работы: «Синтез линейной непрерывной системы автоматического управления».

Исследованию подлежат следующие три системы автоматического управления:

– электромеханическая следящая система с потенциометрическим измерительным устройством (рис. 1). В состав САУ входят: тиристорный преобразователь (усилитель мощности) ТП; электронный усилитель ЭУ; двигатель постоянного тока с независимым возбуждением ДПТ; редуктор РЕД; потенциометрическое измерительное устройство  $P_{вх}$  и  $P_{вых}$ ; рабочая машина РМ.

– следящая система с сельсинным измерительным устройством (рис. 2). В состав САУ входят: сельсинное измерительное устройство СД и СТ (трансформаторный режим включения); фазовый детектор ФД; электромашинный усилитель мощности с поперечным полем ЭМУ; двигатель постоянного тока с независимым возбуждением ДПТ; редуктор РЕД; рабочая машина РМ.

– астатический регулятор угловой скорости (рис. 3), включающий в себя: электронный усилитель ЭУ; двигатель-регулятор Др (маломощный безынерционный ДПТ); редуктор РЕД; потенциометр П; электромашинный усилитель мощности с поперечным полем ЭМУ; двигатель постоянного тока с независимым возбуждением ДПТ; тахогенератор ТГ и рабочую машину РМ.

Численные значения параметров элементов (постоянные времени  $T_i$  и коэффициенты усиления  $K_i$ ), образующих указанные САУ, приведены в табл. 2.1. Вариант курсовой работы и соответствующий ему тип исследуемой САУ определяется преподавателем, осуществляющим руководство курсовой работой.

Требования, предъявляемые к качеству процесса управления: максимальное перерегулирование  $\sigma_{max}, \%$  и время регулирования –  $t_p, c$  приведены в табл. 2.1;

значения скоростной ошибки –  $\varepsilon$ , % и скорости изменения входного воздействия –  $\nu$ ,  $\text{с}^{-1}$  приведены в табл. 2.2.

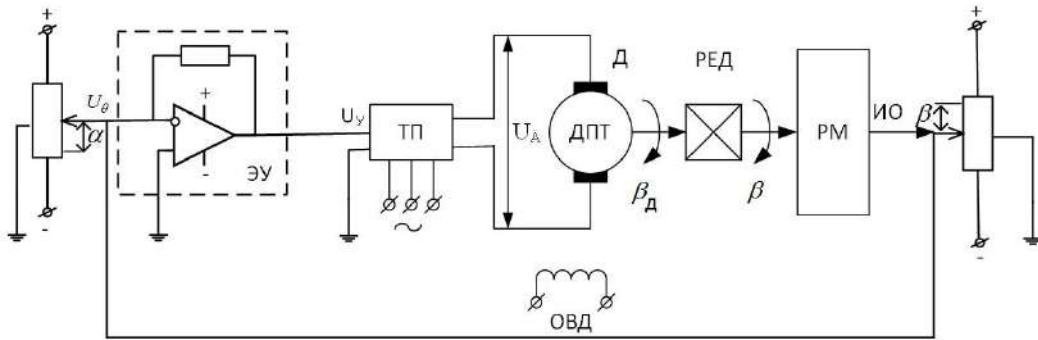


Рис. 1. Электромеханическая следящая система с потенциметрическим измерительным устройством

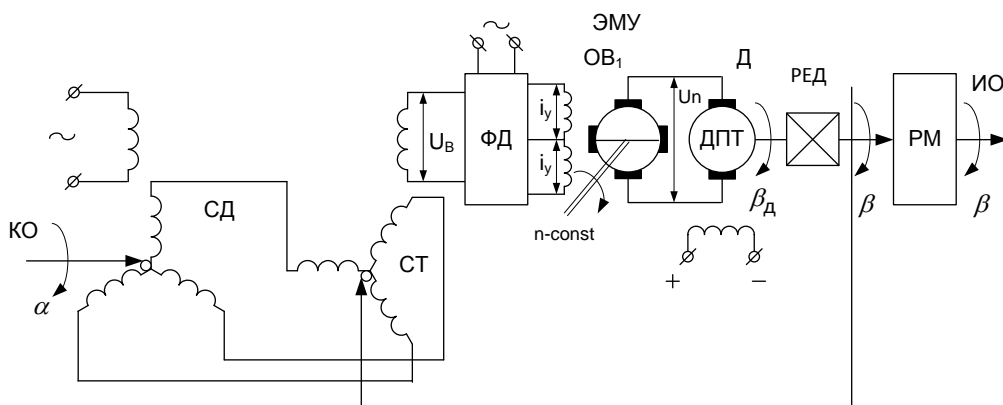


Рис. 2. Следящая система с сельсинным измерительным устройством

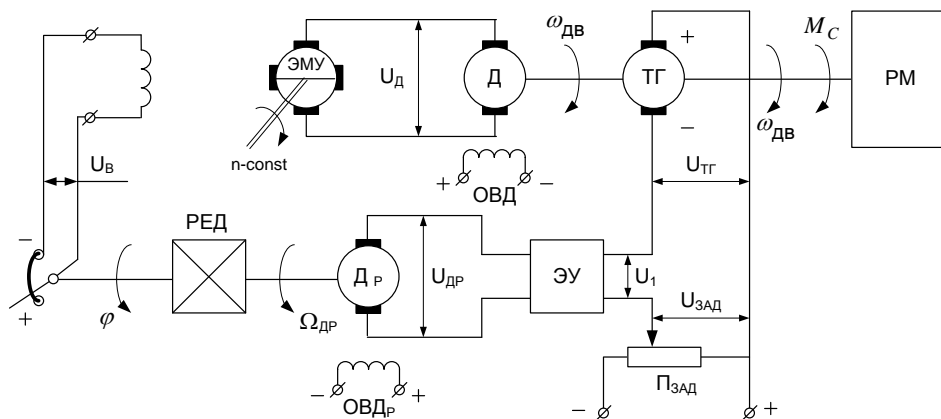


Рис. 3. Астатический регулятор скорости

Курсовая работа выполняется студентом под руководством преподавателей, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем работы.

Курсовая работа должна состоять из пояснительной записки и комплекта чертежей (графической части).

Пояснительная записка к курсовой работе выполняется на листах писчей бумаги формата А4 по ГОСТ 9327-60 с размерами 210x297 мм. По всем четырем

сторонам листа должны быть оставлены поля. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего и нижнего – 20 мм. В случае необходимости при выполнении рисунков, графиков можно использовать формат А3 по ГОСТ 9327-60 с размерами 297х420 мм.

Текст пишется от руки черными или фиолетовыми чернилами на одной стороне листа или печатается на принтере.

Все рисунки должны быть пронумерованы, иметь пояснительную подпись и ссылки в тексте пояснительной записки. Все таблицы текста также нумеруются арабскими цифрами. Название таблицы размещается над ней.

*Пояснительная записка* должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- бланк задания;
- введение (1–2 страницы);
- основная часть;
- заключение;
- литература;
- приложения.

## Варианты заданий и соответствующие им значения параметров

Таблица 1

Варианты	Параметры															
	$\sigma_{\text{max}},$ %; $I_p, C$	$T_m, c$	$T_{\Sigma}, c$	$T_k, c$	$T_{\text{ТП}}, c$	$K_{\text{ред}}$	$K_d,$ рад/В	$K_{\text{др}},$ рад/Вс	$K_{\text{ФД}}$	$K_{\text{ЭМУ}}$	$K_{\text{ТП}}$	$K_{\text{ЭУ}}$	$K_{\text{лот}},$ В/рад	$K_{\theta},$ В/рад	$K_{\text{ТТ}},$ Вс/рад	№ рису нка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	15; 0,15	1,2	0,01	-	0,03	1/300	3,5	-	-	-	2	20	0,6	-	-	2.1
2	20; 0,20	0,03	-	0,05	-	1/300	1,2	2,2	-	12	-	40	0,5	-	0,2	2.3
3	25; 0,25	0,05	-	0,01	-	1/300	1,5	2,0	-	15	-	20	0,3	-	0,5	2.3
4	30; 0,30	0,03	-	0,01	-	1/300	2,0	2,0	-	10	-	8	0,7	-	0,4	2.3
5	10; 0,35	0,05	-	0,02	-	1/300	1,2	2,5	-	10	-	10	0,6	-	0,5	2.3
6	15; 0,20	0,02	0,01	0,08	-	1/300	2,5	-	0,37	10	-	-	-	5	-	2.2
7	20; 0,20	0,02	0,01	0,08	-	1/300	2,1	-	0,32	14	-	-	-	6,5	-	2.2
8	40; 0,30	1,2	0,01	-	0,03	1/300	2,0	-	-	-	2	40	0,75	-	-	2.1
9	30; 0,15	0,025	0,01	0,08	-	1/300	2,4	-	0,67	12	-	-	-	5,5	-	2.2
10	35; 0,10	0,02	0,01	0,08	-	1/300	2,5	-	0,47	15	-	-	-	6	-	2.2

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. В таблице обозначено:  $T_{\Sigma}, T_m$  - соответственно электромагнитная и электромеханическая постоянная времени двигателя;  $T_k, T_{\text{ТП}}$  - постоянные времени короткозамкнутой цепи ЭМУ и тиристорного преобразователя ТП соответственно;  $K_{\text{ред}}, K_d, K_{\text{др}}, K_{\text{ФД}}, K_{\text{ЭМУ}}, K_{\text{ТП}}, K_{\text{ЭУ}}, K_{\text{лот}}, K_{\theta}$  - коэффициенты усиления соответственно редуктора, двигателя Д, двигателя регулятора Др, фазового детектора, электромагнитного усилителя, тиристорного преобразователя, электронного усилителя, потенциометра, сельсинного измерительного устройства и тахогенератора.

Содержание основной части записки составляется в виде разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Объем пояснительной записки составляет 35-40 страниц.

Графическая часть курсовой работы должна отражать принятые схемы и конструктивные решения.

*Перечень материала графической части курсовой работы:*

- принципиальная схема разрабатываемой системы;
- функциональная и структурная схемы системы, выполненные в соответствии с ЕСКД (ГОСТ 2.701-2008, 2.728-74, 23336-78);
- графики результатов теоретического исследования и моделирования.

*Рубрикация пояснительной записки*

*Титульный лист*

Форма титульного листа пояснительной записки курсовой работы является общепринятой.

*Содержание* должно включать введение, наименование всех разделов и подразделов с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала.

*Задание* на курсовую работу выполняется на бланке, разработанном кафедрой.

*Во введении* рассматриваются актуальность темы, основные положения, лежащие в основе разрабатываемой работы, краткий обзор методов анализа и синтеза непрерывных и дискретных САУ.

*Основная часть* курсовой работы «Синтез линейных непрерывных систем автоматического управления» должна включать следующие разделы:

- исследование основных свойств и функционального назначения элементов, образующих САУ;
- анализ принципа действия САУ;
- разработка функциональной схемы САУ;
- анализ дифференциальных уравнений и передаточных функций элементов, образующих САУ;
- разработка структурной схемы САУ;
- анализ устойчивости исходной нескорректированной САУ;
- синтез последовательного корректирующего звена;
- построение переходной функции  $h(t)$  и определение по ней показателей качества переходного процесса для системы с непрерывным последовательным корректирующим звеном.

Дополнительно к выше перечисленным разделам курсовая работа «Синтез дискретных систем автоматического управления» должна содержать следующие разделы:

- определение дискретной передаточной функции последовательного

корректирующего устройства по его непрерывной передаточной функции методами аппроксимации операции интегрирования и отображения нулей и полюсов;

- получение дискретной передаточной функции цифровой САУ и анализ устойчивости системы;
- определение рекуррентного уравнения дискретного корректирующего звена;
- исследование влияния периода дискретизации на характер переходного процесса и устойчивость;
- построение переходной функции  $h[n]$  и определение по ней показателей качества переходного процесса дискретной САУ.

*Заключение* должно содержать окончательные выводы по работе, степень соответствия разработанной системы требованиям задания на проектирование путем сравнения показателей качества спроектированной системы с заданными.

Каждый раздел записки следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все разделы кроме введения и заключения.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем. Защита курсовой работы осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине, а также руководитель работы, даже если он и не входит в состав комиссии.

### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает основные понятия, закономерности и методы математического описания динамики в области теории автоматических систем, литературные и иные источники для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по математическим средствам описания систем. Имеет сформированное представление об основных понятиях и подходах к решению задач математической динамики систем.	Студент умеет самостоятельно применять теоретические знания при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, самостоятельно ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе.	Курсовая работа выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельной работы с моделями и реальными системами, в том числе нестандартными, и самостоятельного поиска информации о них

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	в области описания действительного		
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании динамики в области теории автоматических систем, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно применять теоретические знания при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, самостоятельно ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе.	Курсовая работа выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельной работы с моделями и реальными системами, в том числе нестандартными, и самостоятельного поиска информации о них
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании динамики в области теории автоматических систем, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе.	Курсовая работа выполнена полностью, однако в ней присутствует ряд недочетов, связанных с описанием моделей и реальных систем при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, может с дополнительной помощью ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе
2	Студент практически не знает теоретический материал, допускает ошибки при описании динамики в области теории автоматических систем, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская ошибки на дополнительные вопросы.	Студент не умеет даже с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе.	Курсовая работа выполнена частично и содержит ряд существенных недочетов, связанных с описанием моделей и реальных систем при решении практических задач анализа и моделирования систем управления, студент не владеет навыками самостоятельно ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе



**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце каждого семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета семестра №5*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Теория автоматического управления

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Приведите выражения для различных видов передаточных функций замкнутых систем через передаточные функции разомкнутых систем. Как получить выходной сигнал и ошибку через передаточные функции систем по известным входным сигналам? Как влияет на величину ошибки степень ее астатизма и порядок полинома входного воздействия?
2. Дайте определение понятия устойчивости системы. Что определяет свободное движение системы в ее математической модели? Сформулируйте критерий устойчивости линейных систем по Ляпунову.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов

Типовой вариант экзаменационного билета семестра №6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Теория автоматического управления

Направление 27.03 04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах (промышленность)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Какие системы относятся к классу нелинейных систем? Перечислите особенности нелинейных систем. Проиллюстрируйте зависимость формы выходного сигнала нелинейной системы от начальных условий и уровня входного сигнала. Как осуществляется аналитическое описание типовых нелинейностей?
2. Приведите математическую запись дискретного преобразования Лапласа и Z-преобразования. Какая между ними связь? Какие существуют способы получения Z-передаточной функции по передаточной функции приведенной непрерывной части?

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов

(подпись)

(подпись)

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

1. Что является предметом изучения теории автоматического управления?
2. Перечислите проблемы, решаемые теорией управления.
3. В чем состоят задачи анализа и синтеза систем?
4. Какие воздействия действуют на объекты и системы управления? Дайте определение этим воздействиям.
5. Проиллюстрируйте на примере реализацию автоматического управления различными объектами.
6. Дайте определение функциональной схемы системы автоматического управления.

7. Перечислите функционально-необходимые элементы автоматических систем.
8. Перечислите виды обратных связей.
9. Приведите классификационные признаки при классификации динамических систем автоматического управления?
10. Дайте определение статическим и астатическим системам.
11. Перечислите принципы построения автоматических систем и укажите особенности в их реализации.
12. Дайте определение закона управления.
13. Перечислите основные виды линейных законов управления и приведите их математические модели.
14. Проведите сравнительную характеристику линейных законов управления.
15. Что такое математическая модель объекта или системы управления?
16. Какие вы знаете формы представления математических моделей систем?
17. Что такое уравнение движения системы?
18. Чем отличается классическая модель непрерывной системы от дискретной?
19. Как получить операторную форму модели системы?
20. Укажите основные свойства преобразования Лапласа, используемые при получении передаточной функции.
21. Дайте определение передаточной функции.
22. Что собой представляет структурная модель системы?
23. Перечислите основные свойства преобразования структурных схем систем.
24. Какой математический аппарат применяется для описания цифровой модели системы.
25. Дайте определение временных характеристик системы.
26. Перечислите параметры переходной характеристики системы, определяющие ее динамические свойства.
27. Какие виды частотных динамических характеристик системы вы знаете?
28. Дайте определение основным видам частотных характеристик системы.
29. Изложите методику получения основных частотных характеристик.
30. Что такое элементарное динамическое звено?
31. Перечислите виды элементарных динамических звеньев.
32. Запишите передаточные функции элементарных динамических звеньев.
33. Как получить переходную и весовую характеристики звеньев?
34. Как получить логарифмические характеристики звеньев?
35. Какие виды передаточных функций замкнутых систем вы знаете?
36. Приведите выражения для различных видов передаточных функций замкнутых систем через передаточные функции разомкнутых систем.
37. Как получить выходной сигнал и ошибку через передаточные функции систем по известным входным сигналам?
38. Дайте определение понятия устойчивости системы.
39. Сформулируйте критерий устойчивости линейных систем по Ляпунову.
40. Сформулируйте необходимые и достаточные условия устойчивости систем по Гурвицу.
41. Сформулируйте правило построения определителя Гурвица.
42. Дайте определение устойчивости систем по критерию Михайлова.

43. С помощью какой частотной характеристики судят об устойчивости системы по критерию Найквиста?
44. Сформулируйте критерий Найквиста для случая, когда разомкнутая система устойчива.
45. Сформулируйте критерий Найквиста для случая, когда разомкнутая система неустойчива.
46. Какими показателями характеризуется качество системы?
47. Назовите точные и приближенные методы оценки качества систем.
48. Какие вы знаете методы получения переходной характеристики?
49. Дайте определение основных показателей качества по переходной характеристике.
50. Приведите выражение, связывающее вещественную частотную характеристику замкнутой системы и ее переходную функцию.
51. Какими значениями ВЧХ определяются начало и конец переходной характеристики?
52. На что указывают разрывы непрерывностей и пики ВЧХ?
53. Как влияет «ширина» ВЧХ на длительность переходной характеристики?
54. Как определить статизм или астатизм системы по ВЧХ?
55. Укажите возможные пути повышения точности систем в переходном и установившемся режимах.
56. Дайте определение понятия наблюдаемости системы.
57. В чем заключается условие наблюдаемости системы?
58. Что означает полная обратная связь по состоянию?
59. Что представляет собой наблюдатель состояния?
60. Из каких соображений выбирается структура наблюдателя состояния?
61. Из каких условий выбираются матрицы наблюдателя состояния?
62. Какие системы называются дискретными?
63. Дайте классификацию дискретных систем. Какие способы квантования и модуляции применяются в дискретных системах различного класса?
64. Какой вид квантования применяется в цифровых системах?
65. Какими преимуществами обладают цифровые системы?
66. Приведите типовые структуры цифровых систем управления?
67. Что собой представляет идеальный импульсный элемент и формирователь?
68. Приведите математическую запись дискретного преобразователя Лапласа и Z-преобразования. Какая между ними связь?
69. Приведите математическую модель формирователя.
70. Какие существуют способы получения Z-передаточной функции по передаточной функции приведенной непрерывной части системы?
71. Что такое решетчатая функция?
72. Что такое смещение и сдвиг решетчатой функции?
73. Дайте определение комплексной частотной характеристики дискретной системы.
74. Какими особенностями обладает передаточная функция дискретной системы?
75. К чему приводит периодичность передаточной функции дискретной системы при рассмотрении устойчивости по Ляпунову?
76. Сформулируйте критерий устойчивости Ляпунова для дискретных систем.

77. Изложите методику оценки устойчивости дискретной системы по критерию Гурвица.
78. Сформулируйте аналоги критерия устойчивости Найквиста для различных случаев устойчивости разомкнутой системы.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Метрология и измерительная техника**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Метрология и измерительная техника» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Метрология и измерительная техника» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20.10.15 № 117
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Метрология и измерительная техника»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Е.Н.Коробкова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-5	способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. <b>Уметь:</b> грамотно использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных <b>Владеть:</b> основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
2	ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы функционирования, основные характеристики и параметры, условные графические обозначения современных средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий применяемых в своей профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> грамотно производить определение основных параметров и характеристик средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками выбора средств и методов электрических измерений, методикой и способами электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет   3   зач. единиц,   108   часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	+	+
Индивидуальное домашнее задание	-	-
УИРС		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	диф. зачет	диф. зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенция ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины

На стадии изучения дисциплины «Метрология и измерительная техника» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.	грамотно использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.	основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению расчетно-графического задания, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Расчетно-графическое задание Дифференцированный зачет	Лабораторные работы Контрольные вопросы Расчетно-графическое задание	Лабораторные работы Расчетно-графическое задание Контрольные вопросы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных приемах обработки и представления экспериментальных данных.	Обучающийся умеет грамотно использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.	Обучающийся успешно применяет основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в сформированном представлении об основных приемах обработки и представления экспериментальных данных.	Обучающийся умеет пользоваться основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.	Обучающийся слабо применяет основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет	Обучающийся умеет с	Обучающийся с

(пороговый уровень)	неполное представление об основные приемах обработки и представления экспериментальных данных.	дополнительной помощью пользоваться основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.	дополнительной помощью применяет основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.
---------------------	--	--	--

**3.2 Компетенция ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности**  
(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Электроника и схемотехника
2.	Электрорадиоматериалы

На стадии изучения дисциплины «Метрология и измерительная техника» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	принципы функционирования, основные характеристики и параметры, условные графические обозначения современных средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий применяемых в метрологии, имеющиеся методики и способы экспериментов, а также обработки результатов.	грамотно производить определение основных параметров и характеристик средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	навыками выбора средств и методов электрических измерений, методикой и способами электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению расчетно-графического задания, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Расчетно-графическое задание Дифференцированный зачет	Лабораторные работы Контрольные вопросы Расчетно-графическое задание	Лабораторные работы Расчетно-графическое задание Контрольные вопросы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное	Обучающийся умеет грамотно производить	Обучающийся успешно владеет навыками выбора

	представление об принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, знает условные графические обозначения современных средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий применяемых в метрологии, знает методики и способы экспериментов, а также обработки результатов.	определение основных параметров и характеристик средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	средств и методов электрических измерений, методикой и способами электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, знает условные графические обозначения современных средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий применяемых в метрологии, знает методики и способы экспериментов, а также обработки результатов.	Обучающийся умеет производить определение основных параметров и характеристик средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Обучающийся слабо владеет навыками выбора средств и методов электрических измерений, методикой и способами электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, знает условные графические обозначения современных средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий применяемых в метрологии, знает методики и способы экспериментов, а также обработки результатов.	Обучающийся умеет с дополнительной помощью производить определение основных параметров и характеристик средств измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Обучающийся с дополнительной помощью владеет навыками выбора средств и методов электрических измерений, методикой и способами электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине

представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение датчиков тока и напряжения.	<p><i>ОПК-7</i> способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p><i>ОПК-5</i> способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>1. Каковы принципы действия и конструктивные особенности измерительного токового шунта и делителя напряжений?</p> <p>2. Каковы принципы действия и конструктивные особенности трансформатора тока и трансформатора напряжения?</p> <p>3. Каковы принципы действия и конструктивные особенности интегральных датчиков тока и напряжения?</p> <p>4. Какие основные погрешности есть у датчиков тока и напряжения, каковы их причины и пути снижения?</p> <p>5. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики тока для снижения погрешностей измерения</p> <p>6. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики напряжения для снижения погрешностей измерения</p> <p>7. Какие из рассмотренных датчиков обладают наилучшими техническими характеристиками и почему?</p>
2.	Лабораторная работа №2. Изучение бесконтактных конечных выключателей.	<p><i>ОПК-7</i> способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p><i>ОПК-5</i> способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>1. Каковы принципы действия индуктивного выключателя?</p> <p>2. Каковы принципы действия емкостного выключателя?</p> <p>3. Каковы принципы действия магниточувствительных выключателей?</p> <p>4. Каковы принципы действия ультразвукового выключателя?</p> <p>5. Каковы принципы действия оптического выключателя?</p> <p>6. Как обеспечивается питание исследуемых датчиков и как подключается нагрузка к их выходам?</p> <p>7. Что такое гистерезис датчика и как его определить экспериментально?</p> <p>8. Как исключить влияние люфтов в передаче при исследовании датчиков?</p>
3.	Лабораторная работа №3. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.	<p><i>ОПК-7</i> способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p><i>ОПК-5</i> способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>1. Что такое прямой метод измерения?</p> <p>2. Что такое косвенный метод измерения?</p> <p>3. Что такое методическая погрешность и как её найти?</p> <p>4. Что такое активная мощность при нахождения в цепи синусоидального тока и несинусоидального напряжения и тока?</p> <p>5. Методы измерения полной мощности, реактивной?</p> <p>6. Коэффициент мощности в цепях синусоидального тока и несинусоидального напряжения и тока?</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
4.	Лабораторная работа №4. Измерения с помощью электронного осциллографа.	<i>ОПК-7</i> способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
		<i>ОПК-5</i> способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных 1. Структура электронно-лучевого осциллографа. 2. Сущность работы электронно-лучевого осциллографа. 3. Погрешности осциллографа. 4. Применение осциллографа. 5. Как измеряются основные параметры переменного напряжения и тока с помощью осциллографа. 6. Принцип измерения фаз с помощью осциллографа. 7. Методы измерения частоты с помощью осциллографа.

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Дисциплина предполагает выполнение расчетно-графического задания

РГЗ включает в себя задачи из различных разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой.

### Пример расчетно-графического задания:

- Необходимо определить погрешность измерения температуры перегретого пара с показывающим милливольтметром класса точности  $\pm 1\%$  со шкалой  $(200 \div 600)^\circ\text{C}$  градуировки ХК и дополнительным блоком компенсации температуры холодных спаев термпары при нормальных условиях; милливольтметр показывает температуру пара  $500^\circ\text{C}$ .
- Необходимо провести обработку результатов наблюдения температуры с целью определения случайной погрешности ряда измерения (метода измерения и математического ожидания):

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t_i, ^\circ\text{C}$	50	50,1	49,9	48	48,5	51	51,5	50,9	50,99	50,05

согласно распределения Стьюдента с вероятностью  $P=0,86$ .

Кроме того, необходимо рассчитать, считая эти измерения принадлежащими конкретному прибору для измерения температуры с целью определения (нормирования) погрешности этого прибора, как систематической, так и случайной согласно ГОСТ 8.009-84 ( $t_{\text{обп}}=20^\circ\text{C}$ ).

- Определите, с каким сопротивлением надо включать добавочный резистор для расширения верхнего предела измерения вольтметра постоянного тока до  $500\text{ В}$ , если он имеет предел измерения  $U=50\text{ В}$  и собственное потребление мощности  $P=16\text{ Вт}$ .



4. Даны три ряда неравно рассеянных измерений температуры:

Ряд №1

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	50	50,1	49,9	48	48,5	51	51,5	50,9	50,99	50,05

Ряд №2

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	49	49,9	49,5	50,1	50,2	50,3	50,4	50,5	52	49,99

Nn/n	11	12	13	14	15	16	17	18		
i	49,1	49,2	49,3	49,4	49,4	50,1	50,2	50,3		

Ряд №3

Nn/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i	48	49,3	48,4	48,5	49,1	50,1	51,1	51,5	51,9	52

Nn/n	11	12	13	14						
i	49,2	49,5	52,1	50						

Необходимо найти результат измерения средневзвешенной величины путем расчета «веса» через СКО каждой группы и через число измерений.

5. В результате большого числа измерений концентрации КОН в водном растворе был определен доверительный интервал  $20,1 \leq m(x) \leq 24,1$  с доверительной вероятностью  $P=0,95$ .

Определите СКО измерения концентрации в предположении нормального закона распределения погрешности.

Определите также доверительный интервал при доверительной вероятности  $P=0,997$ .

РГЗ может выполняться студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Задание студенту выдается с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем.

РГЗ содержит пояснительную записку (ПЗ) шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Общий объем ПЗ – от 10 до 20 страниц, которые могут содержать листинги программ, чертежи принципиальных, функциональных или иных схем. ПЗ должна содержать обоснование принятых решений, основные результаты расчетов в соответствии с заданием. Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на РГЗ. Каждую задачу следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все страницы. Отчет должен быть аккуратно оформлен и скреплен.

К защите допускаются студенты, выполнившие в полном объеме задание.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя, и оценивается качество, полнота, правильность оформления, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

### Критерии оценивания выполнения РГЗ

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет	Студент умеет самостоятельно выполнять типовые и нестандартные задачи в области метрологии и средств измерительной техники.	РГЗ выполнено полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области метрологии и средств измерительной техники.

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.		
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить задачи в области метрологии и средств измерительной техники.	РГЗ выполнено полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области метрологии и средств измерительной техники.
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области метрологии и измерительной техники.	РГЗ выполнено полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении типовых задач в области метрологии и измерительной техники с дополнительной помощью.
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области метрологии и средств измерительной техники.	РГЗ выполнено частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области метрологии и измерительной техники.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **дифференцированного зачета**.

Промежуточный контроль в форме устного ответа на теоретические вопросы по итогам лабораторных работ, и расчетно-графического задания.

#### Типовые варианты вопросов

*ОПК-7* способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

*ОПК-5* способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

1. Понятие метрологии. Предмет и задачи метрологии.
2. Структура теоретической метрологии.

3. Правовые основы метрологической деятельности. Государственная метрологическая служба в РФ.
4. Понятие величина. Классификация. Физические свойства и величины.
5. Системы физических величин. Принципы построения. Международная система физических величин.
6. Эталоны единиц физических величин.
7. Понятие измерения. Классификация. Принципы измерений.
8. Шкала измерений. Разновидности шкал.
9. Понятие метода измерений. Классификация. Основные этапы измерений.
10. Понятие испытание и контроле.
11. Поверочные схемы измерений. Способы поверки средств измерений.
11. Основные понятия теории погрешностей. Классификация. Принципы оценивания погрешностей.
12. Систематическая погрешность. Классификация. Способы обнаружения и устранения систематической погрешности.
13. Случайные погрешности. Основные законы распределения случайных погрешностей.
14. Определение оценки для случайных отклонений.
15. Определение доверительных интервалов.
16. Понятие о грубых погрешностях. Критерии исключения грубых погрешностей.
17. Обработка результатов измерений. Равноточные измерения.
18. Обработка результатов измерений. Неравноточные измерения.
19. Обработка результатов измерений. Косвенные измерения.
20. Обработка результатов измерений. Определение случайных погрешностей косвенных измерений.
21. Суммирование погрешностей при косвенных измерениях.
22. Обработка результатов измерений. Совокупных и совместных измерения.
23. Средства измерения. Классификация. Поверочные схемы. Класс точности приборов.
24. Основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
26. Средства измерения. Классификация.
27. Основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Класс точности.
28. Аналоговые измерительные приборы. Электромеханические приборы. Общие сведения. Классификация.
29. Аналоговые измерительные приборы. Приборы магнитоэлектрического типа. Общее устройство. Достоинства и недостатки.
30. Применение магнитоэлектрических измерительных механизмов: гальванометры, амперметры, вольтметры, аввометры, и тепловые приборы.
31. Электродинамические измерительные приборы. Электромагнитные, электростатические, Ферродинамические и индукционные. Принцип действия, достоинства и недостатки.
32. Приборы сравнения. Мосты постоянного и переменного тока. Компенсаторы. Автоматические мосты.
33. Электронные измерительные приборы. Классификация. Структура. Входные детекторы. Основные схемы детекторов.
34. Генераторы сигналов. Классификация.
35. Электронно-лучевые осциллографы. ЭЛТ: структура, принцип работы.
36. Электронно-лучевые осциллографы: структура, принцип работы. Основные виды регулировок. Применение.

### Критерии оценивания дифференциального зачета.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Метрология и измерительная техники».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Электроника и схемотехника**

направление подготовки:

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем**  
**Кафедра Технической кибернетики**

Белгород – 2016


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (бакалавриат);
- Рабочей программы дисциплины «электроника и схемотехника»

Составитель:  канд. техн. наук, доцент (Белоусов А.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой:  докт. техн. наук, проф. (Рубанов В.Г.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.



# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, классификацию, основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов;</li> <li>- типовые схемотехнические решения электронных устройств, их принцип действия и особенности функционирования.</li> <li>- основные соотношения параметров и характеристики электронных устройств;</li> <li>- методы анализа, расчета, экспериментального исследования электронных устройств</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать на практике физико-математические соотношения, методы анализа и расчета, теоретического и экспериментального исследования электронных устройств.</li> <li>- выполнять анализ и расчет электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования силовых полупроводниковых преобразователей;</li> <li>- современными компьютерными системами моделирования и анализа полупроводниковых преобразователей;</li> <li>- современной электронной измерительной аппаратурой.</li> </ul>
2	ОПК-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Современные достижения науки и передовые технологии в области электроники.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства полупроводниковых приборов при разработке и эксплуатации электронных устройств;</li> <li>- производить расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по выбору полупроводниковых приборов, перспективных схемотехнических решений узлов электронных устройств на их основе при выполнении задач в рамках</li> </ul>

			профессиональной деятельности.
--	--	--	--------------------------------

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	324	144	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	119	68	51
лекции	68	34	34
лабораторные	34	34	-
практические	17	-	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	205	76	129
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	151	76	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	Зачет	Экзамен (36)

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОПК-3:** Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Электротехника
2.	Электроника и схемотехника

На стадии изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» компетенция ОПК-3 формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- назначение, классификацию, основные параметры и характеристики полупроводниковых	- использовать на практике физико-математические соотношения, методы анализа и расчета,	- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования силовых

	<p>приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые схемотехнические решения электронных устройств, их принцип действия и особенности функционирования.</li> <li>- основные соотношения параметров и характеристики электронных устройств;</li> <li>- методы анализа, расчета, экспериментального исследования электронных устройств</li> </ul>	<p>теоретического и экспериментального исследования электронных устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ и расчет электронных устройств.</li> </ul>	<p>полупроводниковых преобразователей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными компьютерными системами моделирования и анализа полупроводниковых преобразователей;</li> <li>- современной электронной измерительной аппаратурой.</li> </ul>
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, экзамен	Лабораторные занятия, Практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа,	Практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Лабораторные работы, собеседование в рамках защиты лабораторных работ и курсового проекта	Практические задания, задачи, курсовой проект

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-3.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся в полном объеме, без пробелов, освоил теоретический материал курса, в соответствии с рабочей программой. Ответы характеризуются точностью формулировок, последовательностью, четкостью и логической стройностью, полнотой. При этом анализы и выводы могут опираться на знания, которые выходят за рамки учебной программы. Обучающийся самостоятельно освоил содержание основной литературы и знаком с содержанием дополнительной литературы, рекомендованной программой. Обучающийся демонстрирует познавательно-творческий интерес к изучаемой дисциплине.	Обучающийся самостоятельно и в полном объеме выполняет практические задания (курсовой проект), лабораторные работы. Обучающийся способен анализировать и обобщать полученные результаты расчета и анализа. При этом действия направленные на решение поставленных заданий характеризуются рациональностью, умением находить и оценивать ошибки.	Обучающийся уверенно и четко применяет имеющиеся знания и умения. Обучаемый способен решать усложненные задачи, без ошибок, быстро и профессионально.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся в полном объеме, освоил основной теоретический материал курса, в соответствии с рабочей программой; Ответы в целом правильные. При этом в ответах может допускать незначительные неточности (ошибки), которые, как правило, способен исправить без помощи преподавателя. Обучающийся самостоятельно освоил содержание основной литературы, рекомендованной программой.	Обучающийся самостоятельно и в полном объеме выполняет практические задания (курсовой проект), лабораторные работы. При этом обучающийся допускает несущественные неточности. Обучающийся способен анализировать и обобщать полученные результаты расчета и анализа. При этом действия направленные на решение поставленных заданий характеризуются рациональностью, умением находить и оценивать ошибки.	Обучающийся уверенно и четко применяет имеющиеся знания и умения. При этом допускает незначительные неточности, которые способен самостоятельно исправить.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся основной теоретический материал курса, в соответствии с рабочей программой, освоил не полностью, но пробелы не имеют критического характера, а имеющийся объем знаний является достаточным для продолжения учебы и предстоящей работы по профессии. Однако детали теоретического материала не усвоены. В ответах на вопросы допускает ошибки, которые способен исправить под руководством преподавателя. Обучающийся знаком с содержанием основной литературы, рекомендованной	Обучающийся выполняет практические задания (курсовой проект), лабораторные работы. При этом обучающийся допускает ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя.	Обучающийся в целом уверенно применяет имеющиеся знания и умения. При этом допускает незначительные неточности, которые способен самостоятельно исправить.

	программой, и способен пользоваться литературой под руководством преподавателя.		
--	---	--	--

**3.2 Компетенция ОПК-7:** Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Физические основы электроники
2.	Полупроводниковые приборы
2.	Метрология и измерительная техника
3.	Электроника и схемотехника
4.	Электрорадиоматериалы
5.	Системы электронной коммуникации
6.	Вычислительные машины, системы и сети

На стадии изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» компетенция ОПК-7 формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные достижения науки и передовые технологии в области электроники.	- использовать свойства полупроводниковых приборов при разработке и эксплуатации электронных устройств; - производить расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов электронных устройств.	- навыками по выбору полупроводниковых приборов, перспективных схемотехнических решений узлов электронных устройств на их основе при выполнении задач в рамках профессиональной деятельности.
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, экзамен	Лабораторные занятия, Практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа,	Практические занятия, курсовой проект, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Собеседование, экзамен	Лабораторные работы, собеседование в рамках защиты лабораторных работ и курсового проекта	Практические задания, задачи, курсовой проект

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-3.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся в полном объеме, без пробелов, освоил теоретический материал курса, в соответствии с рабочей программой. Ответы характеризуются точностью формулировок, последовательностью, четкостью и логической стройностью, полнотой. При этом анализы и выводы могут опираться на знания, которые выходят за рамки учебной программы. Обучающийся самостоятельно освоил содержание основной литературы и знаком с содержанием дополнительной литературы, рекомендованной программой. Обучающийся демонстрирует познавательно-творческий интерес к изучаемой дисциплине.	Обучающийся самостоятельно и в полном объеме выполняет практические задания (курсовой проект), лабораторные работы. Обучающийся способен анализировать и обобщать полученные результаты расчета и анализа. При этом действия направленные на решение поставленных заданий характеризуются рациональностью, умением находить и оценивать ошибки.	Обучающийся уверенно и четко применяет имеющиеся знания и умения. Обучаемый способен решать усложненные задачи, без ошибок, быстро и профессионально.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся в полном объеме, освоил основной теоретический материал курса, в соответствии с рабочей программой; Ответы в целом правильные. При этом в ответах может допускать незначительные неточности (ошибки), которые, как правило, способен исправить без помощи преподавателя. Обучающийся самостоятельно освоил содержание основной литературы, рекомендованной программой.	Обучающийся самостоятельно и в полном объеме выполняет практические задания (курсовой проект), лабораторные работы. При этом обучающийся допускает несущественные неточности. Обучающийся способен анализировать и обобщать полученные результаты расчета и анализа. При этом действия направленные на решение поставленных заданий характеризуются рациональностью, умением находить и оценивать ошибки.	Обучающийся уверенно и четко применяет имеющиеся знания и умения. При этом допускает незначительные неточности, которые способен самостоятельно исправить.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся основной теоретический материал курса, в соответствии с рабочей программой, освоил не полностью, но пробелы не имеют критического характера, а имеющийся объем знаний является достаточным для продолжения учебы и предстоящей работы по профессии. Однако детали теоретического материала не усвоены. В ответах на вопросы допускает ошибки, которые способен исправить под руководством преподавателя. Обучающийся знаком с содержанием основной литературы, рекомендованной программой.	Обучающийся выполняет практические задания (курсовой проект), лабораторные работы. При этом обучающийся допускает ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя.	Обучающийся в целом уверенно применяет имеющиеся знания и умения. При этом допускает незначительные неточности, которые способен самостоятельно исправить.

	программой, и способен пользоваться литературой под руководством преподавателя.		
--	---	--	--

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ и выполнения и защиты курсового проекта.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Лабораторная работа №1. Исследование работы транзисторного каскада с общим эмиттером.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите возможные схемы включения биполярного транзистора.</li> <li>2. Укажите факторы, определяющие силу тока, протекающего через коллектор биполярного транзистора.</li> <li>3. Зависит ли коэффициент <math>\beta_{DC}</math> от тока коллектора? Если да, то в какой степени? Обоснуйте ответ.</li> <li>4. Что можно сказать по выходным характеристикам о зависимости тока коллектора от тока базы и напряжения коллектор-эмиттер?</li> <li>5. Зависит ли дифференциальное входное сопротивление биполярного транзистора от тока эмиттера?</li> <li>6. Какие вам известны режимы работы биполярного транзистора?</li> <li>7. Какие вам известны способы задания режима работы по постоянному току в транзисторном каскаде с общим эмиттером?</li> <li>8. Как построить линию нагрузки на семействе выходных характеристик биполярного транзистора?</li> <li>9. От каких параметров зависит коэффициент усиления транзисторного каскада с общим эмиттером?</li> <li>10. При каком условии биполярный транзистор будет находиться в режиме отсечки?</li> <li>11. Чем определяется падение напряжения между коллектором и эмиттером в режиме насыщения?</li> </ol>
2	Лабораторная работа №2. Исследование работы однополупериодного выпрямителя.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начертите электрическую принципиальную схему однополупериодного выпрямителя.</li> <li>2. Чему равно максимальное обратное напряжение на диоде в однополупериодном выпрямителе?</li> <li>3. Одинаковы ли частоты входного и выходного напряжения однополупериодного выпрямителя?</li> <li>4. Чему равен коэффициент пульсаций</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		однополупериодного выпрямителя?
3	Лабораторная работа №3. Исследование работы мостового выпрямителя.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравните характеристики однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей?</li> <li>2. Какие схемы двухполупериодных выпрямителей вам известны. Опишите принцип их работы.</li> <li>3. Для чего в выпрямителях используются фильтры? Как устроен емкостный фильтр?</li> <li>4. Как можно оценить степень пульсаций выходного напряжения выпрямителя без фильтра и с емкостным сглаживающим фильтром?</li> </ol>
4	Лабораторная работа №4. Исследование управляемых схем на тиристорах.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие полупроводниковые приборы называются тиристорами?</li> <li>2. Изобразите структуру динистора.</li> <li>3. Нарисуйте транзисторную схему замещения динистора.</li> <li>4. При каком условии происходит включение динистора?</li> <li>5. Какими способами можно обеспечить выключение динистора?</li> <li>6. Чем отличаются конструкции тиристора и динистора?</li> <li>7. Какие бывают разновидности тиристоров?</li> <li>8. Каковы особенности ВАХ тиристора по сравнению с динистором?</li> <li>9. Отличаются ли способы выключения тиристора и динистора?</li> <li>10. В чем состоят особенности конструкции и принципа работы симистора? Как выглядит ВАХ симистора?</li> <li>11. Объясните устройство и принцип работы управляемого выпрямителя на тиристоре.</li> <li>12. Что называется углом включения тиристора?</li> <li>13. В каких пределах можно регулировать среднее напряжение в однополупериодном управляемом выпрямителе?</li> <li>14. Для каких целей служит тиристорный регулятор мощности?</li> <li>15. В чем отличие управляемого выпрямителя и регулятора мощности?</li> <li>16. Нарисуйте временные диаграммы, поясняющие работу двухполупериодного регулятора мощности на симисторе.</li> </ol>
5	Лабораторная работа №5. Исследование стабилизатора.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для каких целей применяются стабилизаторы? Какая часть ВАХ стабилизатора является рабочей?</li> <li>2. Что такое стабилизаторы?</li> <li>3. Чем стабилизаторы отличаются от стабилизаторов?</li> <li>4. Можно ли включать стабилизаторы последовательно параллельно?</li> <li>5. Какие дополнительные качества можно при этом получить?</li> <li>6. Какие существуют способы термокомпенсации параметров стабилизатора?</li> <li>7. Приведите схему параметрического стабилизатора напряжения и опишите его работу.</li> <li>8. Как определить коэффициент стабилизации</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		параметрического стабилизатора напряжения?

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Все пункты порядка выполнения и обработки результатов измерений лабораторной работы выполнены полностью. По результатам лабораторной работы сделаны обоснованные, аргументированные выводы. Студент твердо владеет теоретическим материалом, самостоятельно применяет знания по теме лабораторной работы для проведения анализа, опытов, экспериментов и последующих расчетов. Объясняет причины расхождения полученных результатов от ожидаемых или теоретических. Предлагает пути улучшения результатов. Представляет полные и развернутые ответы на поставленные вопросы, которые характеризуются точностью формулировок, последовательностью, четкостью и логической стройностью. Анализ и выводы могут опираться на знания, которые выходят за рамки учебной программы.
4	Все пункты порядка выполнения и обработки результатов измерений лабораторной работы выполнены полностью. По результатам лабораторной работы сделаны обоснованные, аргументированные выводы. Студент в целом владеет теоретическим материалом, самостоятельно применяет знания по теме лабораторной работы для проведения анализа, опытов, экспериментов и последующих расчетов. Представляет полные и развернутые ответы на поставленные вопросы, но допускает несущественные неточности, которые может исправить самостоятельно.
3	Все пункты порядка выполнения и обработки результатов измерений лабораторной работы выполнены полностью. По результатам лабораторной работы сделаны выводы. Допускает небрежности (неточности) в оформлении отчета по лабораторной работе. Студент в основном имеет общее представление о теоретическом материале по теме лабораторной работы (владеет на достаточном уровне теоретическим материалом), пытается самостоятельно применять имеющиеся знания для проведения анализа, опытов, экспериментов и последующих расчетов. В ответах на вопросы допускает ошибки, которые может исправить под руководством преподавателя.
2	Работа выполнена не полностью или выполнена с существенными ошибками. При воспроизведении теоретического материала студент нечетко представляет себе суть проделанной работы. Знания по теме лабораторной работы фрагментарны. Ответы не полные, не аргументированные, бессвязные и не логичные. В ответах на вопросы допускает принципиальные ошибки, которые не способен исправить самостоятельно.

### Курсовой проект

Курсовой проект выполняется с целью проверки умений и навыков студента в соответствии с п.1.

Тема «Разработка функционального генератора электрических сигналов»

Расчетно-пояснительная записка должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- техническое задание;
- реферат;

- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- перечень ссылок;
- приложения.

Общий объем пояснительной записки 35-40 страниц. Графическая часть выполняется на листах формата А1, на которые выносятся:

- структурная схема генератора;
- схема электрическая принципиальная генератора;
- характеристики генератора и результаты моделирования.

Текст работы должен быть представлен в рукописном или машинописном виде на бумаге формата А4. При наборе текста и расчетных формул необходимо использовать 12-14 размер шрифта «Times New Roman», одинарный или полуторный интервал, выравнивание абзацев по ширине. Электрические схемы оформляются в соответствии с ГОСТ. Рисунки, диаграммы и таблицы нумеруются.

#### Критерии оценивания курсового проекта.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент самостоятельно, в полном объеме и без ошибок выполнил курсовой проект. Оформлены работы аккуратно, в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент способен обосновать правильность принятых решений, опираясь на уверенное владение теоретическим материалом. Решения сопровождаются обстоятельными комментариями, отличаются последовательностью, логикой, аргументированностью. Студент демонстрирует способность решать задачи в нетиповой (нестандартной) постановке, усложненные задачи.
4	Студент самостоятельно, в полном объеме выполнил курсовой проект. Работы выполнены правильно, но допускаются несущественные замечания, которые способен самостоятельно исправить. В целом работы оформлены в соответствии с предъявляемыми требованиями, но допускаются несущественные замечания. Студент в целом владеет теоретическим материалом и, как правило, способен использовать его при обосновании правильности принятых решений.
3	Студент имеет представление о содержании теоретического материала. При выполнении курсового проекта требуются многочисленные консультации преподавателя. Допускает ошибки, которые способен исправить под руководством преподавателя. К оформлению работы имеются замечания.
2	Работа выполнена не полностью или содержит принципиальные ошибки, которые студент не может исправить. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям. При воспроизведении теоретического материала студент нечетко представляет себе суть стандартных методов решения поставленной задачи. Знания фрагментарны.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра в форме экзамена.

Экзамен включает теоретическую часть, состоящую из двух вопросов. Для подготовки к ответу на вопросы билета, которые студент выбирает случайным

образом, отводится время 30 – 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам не известно студенту заранее, но известен полный перечень вопросов. Ежегодно на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА**

**Кафедра электроэнергетики и автоматики**

**Дисциплина: «Электроника»**

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

1. Усилители. Основные сведения. Классификация.
2. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения на биполярных транзисторах. Принципиальная схема, принцип действия. Расчет компенсационного стабилизатора постоянного напряжения.

Одобрено на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ Протокол № \_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Понятие сигнала в электронике. Обработка сигналов. Аналоговые операции над сигналами.
2. Классификация аналоговых электронных устройств.
3. Основные показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.
4. Коэффициент усиления. Амплитудочастотная и фазочастотная характеристики.
5. Линейные искажения. Переходная и импульсная характеристики. Амплитудная характеристика и динамический диапазон.
6. Нелинейные искажения. Входные и выходные параметры. Помехи. Стабильность показателей.
7. Отрицательная обратная связь и частотная характеристика.
8. Усилители. Основные сведения. Классификация.
9. Усилители. Основные параметры и характеристики усилителей.

10. Усилители Принципы построения электронных усилителей. Принцип работы усилителя.
11. Обратная связь в усилителях. Классификация обратных связей в усилителях. Отрицательно-обратная связь, положительно-обратная связь.
12. Режимы работы усилителей.
13. Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общей базой.
14. Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общим эмиттером.
15. Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общим коллектором.
16. Режимы работы усилительных каскадов.
17. Причины нестабильности режима усилительного каскада. Схемы смещения и стабилизация режима усилительного каскада.
18. Расчет усилительного каскада по постоянному и по переменному току.
19. Анализ частотных свойств каскада.
20. Каскады предварительного усиления. Назначение. Параметры и характеристики. Устройство и принцип действия.
21. Дифференциальный каскад (ДК). Свойства дифференциального каскада. Характеристики ДК для синфазного и дифференциального сигнала. Коэффициент усиления. Коэффициент ослабления синфазного сигнала. Смещение нуля. Режим большого и малого сигнала.
22. Работа дифференциального каскада при использовании одного из входов.
23. Токовое зеркало. Дифференциальный каскад с динамической нагрузкой.
24. Дифференциальный каскад с каскодной схемой.
25. Дифференциальный каскад в интегральном исполнении.
26. Оконечные каскады усиления. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
27. Однотактные оконечные каскады. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
28. Двухтактные каскады. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
29. Расчет оконечных каскадов.
30. Усилители постоянного тока. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
31. Операционные усилители, параметры, характеристики.
32. Полупроводниковые выпрямители. Определение. Назначение. Классификация выпрямителей. Область применения. Структура выпрямителей.
33. Однополупериодный выпрямитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики.
34. Двухполупериодный выпрямитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики.
35. Трехфазный и шестифазный выпрямители. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики.
36. Управляемые выпрямители. Схема. Принцип действия. Диаграмма работы.

37. Управляемая 3-х фазная двунаправленная шестипульсная схема выпрямителя.
38. Сглаживающие фильтры. Схемы. Емкостной фильтр, графики напряжений и токов. Индуктивные фильтры.
39. Умножитель напряжения. Схема принцип действия.
40. Схема однофазного тиристорного регулятора переменного напряжения. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
41. Источники питания постоянного напряжения. Назначение. Область применения. Принцип построения. Структура. Функциональная схема.
42. Параметрический стабилизатор постоянного напряжения. Схема. Принцип действия. Расчет параметрического стабилизатора постоянного напряжения.
43. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения на биполярных транзисторах. Принципиальная схема, принцип действия. Расчет компенсационного стабилизатора постоянного напряжения.
44. Операционные усилители, схемотехника операционного усилителя. Параметры операционных усилителей. Характеристики операционных усилителей. Погрешности реальных операционных усилителей.
45. Инвертирующий усилитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
46. Неинвертирующий усилитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
47. Дифференциальный усилитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
48. Интегратор. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
49. Дифференциатор. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
50. Инвертирующие и неинвертирующие сумматоры. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.
51. Компаратор и Триггер Шмидта. Назначение. Область применения. Электрические принципиальные схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
52. Мультивибраторы на биполярных транзисторах. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.
53. Одновибратор. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.
54. Мультивибраторы на операционных усилителях. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.
55. Одновибратор на операционном усилителе. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.
56. Анализ аналоговых электронных устройств с помощью программ схемотехнического моделирования.
57. Принципы дискретной обработки информации. Формы представления двоичных сигналов.

58. Транзисторный ключ. Принципы функционирования и основные характеристики ключевых элементов. Потенциальные, импульсные сигналы и их основные характеристики.
59. Элементы цифровой схемотехники. Логические интегральные схемы. Разновидности логических интегральных схем. Измерение параметров интегральных схем. Типовые схемотехнические решения, схемы включения.
60. Логические элементы. "И" "ИЛИ" "НЕ" и их комбинации.
61. Преобразование логических выражений в соответствии с основными тождествами и законами алгебры логики.
62. Минимизация логических функций. Карты Карно.
63. Триггерные устройства различных типов.
64. Принципы построения интегральных триггеров.
65. RS – триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.
66. JK-триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.
67. D-триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.
68. T-триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.
69. Синхронные триггеры.
70. Функциональные узлы комбинационного типа. Шифраторы и дешифраторы. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
71. Функциональные узлы комбинационного типа. Мультиплексоры. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
72. Функциональные узлы комбинационного типа. Сумматоры, компараторы, схемы сравнения. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
73. Функциональные узлы последовательностного типа. Регистры и счетчики. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.
74. Модели и принципы построения комбинационных схем.
75. Умножители и арифметико-логические устройства. Риски сбоя в последовательностных и комбинационных схемах. Типовые схемотехнические решения при проектировании функциональных узлов цифровых устройств.
76. Синхронизация в цифровых устройствах. Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств. Временные диаграммы работы цифровых устройств. Основные конструктивные особенности современных интегральных схем.
77. Схемотехника устройств и систем на базе микропроцессоров и микроконтроллеров. Архитектура. Периферийные модули.
78. Принципы и основные методы проектирования узлов и блоков автоматизированных систем. Этапы проектирования.

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при ответах на вопросы. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

#### *Методические материалы:*

Литература для подготовки к экзамену и всем видам занятий приведена в п.6 «Основная и дополнительная литература» рабочей программы дисциплины «Теоретические основы электротехники».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

Экология

27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности**  
**Кафедра: Промышленной экологии**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г., № 1171.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины (модуля, практики)


Составитель (составители): канд. техн. наук.  (Сапронова Ж.А.)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Свергузова С.В.)

« 30 » 10 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

Технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Рубанов В.Г.  )

« 30 » 10 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
общекультурные			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные законы функционирования и развития биосферы и экосистем, влияние человеческой деятельности на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b> работать с научной и учебной литературой экологической направленности</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями о принципах и методах оценки состояния экосистем и основных показателях качества окружающей среды</p>
2	ОК-9	Способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные принципы и закономерности функционирования экологических систем; влияние основных видов хозяйственной и иной деятельности человека на биосферу, влияние загрязнения биосферы на состояние окружающей среды и здоровье человека.</p> <p><b>Уметь:</b> определять оказываемое воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье человека</p> <p><b>Владеть:</b> базовой информацией об основных токсикантах и негативных антропогенных воздействиях, методах очистки газовых выбросов и сбросов сточных вод</p>

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенция ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История
2	Философия
3	Иностранный язык
4	Экономика
5	Социология и психология
6	Правоведение
7	Математический анализ
8	Физика
9	Теоретическая механика
10	Машинная графика и черчение
11	Электротехника
12	Информационные технологии
13	Программирование и основы алгоритмизации
14	Теория автоматического управления
15	Метрология и измерительная техника
16	Электроника и схемотехника
17	Экология
18	Алгебра и аналитическая геометрия
19	Основы автоматики управляемых технических систем
20	Электрорадиоматериалы
21	Операционные системы
22	Информационные системы
23	Электрические машины и специальные двигатели
24	Моделирование систем управления
25	Экономика и организация производства
26	Системы электронной коммуникации
27	Вычислительные машины, системы и сети
28	Робототехнические системы
29	Технические средства систем управления
30	Автоматизированный электропривод
31	Проектирование систем управления
32	Научно-исследовательская работа
33	Основы информационной безопасности
34	Идентификация технических объектов управления
35	Вариационное исчисление
36	Исследование операций
37	Математические основы теории управления
38	Математические модели элементов и систем управления
39	Физические основы электроники
40	Полупроводниковые приборы
41	Численные методы и оптимизация
42	Вычислительная математика
43	Микроконтроллеры в системах управления
44	Программирование микроконтроллеров
45	Web-технологии
46	Программирование автоматизированных систем управления
47	Оптимальные системы управления

48	Адаптивные системы управления
49	Интеллектуальные системы управления
50	Нечеткие системы управления
51	Компьютерная практика
52	Производственная практика
53	Преддипломная практика

На стадии изучения дисциплины «Экология» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные законы функционирования и развития биосферы и экосистем, влияние человеческой деятельности на окружающую среду	Работать с научной и учебной литературой экологической направленности	Базовыми знаниями о принципах и методах оценки состояния экосистем и основных показателях качества окружающей среды
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, экзамен	Лабораторные работы, самостоятельная работа, зачет	Лабораторные работы, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Собеседование, зачет	Выполнение и защита лабораторных работ, собеседование, зачет	Защита лабораторных работ, собеседование

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Уверенно называть (в рамках лекционного материала) основные законы функционирования и развития биосферы и экосистем, влияние человеческой деятельности на окружающую среду	Уверенно работать с научной и учебной литературой экологической направленности	Успешно ориентироваться в принципах и методах оценки состояния экосистем и основных показателях качества окружающей среды
Хорошо (базовый уровень)	Называть большую часть (в рамках лекционного материала) изученных основных законов функционирования и развития биосферы и экосистем, последствия влияния человеческой деятельности на окружающую среду	Достаточно эффективно работать с научной и учебной литературой экологической направленности	С некоторыми ошибками и неточностями ориентироваться в принципах и методах оценки состояния экосистем и основных показателях качества окружающей среды
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Называть (в рамках лекционного материала) некоторые основные законы функционирования и развития биосферы и экосистем, наиболее очевидные последствия влияния человеческой деятельности на окружающую среду	Неуверенно работать с научной и учебной литературой экологической направленности	Называть некоторые принципы и методы оценки состояния экосистем и основных показателях качества окружающей среды

**3.2 Компетенция ОК-9:** Способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Экология

На стадии изучения дисциплины «Экология» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные принципы и закономерности функционирования экологических систем; влияние основных видов хозяйственной и иной деятельности человека на биосферу, влияние загрязнения биосферы природного и антропогенного характера на состояние окружающей среды и здоровье человека.	Приблизительно определять оказываемое воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье человека	Базовой информацией об основных техногенных токсикантах и негативных антропогенных воздействиях, методах очистки газовых выбросов и сбросов сточных вод
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, экзамен	Лабораторные работы, самостоятельная работа, зачет	Лабораторные работы, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Собеседование, зачет	Выполнение и защита лабораторных работ, собеседование, зачет	Защита лабораторных работ, собеседование

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Уверенно называть основные принципы и закономерности функционирования экологических систем; влияние основных видов хозяйственной и иной деятельности человека на биосферу, влияние загрязнения биосферы природного и антропогенного характера на состояние окружающей среды и здоровье человека.	Пользуясь справочной литературой, приблизительно определять оказываемое воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье человека	Уверенно оперировать базовой информацией об основных техногенных токсикантах и негативных антропогенных воздействиях, методах очистки газовых выбросов и сбросов сточных вод
Хорошо (базовый уровень)	С некоторыми неточностями и ошибками называть основные принципы и закономерности функционирования экологических систем; влияние основных видов хозяйственной и иной деятельности человека на биосферу, влияние загрязнения биосферы природного и	Пользуясь справочной литературой, приблизительно определять оказываемое воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и	С некоторыми неточностями и ошибками оперировать базовой информацией об основных техногенных токсикантах и негативных антропогенных



	антропогенного характера на состояние окружающей среды и здоровье человека.	здоровье человека	воздействиях, методах очистки газовых выбросов и сбросов сточных вод
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Называть некоторые принципы и закономерности функционирования экологических систем; влияние некоторых видов хозяйственной и иной деятельности человека на биосферу, влияние некоторых видов загрязнения биосферы природного и антропогенного характера на состояние окружающей среды и здоровье человека.	Уметь обозначить наиболее очевидное оказываемое воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье человека	Владеть информацией о некоторых основных техногенных токсикантах и негативных антропогенных воздействиях, методах очистки газовых выбросов и сбросов сточных вод

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

##### 4.1. Примеры лабораторных работ

###### Лабораторная работа № 1

###### Определение содержания углекислого газа в атмосферном воздухе

**Цель работы.** Методом химического анализа определить содержание углекислого газа в атмосфере

**Оборудование и материалы:** колба коническая объемом на 50 мл, шприцы, лист белой бумаги, поглотительный раствор [к 500 мл дистиллированной воды добавляют 0,04 мл 25 %-ного раствора аммиака и 1–2 капли 1 %-ного раствора фенолфталеина (1 г фенолфталеина растворяют в 80 мл этанола и доводят до 100 мл водой)].

###### Порядок выполнения работы:

###### 1. Определение содержания углекислого газа в атмосфере

На первом этапе необходимо провести исследование воздуха открытой атмосферы (вне помещений). Для этого набрать шприцем 10 мл поглотительного раствора; перемещая поршень, заполнить воздухом свободное пространство. Не отпуская поршня, энергично встряхивать шприц до поглощения углекислого газа из воздуха в объеме шприца поглотительным раствором. С помощью поршня удалить воздух из шприца, стараясь сохранить в нем исходное количество

поглотительного раствора. Эту процедуру повторить несколько раз до полного обесцвечивания раствора. Объем воздуха, пошедший на обесцвечивание раствора, можно рассчитать, зная количество ходов поршня шприца при заборе воздуха и объем шприца, занимаемый воздухом. После проведенного исследования освободить шприц от использованного раствора и ополоснуть дистиллированной водой. Вновь, наполнив шприц 10 мл поглотительного раствора, повторить эксперимент с воздухом зоны, где требуется определить концентрацию углекислого газа.

Расчет содержания  $\text{CO}_2$  (в процентах) проводят по следующей формуле:

$$X = \frac{0,04 \cdot V}{V_1},$$

где  $V$  – объем воздуха открытой атмосферы, пошедший на обесцвечивание поглотительного раствора,  $\text{м}^3$ ;  $V_1$  – объем воздуха исследуемой зоны, пошедший на обесцвечивание поглотительного раствора,  $\text{м}^3$ ; 0,04 – содержание углекислого газа в воздухе, %.

## 2. Определение вентиляционного объема воздуха

Расчет необходимого вентиляционного объема воздуха ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), т.е. объема свежего воздуха, который надо подавать в помещение на одного человека, чтобы содержание  $\text{CO}_2$  не превысило допустимого уровня (0,1 %), произвести по следующему соотношению:

$$L = \frac{K}{p - X},$$

где  $K$  – количество литров  $\text{CO}_2$ , выдыхаемое одним человеком за один астрономический час при спокойной сидячей работе (для взрослого, в среднем – 22,6 л/ч);  $p$  – предельно допустимое содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе учебного помещения (0,1 %, или  $1 \text{ л}/\text{м}^3$ );  $X$  – концентрация  $\text{CO}_2$  в исследуемой зоне (проценты или  $\text{л}/\text{м}^3$ ).

Зная вентиляционный объем воздуха, рассчитать коэффициент вентиляции ( $W$ ), который показывает, сколько раз в течение 1 часа воздух помещения должен смениться, чтобы содержание  $\text{CO}_2$  не превысило допустимого уровня:

$$W = \frac{L}{V_{в.к}} - 2.$$

Воздушный куб рассчитать по формуле

$$V_{в.к} = \frac{V}{n} - 2,$$

где  $V_{в.к}$  – воздушный куб,  $\text{м}^3$ , приходящийся на одного человека (физиологическая норма на человека в час –  $15\text{--}20 \text{ м}^3$ , гигиеническая норма –  $4,5\text{--}5 \text{ м}^3$  на одного человека);  $V$  – объем исследуемой зоны (учебного помещения),  $\text{м}^3$ ;  $n$  – количество человек, находящихся в зоне.

## Требования к отчету

В отчете приводят название, цель и сущность работы, результаты расчетов содержания углекислого газа, объема вентиляционного воздуха, коэффициента вентиляции. Обосновывают полученные данные.

## Контрольные вопросы

1. Строение атмосферы и газовый состав атмосферного воздуха.
2. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации углекислого газа в атмосфере?
3. Что такое инверсия?
4. В чем состоит опасность разрушения озонового слоя планеты для окружающей среды и человека?

## Перечень лабораторных работ

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Определение содержания нитратов в растительных объектах.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Биогенные элементы, их характеристики.</li><li>2. Способы фиксации атмосферного азота.</li><li>3. Круговорот азота в природе. Процессы нитрификации и денитрификации в рамках круговорота азота.</li><li>4. Аэробные и анаэробные условия функционирования микроорганизмов.</li><li>5. В чем заключается опасность для человека увеличения содержания нитратов в растительных пищевых объектах? в поверхностных водоемах?</li></ol>
2.	Лабораторная работа №2. Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Особенности световой и темновой фаз фотосинтеза.</li><li>2. Первичные продукты фотосинтеза, их дальнейшие превращения.</li><li>3. В чем заключается опасность для биосферы прекращение процессов фотосинтеза?</li></ol>
3.	Лабораторная работа №3. Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Строение атмосферы и газовый состав атмосферного воздуха.</li><li>2. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации углекислого газа в атмосфере? Какие мероприятия необходимо проводить для недопущения повышения концентрации углекислого газа?</li><li>3. В чем состоит опасность разрушения озонового слоя планеты для окружающей среды и человека?</li><li>4. Роль углекислого газа в окружающей среде.</li></ol>
4.	Лабораторная работа №4. Определение содержания аммиака в воздухе	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Парниковые газы.</li><li>2. Виды загрязнений атмосферного воздуха.</li><li>3. Виды смогов и их особенности.</li><li>4. Температурная инверсия. Условия возникновения.</li><li>5. В чем заключается опасность для окружающей среды и человека повышение концентрации аммиака в атмосфере?, В воздухе рабочей зоны?</li></ol>
5.	Лабораторная работа №5. Определение содержания растворенного кислорода в воде	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Пути поступления кислорода в водные объекты.</li><li>2. О чем свидетельствует снижение РК в воде.</li><li>3. От каких природных и техногенных факторов зависит РК в воде.</li><li>4. Каково минимальное содержание РК в воде?</li><li>5. Почему в зимний и летний периоды в водоемах содержится различное количество растворенного кислорода?</li><li>6. В чем заключается опасность для гидробионтов понижение</li></ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		концентрации кислорода в воде?
1.	Лабораторная работа №6. Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что характеризует сухой и прокаленный остаток?</li> <li>2. Классификация вод по минерализации.</li> <li>3. Виды жесткости воды.</li> <li>4. Классификация вод по жесткости.</li> <li>5. Методы умягчения жестких вод.</li> <li>6. Каковы экологические нормативы по сухому остатку и жесткости воды?</li> <li>7. В чем состоит опасность потребления очень мягкой и очень жесткой воды для человека?</li> </ol>
1.	Лабораторная работа №6. Определение содержания анионов в поверхностных водах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация вод по анионному составу.</li> <li>2. Пути попадания анионов в поверхностные воды.</li> <li>3. В чем заключается опасность эвтрофирования водоема?</li> <li>4. Какие анионы оказывают влияние на эвтрофикацию?</li> <li>5. Как предупредить техногенную эвтрофикацию водоема?</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №7. Определение окисляемости природных вод	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аэробные процессы в воде.</li> <li>2. Анаэробные процессы. Особенности процесса брожения.</li> <li>3. Сущность понятия ХПК.</li> <li>4. Понятие БПК, виды БПК.</li> <li>5. Отличие ХПК от БПК.</li> <li>6. В чем состоит опасность превышение экологических нормативов по ХПК и БПК для окружающей среды и человека?</li> </ol>
3.	Лабораторная работа №8. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность процесса адсорбции.</li> <li>2. Разновидности адсорбционных процессов.</li> <li>3. Виды адсорбентов.</li> <li>4. Пористость адсорбентов. Виды пор.</li> <li>5. Какую опасность для окружающей среды и человека представляют сточные воды?</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №9. Определение содержания гумусовых веществ в почве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация органических веществ почвы.</li> <li>2. Какие свойства придает гумус почве?</li> <li>3. Классификация гумусовых веществ.</li> <li>4. Структура гумусовых веществ.</li> <li>5. Органоминеральные соединения.</li> <li>6. Какие основные загрязнители почв вы знаете? Какую опасность для окружающей среды и человека представляет загрязнение почвы нефтепродуктами, тяжелыми металлами, закисление почв?</li> </ol>
5.	Лабораторная работа №10. Оценка качества воды методом биотестирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под биотестированием воды.</li> <li>2. Какое значение имеет биотестирование для оценки степени опасности водных сред?</li> <li>3. Какие организмы служат в качестве тест-объектов</li> <li>4. Виды биотестов по длительности биотестирования.</li> </ol>
6.	Лабораторная работа №11. Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какую опасность для окружающей среды и человека представляет ионизирующее излучение?</li> <li>2. Виды источников и типы ионизирующих излучений.</li> <li>3. Единицы измерения радиоактивности.</li> <li>4. Воздействие ионизирующего излучения на живые организмы.</li> </ol>

## Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании эксперимента и обсчете экспериментальных данных, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

### 4.2. Пример контрольных вопросов для подготовки к зачету

1. Что изучает экология, ее цели и задачи?
2. Какие основные этапы развития экологии как науки вам известны?
3. Из каких источников слагается гидросфера, процентное содержание пресных и соленых вод.
4. Какие основные круговороты веществ вам известны?
5. Что такое цепи и сети питания?
6. Что вы знаете о экологических пирамидах?
7. Что такое популяция?
8. Какие источники загрязнения атмосферы вы знаете?
9. Что такое физическое загрязнение?
10. Что такое химическое загрязнение?
11. Какие методы очистки сточных вод вам известны?
12. Что такое адсорбционные и абсорбционные методы очистки?
13. В чем опасность загрязнения гидросферы белковыми и жировыми веществами?
14. Что такое эрозия почв, ее причины?

### 4.3. Пример задания на зачет

#### Вариант 1.

**Ответьте устно или письменно на следующие вопросы:**

1. Что такое цепи и сети питания?
2. Что изучает экология, ее цели и задачи?
3. Что такое адсорбционные и абсорбционные методы очистки?

#### **Критерии оценки:**

Итоговая оценка по дисциплине зависит от уровня освоения студентами теоретических знаний, а также развития навыков решения типовых задач.

Ответ заслуживает оценки **«зачтено»**, если

- экзаменуемый показывает уверенное знание основных понятий дисциплины;
- вопросы раскрыты в достаточном объеме, допустимы небольшие неточности, изложение логично;
- отвечает большую часть вопросов, владеет терминологией, основными умениями и навыками.

Оценка **«не зачтено»** выставляется, если в ответе не раскрыто основное содержание учебного материала дисциплины; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, не сформированы компетенции, умения и навыки.

#### **Методические материалы**

Литература для подготовки к учебным занятиям – лабораторным работам, самоподготовке и промежуточной аттестации (зачет) приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» рабочей программы дисциплины «Экология».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС с дополнениями и изменениями:

1. На титульном листе фонда оценочных средств читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности был переименован 26.02.2016 приказом № 4/53 в Химико-технологический

Фонд оценочных средств утвержден с изменениями и дополнениями на 2016/2017 учебный год


Протокол № 1 заседания кафедры от «01» 09 2016 г.

Заведующий кафедрой С.В. Свергузова 

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений  
ФОС без изменений утвержден на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 2 заседания кафедры от «05» 09 2017 г.

Заведующий кафедрой С.В. Свергузова 



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины**

**Алгебра и аналитическая геометрия**

направление подготовки:

**27.03.04 Управление в технических системах**

профиль:

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Институт экономики и менеджмента**  
**Кафедра высшей математики**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №206 от 12 марта 2015г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова,
- Рабочей программы дисциплины.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  (А.С. Горлов)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  (А.С. Горлов)

«9» декабря 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  (В.Г. Рубанов)

« 11 » \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений. <b>Уметь:</b> использовать аппарат линейной алгебры; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания. <b>Владеть:</b> навыками решения задач линейной алгебры.
2	ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы аналитической геометрии; векторы и линейные операции над ними; линейные операторы. <b>Уметь:</b> использовать аппарат аналитической геометрии <b>Владеть:</b> навыками решения задач аналитической геометрии

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	68
лекции	34	34
лабораторные		
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенция ОПК-1

Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

	Наименования дисциплины
1	Математический анализ
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
6	Основы автоматики управляемых технических систем
7	Моделирование систем управления
8	Вариационное исчисление
9	Исследование операций
10	Математические основы теории управления
11	Математические модели элементов и систем управления
12	Численные методы и оптимизация
13	Вычислительная математика
14	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений	использовать аппарат линейной алгебры; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания	навыками решения задач линейной алгебры
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, контрольные работы, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен
Используемые средства оценивания	Собеседование, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, собеседование, экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает понятия и методы линейной алгебры; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений	Безошибочно решает типовые задачи, в совершенстве владеет аппаратом линейной алгебры; самостоятельно использует математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания	Самостоятельно оперирует основными методами решения задач линейной алгебры
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает понятия и методы решения систем линейных алгебраических уравнений; Объясняет методы решения задач по изученным разделам	Может решать типовые задачи, владеет математическим аппаратом для решения теоретических и прикладных задач, с помощью преподавателя интерпретирует получаемые количественные результаты	Может применять современный математический инструментарий для решения задач. С помощью преподавателя оперирует основными математическими понятиями дисциплины
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся допускает неточности при изложении основных понятий и методов решения систем линейных алгебраических уравнений	Допускает неточности и ошибки при использовании математического инструментария при решении поставленных задач.	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению предложенных задач, но допускает ошибки

### 3.2 Компетенция ОПК-2

Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

	Наименования дисциплины
--	-------------------------

1	Математический анализ
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
6	Основы автоматики управляемых технических систем
7	Вариационное исчисление
8	Исследование операций
9	Математические основы теории управления
10	Математические модели элементов и систем управления
11	Численные методы и оптимизация
12	Вычислительная математика
13	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы аналитической геометрии; векторы и линейные операции над ними; линейные операторы	использовать аппарат аналитической геометрии	навыками решения задач аналитической геометрии
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа, контрольные работы, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Практические занятия, самостоятельная работа, расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен
Используемые средства оценивания	Собеседование, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, контрольные работы, экзамен	Расчетно-графические задания, собеседование, экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает понятия и методы аналитической геометрии; векторы и линейные операции над ними; линейные операторы	Безошибочно решает типовые задачи, в совершенстве владеет аппаратом аналитической геометрии; самостоятельно использует математический аппарат,	Самостоятельно оперирует основными методами решения задач аналитической геометрии

		содержащийся в литературе, расширять свои математические познания	
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает понятия и методы аналитической геометрии; векторы и линейные операции над ними; линейные операторы	Может решать типовые задачи, владеет математическим аппаратом для решения теоретических и прикладных задач, с помощью преподавателя интерпретирует получаемые количественные результаты	Может применять современный математический инструментарий для решения задач. С помощью преподавателя оперирует основными математическими понятиями дисциплины
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся допускает неточности при изложении основных понятий и методов решения систем линейных алгебраических уравнений	Допускает неточности и ошибки при использовании математического инструментария при решении поставленных задач.	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению предложенных задач, но допускает ошибки

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты расчетно-графического задания, контрольных работ.

##### **Расчетно-графическое задание.**

**Цель задания:** приобретение практических навыков по решению различных математических заданий, их геометрического смысла, построению графиков.

**Оформление расчетно-графического задания.** РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах формата А4. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист, практическая часть, графики. Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических приложений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

№	Тема индивидуального домашнего задания	Контрольные вопросы
1.	Индивидуальное домашнее задание «Решение СЛАУ; Векторная алгебра; Линейные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления.</li> <li>2. Свойства определителей.</li> <li>3. Системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными. Их исследование.</li> <li>4. Метод Гаусса решения систем линейных</li> </ol>

геометрические объекты; Кривые второго порядка.»	<p>алгебраических уравнений.</p> <p>5. Матрицы, действия над ними.</p> <p>6. Обратная матрица, алгоритм ее нахождения.</p> <p>Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли.</p> <p>7. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в данном отношении, определение площади треугольника по 3-м заданным точкам.</p> <p>8. Основные понятия о векторах.</p> <p>9. Линейные операции над векторами и их свойства.</p> <p>10. Скалярное произведение векторов и его свойства.</p> <p>11. Векторное произведение векторов и его свойства.</p> <p>12. Смешанное произведение векторов и его свойства.</p> <p>13. Уравнения прямой на плоскости.</p> <p>14. Расстояние от точки до прямой (на плоскости).</p> <p>Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>15. Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола.</p> <p>16. Общие свойства гиперболы, параболы и эллипса.</p> <p>17. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>18. Базис и размерность линейного векторного пространства.</p> <p>19. Понятие линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.</p> <p>20. Матрица линейного оператора в данном базисе.</p>
--	---

### Критерии оценивания расчетно-графического задания

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при решении заданий, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. Графики построены точно и аккуратно.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, допускает незначительные ошибки при выполнении практических заданий, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют ошибки в выполнении заданий, испытывает затруднения в формулировке собственных, обоснованных и аргументированных суждениях, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки при выполнении заданий, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 5-и контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа—4 неделя семестра, 2-я контрольная работа—7 неделя, 3-я контрольная работа—10 неделя, 4-я—13 неделя, 5-я—17 неделя семестра. Контрольные работы выполняются



студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 1–1,5 часа.

*Типовые задания для контрольной работы №1 «Решение систем линейных алгебраических уравнений»*

1) Вычислить:

$$B = 3A^2 + A;$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$$

2) Вычислить:

$$\begin{vmatrix} 6 & 5 & 4 & -2 \\ 3 & 1 & -3 & 4 \\ 5 & -4 & 3 & 2 \\ 2 & -5 & 6 & -2 \end{vmatrix}$$

3) Решить систему уравнений тремя способами:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases}$$

4) а) Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 7x_2 - x_3 + 4x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

б) Решить уравнение:

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$$

*Типовые задания для контрольной работы №2 «Векторы, действия над ними»*

Даны точки  $A(-4; -2; -3)$ ,  $B(2; 5; 7)$ ,  $C(6; 3; -1)$ ,  $D(6; -4; 1)$ .

1. Найти векторы  $\vec{a} = \overline{AB}$ ,  $\vec{b} = \overline{AC}$ ,  $\vec{c} = \overline{AD}$ .

2. Найти скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  и косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

3. Найти векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$  и площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

4. Найти площадь треугольника  $ABC$  и высоту, опущенную из точки  $B$  на прямую  $AC$ .

5. Найти смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$  и объём тетраэдра  $ABCD$ .

6. Найти высоту тетраэдра, опущенную из точки  $D$  на основание  $ABC$ .

*Типовые задания для контрольной работы №3 «Прямая на плоскости, линии второго порядка»*

Даны точки  $A(3;-3), B(4;3), C(-6;1)$

1. Написать уравнение прямой  $AB$ .
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно  $AB$ .
3. Найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
4. Определить вид кривой и построить ее:  $x^2 + 9y^3 - 2x + 36y = 0$ .
5. Составить уравнение окружности, проходящей через точки  $A(1;2), B(0;1), C(3;8)$ , и найти расстояние от точки  $A$  до диаметра окружности, проходящего через точку  $C$ .

*Типовые задания для контрольной работы №4 «Прямая в пространстве, плоскость»*

1. Даны точки  $A(1;-2); B(0;5); C(-6;5)$ . Найти координаты центра описанной около треугольника окружности.
2. Составить уравнение плоскостей, параллельных плоскости  $2x + 2y - z - 3 = 0$  и стоящих от неё на расстоянии  $d = 5$ .
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(1;2;-1)$  и  $M_2(-3;2;1)$  и отсекающий от оси ординат отрезок  $b = 3$ .
4. Составить уравнение медианы треугольника  $A(3;6;-7); B(-5;2;3); C(4;-7;-2)$  проведённой из точки  $C$ .
5. Точка  $M_0(15;-24;-16)$  лежит на прямой, параллельной вектору  $\vec{S} = \{-2; 2; 1\}$ . Найти точку пересечения  $P$  прямой и плоскости  $3x + 4y + 7z - 17 = 0$  и расстояние от точки  $M$  до  $P$ .

*Типовые задания для контрольной работы №5 «Базис и размеренность линейного векторного пространства»*

1. Образуют ли базис в пространстве  $\mathbf{R}^3$  векторы  $\vec{a}(1;0;0), \vec{b}(0;1;0), \vec{c}(1;1;0)$ ?
2. Найти размеренность и один из базисов линейного пространства решений однородной системы: 
$$\begin{cases} 3x_1 - x_1 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 - 2x_5 = 0. \end{cases}$$
3. Дополнить до какого-либо базиса соответствующего пространства  $R^n$  систему:  $\vec{a} = (-2; 3; 1), \vec{a} = (1; 0; -4)$ .
4. Найти матрицу перехода от базиса  $\vec{a}_1, \vec{a}_2$  к базису  $\vec{b}_1, \vec{b}_2$  по данным разложениям этих векторов в базисе  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$ :  $\vec{a}_1 = \vec{e}_1 + 4\vec{e}_2; \vec{a}_2 = 3\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2; \vec{b}_1 = 7\vec{e}_1 + \vec{e}_2; \vec{b}_2 = \vec{e}_2$ .

5. Построить матрицу перехода от базиса  $(1; x; x^2)$  к базису  $(1; x-1; (x-1)^2)$  в пространстве многочленов степени не выше 2.

Критерии оценивания контрольной работы:

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
4	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задач, сформулировал достаточные выводы.
3	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задач, сформулировал отдельные выводы.
2	Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задач.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (5 задач). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 90 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета (теоретическая часть)*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. ШУХОВА»**

Кафедра высшей математики

Дисциплина Алгебра и аналитическая геометрия

Поток АП, УС, МР

### **БИЛЕТ №**

1. Определители второго порядка, формулы Крамера для систем второго порядка
2. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом

Одобрено на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г. Протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой

А.С. Горлов

*Типовой вариант экзаменационного билета (практическая часть)*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. ШУХОВА»

Кафедра высшей математики

Дисциплина Алгебра и аналитическая геометрия

Поток АП,УС,МР

**БИЛЕТ №**

1. Решить систему: 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

2. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-1}{3}$  и плоскости  $x - y - z - 8 = 0$ .

3. Найти высоту треугольника  $ABC$ , опущенную из вершины  $B$ , если  $A(1;1;1), B(1;4;5), C(4;5;1)$ .

4. Написать уравнение прямых, проходящих через точку  $A(1;1)$  параллельно и перпендикулярно прямой  $3x - 4y = 1$ .

5. Найти координаты фокусов, уравнения директрис и асимптот гиперболы  $16x^2 - 9y^2 = 144$  и сделать рисунок.

Одобрено на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г. Протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой

А.С. Горлов

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления.
2. Свойства определителей.
3. Определитель n-го порядка.
4. Системы 2 линейных уравнений с 2-мя неизвестными.
5. Системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными. Их исследование.
6. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Матрицы, действия над ними.
8. Обратная матрица, алгоритм ее нахождения.
9. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли.

10. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в данном отношении, определение площади треугольника по 3-м заданным точкам.

11. Декартова система координат. Параллельный перенос и поворот.

12. Полярная система координат.

13. Основные понятия о векторах.

14. Линейные операции над векторами и их свойства.

15. Теоремы о коллинеарных и компланарных векторах.

16. Понятие о базисе. Базис в плоскости и в пространстве.

17. Проекция вектора на ось, их свойства

18. Координаты вектора в плоскости и в пространстве.

19. Скалярное произведение векторов и его свойства.

20. Векторное произведение векторов и его свойства.

21. Смешанное произведение векторов и его свойства.

22. Уравнения прямой на плоскости.

23. Расстояние от точки до прямой (на плоскости).

24. Взаимное расположение 2-х прямых.

25. Окружность и эллипс.

26. Гипербола.

27. Парабола.

28. Общие свойства гиперболы, параболы и эллипса.

29. Уравнения плоскости.

30. Уравнения прямой в пространстве.

31. Базис и размерность линейного векторного пространства.

32. Понятие линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

33. Матрица линейного оператора в данном базисе.

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практические задания билета, правильно использовал методику решения задач, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практические задания билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задач, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практические задания билета с существенными неточностями. При ответах на

	дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задач. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

*Методические материалы:*

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.1 / Д.Т. Письменный.–11-е изд.–М.:Айрис Пресс, 2011.–279с.

2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии.–С.-Пб.: Профессия, 2003.–224 с.

3. Ефимов А.В. Сборник задач по математике для вузов. Ч.1: Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Определители и матрицы, системы линейных уравнений. Линейная алгебра. Основы общей алгебры. / А.В. Ефимов, А.С. Поспелов // учеб.пособие–М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2003-2004.–288с.

4. Беклемешев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2010. Режим доступа <http://e.Lanbook.com/viem/Book/58162/>

5. Окунева Г.Л., Линейная алгебра / Окунева Г.Л., Рябцева С.В., Селиванова Е.В.: учебное пособие.: Белгород. Изд-во БГТУ. 2015. Режим доступа <http://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015032415264634100000656674>

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 2016/2017 учебный год

*Методические материалы:*

1. Федоренко, Б.З. Петрашев В.И. Математика. Сборник индивидуальных заданий: Ч.1: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. учебное пособие.- Белгород : Издательство БИЭИ, 2004.- 70с.
2. Привалов И.И. Аналитическая геометрия. учебник.- СПб : Лань, 2007.- 299с.
3. Соболев Б.В. Практикум по высшей математике/2-е издание.- Ростов н/Д : Феникс, 2006-630с.
4. Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. учебное пособие - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.  
<http://www.iprbookshop.ru/13861>
5. Ефимов А.В., Поспелов А.С. Сборник задач по математике для вузов ч.1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Определители и матрицы, системы линейных уравнений. Линейная алгебра. Основы общей алгебры. учебное пособие.- М. : Физматлит, 2004-288с.
6. Окунева Г.Л., Рябцева С.В., Селиванова Е.В., Дюкарева В.И. Линейная алгебра. учебное пособие.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015032415264634100000656674>
7. Селиванова Е.В. Малышева Э.И. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и векторная алгебра, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной. методические указания.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015110913290430700000654355>

Заведующий кафедрой

  
подпись, ФИО

(А.С. Горлов)

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017 /2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.С. Горлов)  
подпись, ФИО

(или)

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (В.И. Рубцов)  
подпись, ФИО







**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Основы автоматизируемых технических систем**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Основы автоматике управляемых технических систем» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Основы автоматике управляемых технических систем» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.04 подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Основы автоматике управляемых технических систем»

Составитель (составители):  (Д.А.Бушуев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать:</b> способы библиотечной классификации литературы, принцип обратной связи и основные физические эффекты и явления, положенные в основу создания элементов автоматики. <b>уметь:</b> пользоваться библиотечными каталогами, электронной библиотекой, интернет-ресурсом, собирать научно-технические сведения по физическим явлениям и эффектам, пригодным для реализации функций преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы, <b>владеть:</b> приемами самостоятельной работы с научно-технической литературой, навыками систематизации научно-технической информации.

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	23	23
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	17	17
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенция ПК-2 Способность проводить вычислительные

эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Алгебра и аналитическая геометрия
2.	Основы автоматики управляемых технических систем
3.	Электрорадиоматериалы
4.	Теория автоматического управления
5.	Идентификация технических объектов управления
6.	Вариационное исчисление
7.	Исследование операций
8.	Моделирование систем управления
9.	Технические средства систем управления
10.	Численные методы и оптимизация
11.	Вычислительная математика
12.	Математические основы теории управления
13.	Математические модели элементов и систем управления
14.	Программирование автоматизированных систем управления
15.	Оптимальные системы управления
16.	Адаптивные системы управления
17.	Интеллектуальные системы управления
18.	Нечеткие системы управления
19.	Производственная практика
20.	Преддипломная практика
21.	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Основы автоматики управляемых технических систем» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Общие подходы к построению разомкнутых и замкнутых систем управления техническими объектами; функциональную схему и функционально-необходимые элементы при реализации принципа обратной связи; физические эффекты и явления, положенные в основу создания элементов автоматики, способы библиотечной классификации литературы	Пользоваться библиотечными каталогами, электронной библиотекой, Интернет-ресурсом, собирать научно-технические сведения по физическим явлениям и эффектам, пригодным для реализации функций преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы	Приемами самостоятельной работы с научно-технической литературой и поиска информации по тематике дисциплины в интернет ресурсах, навыками систематизации научно-технической информации
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Контрольные задания Зачетная работа	Лабораторные занятия Контрольные задания	Лабораторные занятия Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2 Способность проводить вычислительные

эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об общих подходах к построению разомкнутых и замкнутых систем управления техническими объектами; функциональной схеме и функционально-необходимых элементах при реализации принципа обратной связи; физических эффектах и явлениях, положенных в основу создания элементов автоматики, способах библиотечной классификации литературы, принципе обратной связи и основных физических эффектах и явлениях, положенных в основу создания элементов автоматики	Обучающийся умеет пользоваться библиотечными каталогами, электронной библиотекой, Интернет-ресурсами, собирать научно-технические сведения по физическим явлениям и эффектам, пригодным для реализации функций преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы	Обучающийся успешно применяет навыки самостоятельной работы с научно-технической литературой и поиска информации по тематике дисциплины в интернет ресурсах, а также навыки систематизации научно-технической информации
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об общих подходах к построению разомкнутых и замкнутых систем управления техническими объектами; о функциональной схеме и функционально-необходимых элементах при реализации принципа обратной связи; физических эффектах и явлениях, положенных в основу создания элементов автоматики, способах библиотечной классификации литературы, принципе обратной связи и основных физических эффектах и явлениях, положенных в основу создания элементов автоматики	Обучающийся умеет пользоваться библиотечными каталогами, электронной библиотекой, Интернет-ресурсами, собирать научно-технические сведения по стандартным физическим явлениям и эффектам, пригодным для реализации функций преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки самостоятельной работы с научно-технической литературой и поиска информации по тематике дисциплины в интернет ресурсах, а также навыки систематизации научно-технической информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об общих подходах к построению разомкнутых и замкнутых систем	Обучающийся умеет пользоваться библиотечными каталогами, электронной библиотекой, Интернет-	Обучающийся демонстрирует слабые навыки самостоятельной работы с научно-технической литературой

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
	управления техническими объектами; о функциональной схеме и функционально-необходимых элементах при реализации принципа обратной связи; физических эффектах и явлениях, положенных в основу создания элементов автоматики, способах библиотечной классификации литературы, принципе обратной связи и основных физических эффектах и явлениях, положенных в основу создания элементов автоматики	ресурсами, собирать научно-технические сведения по отдельным физическим явлениям и эффектам, пригодным для реализации функций преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы	и поиска информации по тематике дисциплины в интернет ресурсах, а также навыки систематизации научно-технической информации

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных тестовых заданий.

**Лабораторные работы.** Лабораторные работы проводятся под руководством преподавателя. Каждому студенту выдается перечень вопросов, которые необходимо проработать с учетом современной научной картины мира, также выдаются технические средства. В качестве методического обеспечения по лабораторным работам №4-7 выступают методические указания, используемые в дисциплине «Технические средства систем управления», в которых представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания по выполнению работ, структура выходной документации, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения исследований и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение структур систем	<i>ПК-2</i> <i>Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных</i>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	автоматического регулирования, построенных по принципу обратной связи	<p data-bbox="624 159 1485 226"><i>средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <ol data-bbox="624 232 1485 1839" style="list-style-type: none"> <li>1. Какие этапы включает разработка системы управления?</li> <li>2. Что называется системой?</li> <li>3. Какие системы относятся к простым, а какие к сложным?</li> <li>4. Что понимается под локальной системой?</li> <li>5. Какие системы называются автоматизированными?</li> <li>6. Что такое технологический процесс и какие величины его определяют?</li> <li>7. В чем заключается задача управления?</li> <li>8. Что изучает научно-техническое направление —Теория автоматического управления?</li> <li>9. Что такое объект управления?</li> <li>10. Что понимается под управлением и регулированием?</li> <li>11. Что такое автоматический регулятор?</li> <li>12. В чем отличие между автоматизированной и автоматической системами?</li> <li>13. Из каких элементов состоит одноконтурная система управления?</li> <li>14. Что такое обратная связь?</li> <li>15. Какие принципы управления применяются в системах?</li> <li>16. Как реализуются принципы управления?</li> <li>17. В чем заключается комбинированный принцип управления?</li> <li>18. Как классифицируются системы управления?</li> <li>19. Для чего предназначены системы стабилизации?</li> <li>20. Как реализуется программное управление?</li> <li>21. Для чего предназначены следящие системы?</li> <li>22. Какие системы называются одноконтурными, а какие многоконтурными?</li> <li>23. Как классифицируются системы по числу регулируемых величин?</li> <li>24. Какие сигналы используются в системах управления?</li> <li>25. Какие системы называются статическими, а какие астатическими?</li> <li>26. Как классифицируются системы в зависимости от характера внешних воздействий?</li> <li>27. Как классифицируются виды систем автоматизации?</li> <li>28. Для чего используются датчики в системах управления?</li> <li>29. По каким параметрам классифицируются датчики?</li> <li>30. Как разделяются датчики по принципу действия?</li> <li>31. Что такое управляющее устройство?</li> <li>32. Какие законы регулирования используются в управляющих устройствах?</li> <li>33. Как изображаются схемы соединения и подключения средств автоматизации?</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Изучение функций функционально-необходимых элементов систем	<p data-bbox="624 1850 1485 1989"><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <ol data-bbox="624 1995 1485 2092" style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое исполнительное устройство?</li> <li>2. Какие задачи решают исполнительный механизм и регулирующий орган в исполнительном устройстве?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		3. Как классифицируются исполнительные механизмы в зависимости от вида применяемой энергии? 4. Какие регулирующие органы применяются в системах управления? 5. Для чего предназначены вторичные приборы? 6. Какие устройства ввода применяются в системах управления? 7. Как реализуются цифровые системы управления? 8. Для чего предназначены аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи? 9. Как классифицируются управляющие контроллеры? 10. Какие схемы систем управления разрабатываются при их проектировании? 11. Что изображается на структурных схемах? 12. Для чего предназначены функциональные схемы автоматизации? 13. Какие функциональные элементы обязательны для построения систем с обратной связью?
3.	Лабораторная работа №3. Исследование тензорезистивного эффекта на различных типах тензорезисторов	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i> 1. Что такое тензорезистивный эффект? 2. Что такое пьезорезистивный эффект? 3. Что такое пьезоэлектрический эффект? 4. От каких величин зависит сопротивление проводников? 5. Какие возможные недостатки тензодатчиков?
4.	Лабораторная работа №4. Исследование эффекта Зеебека на различных типах термопар	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i> 1. Какова причина возникновения эффекта Зеебека? 2. Какие материалы используются в термопарах? 3. Что такое коэффициент Зеебека? 4. У какого сплава самый высокий коэффициент Зеебека? 5. Какое явление обратно эффекту Зеебека? 6. Перспективы поиска новых материалов для термопар? 7. Какие возможные недостатки термопар?
5.	Лабораторная работа №5. Изучение влияния изменения индуктивности от перемещения сердечника на выходной сигнал	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i> 1. Что такое индуктивность катушки? 2. Как индуктивность влияет на протекающий ток? 3. От чего зависит индуктивность катушки? 4. В датчиках каких величин можно использовать изменение индуктивности? 5. Какие возможные недостатки индуктивных датчиков?
6.	Лабораторная работа №6. Изучение влияния изменения сопротивления в термодатчиках	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопротивление каких материалов зависит от температуры?</li> <li>2. Как измеряется сопротивление?</li> <li>3. Какие возможные недостатки термосопротивлений?</li> <li>4. Что такое эталон температуры?</li> <li>5. К каким типам датчиков относятся резистивные преобразователи?</li> </ol>
7.	Лабораторная работа №7. Исследование влияния перемещения токосъемника потенциометра на величину сопротивления и выходной сигнал датчика	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каких датчиках еще используется явление активного сопротивления от перемещения?</li> <li>2. К каким типам датчиков относятся резистивные преобразователи?</li> <li>3. От чего зависит величина сопротивления проводника?</li> <li>4. Какие материалы должны использоваться для изготовления термодатчиков?</li> <li>5. Какие возможные недостатки таких датчиков?</li> </ol>
8.	Лабораторная работа №8. Подходы к конструированию элементов автоматики.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вы знаете подходы к конструированию элементов автоматики?</li> <li>2. Что такое САПР?</li> <li>3. Какие специалисты занимаются конструированием элементов автоматики?</li> <li>4. Какая выходная документация получается в результате конструирования?</li> <li>5. В чем состоит принцип компенсации при конструировании элементов?</li> <li>6. Как реализуется принцип интеллектуальности при создании элементов автоматики?</li> </ol>
9.	Лабораторная работа №9. Роботизация производства как способ автоматизации.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое робот?</li> <li>2. Приведите основные классы роботов.</li> <li>3. Чем отличаются поколения роботов от поколения ЭВМ?</li> <li>4. Как используются техническое зрение в робототехнике?</li> <li>5. Как осуществляется управление мобильными роботами?</li> <li>6. Что такое интерактивное управление роботами?</li> <li>7. Как используется программирование в робототехнических системах?</li> <li>8. Как вы понимаете понятие «роботизация производства»?</li> </ol>

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

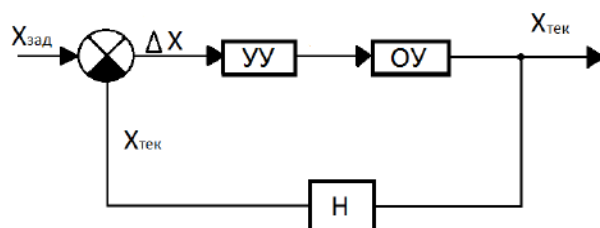
Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные

Оценка	Критерии оценивания
	и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сути рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

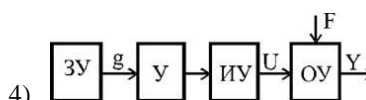
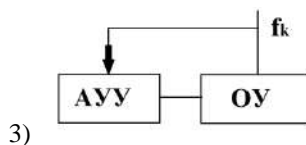
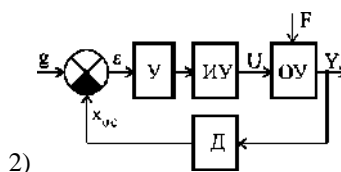
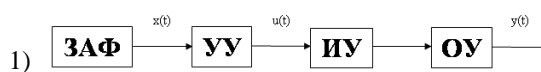
**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 1-ой контрольной работы. Контрольная работа проводится после освоения студентами учебных разделов дисциплины на 13 неделе учебного семестра. Контрольная работа выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 60 минут. К следующему занятию проводится проверка контрольной работы и по вопросам, в которых необходимы развернутые ответы, осуществляется беседа с преподавателем.

### Типовые задания для контрольной работы №1.

- Какой принцип управления применяется в данной системе?
  - Принцип управления по отклонению
  - Принцип управления по возмущению
  - Комбинированное управление
  - Адаптивное управление

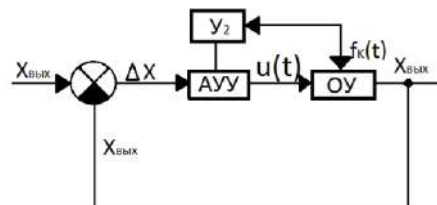


- Какая система построена по принципу Ползунова-Уатта?
  - 1)
  - 2)
  - 3)
  - 4)



3. Какой принцип управления у данной схемы?

1. Принцип управления по отклонению
2. Принцип управления по возмущению
3. Комбинированное управление
4. Адаптивное управление



4. Какой элемент не является функционально необходимым в САУ построенных по принципу Ползунова-Уатта?

1. ИзПЭ
2. ИУ
3. Зд
4. КЭ

5. Эффект Видемана используется в ... (продолжить)

- 1) Магниторезистивных датчиках
- 2) Магнитострикционных датчиках
- 3) Датчиках Холла
- 4) Тензодатчиках
- 5) Пьезоэлектрических датчиках
- 6) Термопарах

6. Как называются непрерывно изменяющиеся со временем сигналы?

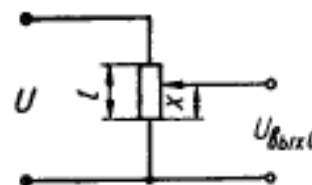
- 1) Аналоговыми.
- 2) Импульсными.
- 3) Кодовыми.

7. Выходной сигнал термопар измеряется в

- 1) мкВ
- 2) Ом
- 3) мА
- 4) мкГн

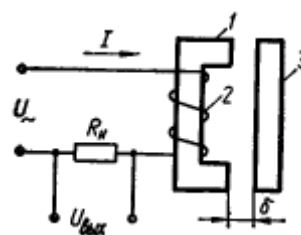
8. Выберите правильное соответствие входного и выходного сигнала в данном потенциометрическом датчике

1. Вход –  $U$ ; Выход –  $x$
2. Вход –  $U_{вых0}$ ; Выход –  $x$
3. Вход –  $U$ ; Выход –  $U_{вых0}$
4. Вход –  $x$ ; Выход –  $U_{вых0}$
5. Вход –  $U$ ; Выход –  $I$



9. При увеличении зазора от величины  $\delta_{min}$  ток  $I$  в индуктивном датчике

1. Будет возрастать бесконечно
2. Будет уменьшаться бесконечно
3. Будет уменьшаться пока дроссель не придет в насыщение
4. Будет возрастать пока дроссель не придет в насыщение



10. Какие материалы не обладают магнитными свойствами?

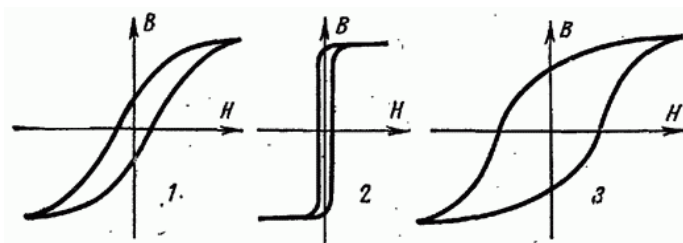
1. Неодим
2. Никель
3. Кобальт
4. Олово

11. При получении унифицированного сигнала пропорционально давлению в системе в качестве первичного преобразователя может использоваться (выбрать лишнее)

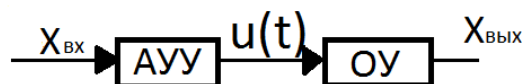
1. Емкостной преобразователь
2. Мембрана
3. Трубка Бурдона
4. Сильфон

12. Задатчиком в САУ физически не может являться
1. Потенциометр
  2. Сельсин приемник
  3. Сенсорная панель
  4. Сельсин датчик
13. Изменится ли омическое сопротивление куска медной проволоки при увеличении температуры измеряемой среды?
- 1) Да, увеличится
  - 2) Да, уменьшится
  - 3) Не изменяется
14. Пьезоэлектрический эффект (прямой) это - ...
- а) эффект возникновения поперечного электрического поля и разности потенциалов в проводнике или полупроводнике, по которым проходит электрический ток, при помещении их в магнитное поле, перпендикулярное к направлению тока;
  - б) эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений;
  - в) эффект уменьшения сечения проводника, при протекании через него электрического тока;
  - г) эффект возникновения механических деформаций под действием электрического поля.

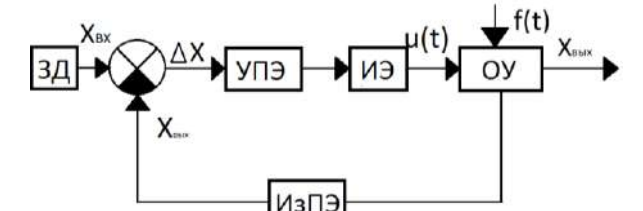
15. Какая кривая намагничивания соответствует наиболее магнитомягкому материалу?



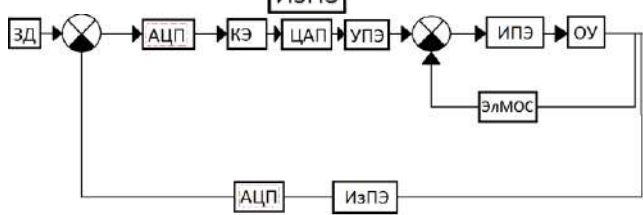
16. Эффект Холла не используется в
1. Датчиках тока
  2. Датчиках магнитного поля
  3. Датчиках перемещения
  4. Датчиках давления
17. Магнитомягкий материал обладает
1. Низкой коэрцитивной силой
  2. Высокой коэрцитивной силой
  3. Отрицательной температурой Кюри
18. Температура точки Кюри это
1. Температура, выше которой ферромагнетик теряет свои свойства
  2. Температура, ниже которой ферромагнетик теряет свои свойства
  3. Температура, при которой магнитомягкий материал становится магнито жестким
  4. Температура, при которой наблюдается магнитоупругий эффект
19. Явление появления вихревых токов не используется в
1. Дефектоскопии
  2. В индуктивных датчиках
  3. В индукционных датчиках
  4. В индукционных нагревателях
20. Разомкнутые системы подразделяются на 2 группы. К какой группе относится данная схема? Что такое АУУ и ОУ?



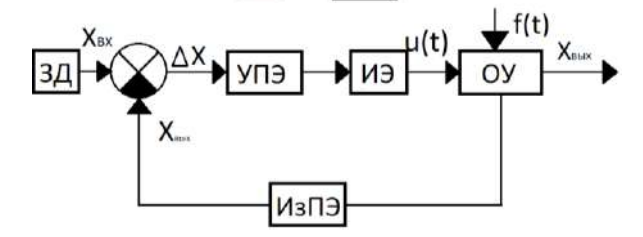
21. Дать расшифровку, определение, предназначение и примеры к приведенным ниже аббревиатурам:  
ЗД - ? ; ИзПЭ - ? ; УПЭ - ? ; ИПЭ - ? ; ОУ - ?



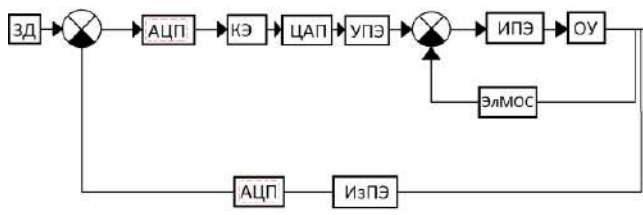
22. Что такое АЦП/ЦАП? Для чего они используются?



23. Заполнить пропуски в следующем предложении:  
Приведенная функционирующая схема делает возможной реализацию принципа ... и, элементы, приведенные в ней, являются ..., однако, построение системы с использованием набора необходимых функциональных элементов, чаще всего приводит к неудовлетворению требованиям ... системы или показателям качества.

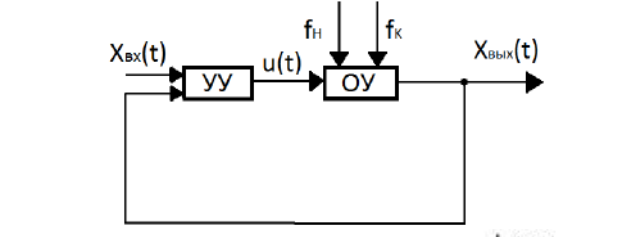


24. Что такое ЭлМОС и КЭ (дать определение и раскрыть предназначение)?

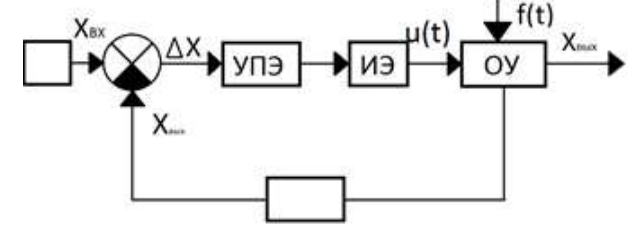


25. Построить элементарную функциональную схему САР температуры, уровня, расхода

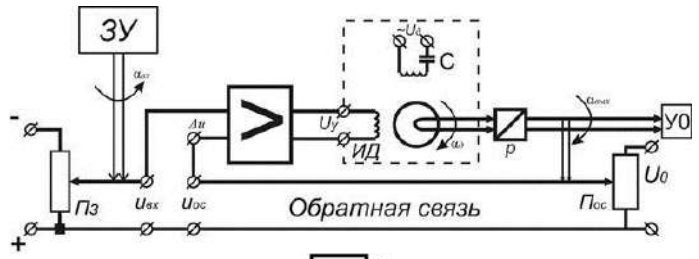
26. Каково предназначение и определение  $X_{вх}(t)$ ? С помощью какого устройства реализуется?



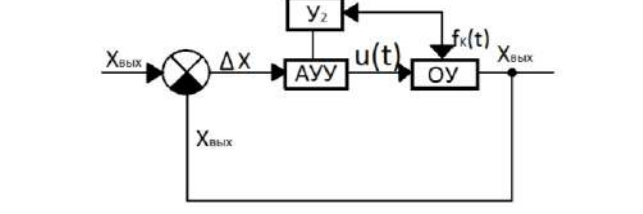
27. Впишите недостающие элементы системы, состоящей из функционально-необходимых элементов.



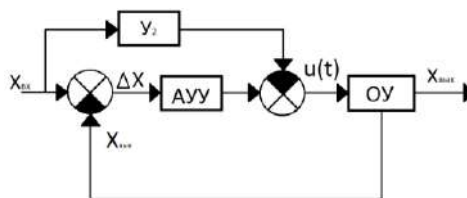
28. На данном рисунке изображена следящая система. Изобразить ее функциональную схему и объясните принцип действия.



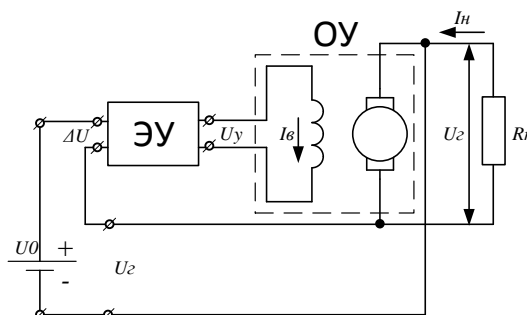
29. Какой вид воздействия компенсирует данная система?



30. Какой вид воздействия компенсирует данная система?



31. Изобразите функциональную схему системы автоматической стабилизации напряжения генератора постоянного тока и объясните принцип действия.



Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Количество правильно выполненных заданий превышает 85 % от общего числа
4	Количество правильно выполненных заданий превышает 75 % от общего числа
3	Количество правильно выполненных заданий превышает 65 % от общего числа
2	Количество правильно выполненных заданий менее 65 % от общего числа

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения зачета по дисциплине.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. ШУХОВА

Кафедра \_\_\_\_\_ Техническая кибернетика \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_ Основы автоматики управляемых технических систем \_\_\_\_\_

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Приведите примеры систем автоматического управления, построенных по принципу обратной связи
2. Нарисуйте упрощенную принципиальную схему следящей системы

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ТК



*Перечень вопросов для подготовки к зачету*

*ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления*

1. Какие вы знаете первые автоматы древности?
2. Что представляет собой регулятор Ползунова?
3. Расскажите принцип действия регулятора скорости Уатта.
4. Каких советских ученых внесших вклад в теорию управления вы знаете?
5. Дайте определение воздействиям на объект управления.
6. Приведите примеры систем автоматического управления, построенных по принципу обратной связи.
7. Какая информация необходима разработчику для построения систем в случае реализации разомкнутого и замкнутого принципов построения систем?
8. Постройте общий вид расширенной функциональной схемы САУ.
9. Что такое элемент автоматики? Приведите примеры
10. Перечислите функционально-необходимые элементы систем, построенных по замкнутому принципу, и укажите их назначение.
11. Нарисуйте упрощенную принципиальную и функциональную схему САР напряжения генератора и опишите принцип ее действия
12. Нарисуйте упрощенную принципиальную и функциональную схему следящей системы и опишите принцип ее действия
13. Какие вы знаете физические эффекты, положенные в основу построения элементов автоматики?
14. В чем заключается тензорезистивный эффект?
15. Объясните суть пьезоэффекта.
16. На основе каких явлений и эффектов строятся температурные датчики?.
17. Как применяется изменение индуктивности и емкости от перемещения?
18. В каких датчиках используется явление активного сопротивления от перемещения?
19. В чем состоит эффект Холла?
20. В каких элементах автоматики используются законы электромагнитной индукции? Дайте их формулировку
21. Какие вы знаете подходы к конструированию элементов автоматики?
22. В чем состоит принцип компенсации при конструировании элементов?
23. Как реализуется принцип интеллектуальности при создании элементов автоматики?
24. Что такое робот?
25. Приведите основные классы роботов.
26. Как используются техническое зрение в робототехнике?
27. Как осуществляется управление мобильными роботами?
28. Что такое интерактивное управление роботами?
29. Как используется программирование при создании роботов?
30. Как вы понимаете понятие «роботизация производства»?

Критерии оценивания зачета.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Зачет выставляется при получении оценки от «3» до «5» на зачетной работе, либо при написании контрольной работы на оценку «5».

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Основы автоматике управляемых технических систем».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ**

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 Управление в технических системах**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

**Институт : Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: « Стандартизация и управление качеством»**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом №1171 от 20.10.2015
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины (модуля, практики)

Составитель (составители): канд.техн.наук, доц.  (Луценко О.В.)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Афанасьев А.А.)

« 7 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом №1171 от 20.10.2015
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.
- Рабочей программы дисциплины (модуля, практики)

Составитель (составители): канд.техн.наук, доц. (Луценко О.В.)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (Афанасьев А.А.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (Рубанов В.Г.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.



# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные правила и требования к оформлению реферата, доклада, расчетно-графического задания.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с учебной и научной литературой с целью самообразования.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.</p>
Общепрофессиональные			
2.	ОПК-6  ОПК-7	<p>Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных ,компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> общие сведения о строении материалов; общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах ; назначение, виды и области применения.</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные показатели электрорадиоматериалов применяемых в производстве; различать электроматериалы по физико-химическим, электрическим, механическим свойствам.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подбора электрорадиоматериалов по их назначению и условиям эксплуатации для конкретных устройств.</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (практики) составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен 36	Экзамен 36

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию.

Данная общекультурная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Физика.
2.	Информационные технологии.
3.	Математический анализ.

На стадии изучения дисциплины «Электрорадиоматериалы» представленная общекультурная компетенция формируются следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные правила и требования к оформлению реферата, доклада, расчетно-графического задания.	Самостоятельно работать с учебной и научной литературой с целью самообразования.	Приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.
Виды занятий	<i>Лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.</i>	<i>Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.</i>	<i>Лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.</i>

Используемые средства оценивания	Экзамен	Экзамен	Экзамен
----------------------------------	---------	---------	---------

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные положения в области электрорадиоматериалов; не затрудняется с ответом при видоизменении задания.	Грамотно использовать положения основных нормативных документов ; решать соответствующие задачи по определению материалов и их свойств.	Самостоятельно проводить поиск необходимых характеристик исследуемых материалов. Оценивать проводимые процедуры. Свободно владеть навыками работы с информационными источниками разного вида(в т.ч. интернет-ресурсы).
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные положения разделов дисциплины, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	С небольшими неточностями использует положения основных нормативных документов; решает соответствующие задачи по определению материалов и их свойств.	С некоторыми несущественными затруднениями, но самостоятельно проводить поиск необходимых характеристик исследуемых материалов. Затрудняется с оценкой качественных характеристик материала, однако свободно владеет навыками работы с интернет-ресурсами.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные	Обучающийся допускает неточности при применении основных понятий в области классификации материалов; недостаточно	Неуверенно проводит необходимые расчеты связанные с определением свойств материалов; практически не использует

	формулировки основных понятий и определений.	правильно решает соответствующие задачи, с затруднением приступает к формулированию выводов по рассматриваемым вопросам.	современные информационные поисковые системы.
--	--	--	---

**3.2 Компетенция ОПК-6:** Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

**Компетенция ОПК-7:** Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Данные общепрофессиональные компетенции формируются следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Физика.
2.	Информационные технологии.
3.	Математический анализ.

На стадии изучения дисциплины «Электрорадиоматериалы» представленные общепрофессиональные компетенции формируются следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Общие сведения о строении материалов; общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах ; назначение, виды и области применения.	Определять основные показатели электрорадиоматериалов в применяемых в производстве; различать электроматериалы по физико-химическим, электрическим, механическим свойствам.	Навыками подбора электрорадиоматериалов по их назначению и условиям эксплуатации для конкретных устройств.
Виды занятий	<i>Лекции, лабораторные работы, практические занятия,</i>	<i>Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.</i>	<i>Лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.</i>

	<i>самостоятельная работа.</i>		
Используемые средства оценивания	<i>Экзамен</i>	<i>Экзамен</i>	<i>Экзамен</i>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающимся содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; свободно излагает общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах; не затрудняется с ответом при видоизменении задания.	Учитывать выбор электрорадиоматериала в с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.	Самостоятельно решать стандартные задачи по выбору электрорадиоматериала в с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные положения разделов дисциплины, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	С небольшими неточностями осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных при выборе электрорадиоматериала, широко используемых в профессиональной деятельности.	С некоторыми несущественными затруднениями, но самостоятельно решать стандартные задачи по выбору электрорадиоматериала в с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; обучающийся допускает	Обучающийся допускает неточности при выборе материалов для профессиональной деятельности; недостаточные навыки поиска, обработки и анализа информации из	Неуверенно проводит решение стандартных задач по выбору электрорадиоматериала в с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной

	неточности, недостаточно правильные формулировки основных понятий и определений.	различных источников и баз данных.	техники.
--	--	------------------------------------	----------

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий.

**Лабораторные работы.** Представлен перечень лабораторных работ по дисциплине, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе. Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Структурные методы исследования металлов и сплавов(макро- и микроанализ).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определения основным видам дефектов.</li> <li>2. Указать причины возникновения типовых дефектов.</li> <li>3. Чем отличаются различные виды трещин?</li> <li>4. Как влияют типовые дефекты на эксплуатационные свойства изделий?</li> </ol>
2.	Определение удельного сопротивления проводника.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков физический смысл удельного сопротивления вещества проводника?</li> <li>2. От чего зависит удельное сопротивление?</li> <li>3. В каких единицах измеряется удельное сопротивление в СИ?</li> <li>4. Что такое сверхпроводимость?</li> <li>5. Отличается ли полученное значение удельного сопротивления от табличного? Если да, то почему.</li> <li>6. Почему для изготовления</li> </ol>

		<p>нагревательных элементов применяют с большим удельным сопротивлением, а для соединительных проводов с малый?</p> <p>7. Каким должно быть удельное сопротивление проводника для плавкого предохранителя? Ответ обоснуйте.</p> <p>8. Почему электрические провода и контакты изготавливают из алюминия или меди?</p>
3.	<p>Исследование температурной зависимости электропроводности полупроводниковых материалов.</p>	<p>1. Механизм электропроводности в твердых телах. В чем состоит различие электропроводности проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории.</p> <p>2. Носители зарядов в полупроводниках. Понятие дырки. Собственная проводимость полупроводников.</p> <p>3. Примесные полупроводники. Типы примесных полупроводников. Основные и неосновные носители зарядов.</p> <p>4. Типы примесей (донорная и акцепторная). Механизм ее действия. Проводимость примесного полупроводника.</p> <p>5. Понятие подвижности носителей зарядов. Температурная зависимость подвижности носителей зарядов.</p> <p>6. Определение концентрации носителей зарядов. Концентрация носителей зарядов в собственном и примесном полупроводниках. Температурная зависимость концентрации.</p> <p>7. Определение ширины запрещенной зоны и энергии активации примеси по температурной зависимости электропроводности. Отличие температурных зависимостей собственной проводимости и примесной проводимости. Понятие термической ширины запрещенной зоны.</p> <p>8. Основные параметры, от которых зависит проводимость полупроводников.</p> <p>9. Электрические свойства полупроводников.</p>
4.	<p>Изучение структуры и свойств магнитных материалов.</p>	<p>1. Каковы основные характеристики ферромагнитных материалов?</p> <p>2. Как зависят потери на гистерезис <math>P_H</math> и вихревые токи <math>P_v</math> от частоты <math>f</math> перемагничивания ферромагнетика и как расширить диапазон его рабочих частот? 3. Каковы разновидности, отличительные</p>

		<p>свойства и частотный диапазон электротехнических сталей, пермаллоев и ферритов?</p> <p>4. Где применяются электротехнические стали, пермаллои и ферриты?</p>
5.	<p>. Изучение свойств диэлектриков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется пробоем диэлектрика?</li> <li>2. Что называется пробивным напряжением <math>U_{пр}</math>?</li> <li>3. Что такое коэффициент запаса электрической прочности?</li> <li>4. Как вычисляется электрическая прочность диэлектриков <math>E_{пр}</math>?</li> <li>5. Каков механизм электрического пробоя диэлектриков?</li> <li>6. Какова причина теплового пробоя диэлектриков?</li> <li>7. В чем заключается электрохимический пробой диэлектриков?</li> <li>8. В чем заключается ионизационный пробой твердых диэлектриков?</li> <li>9. Как зависит <math>E_{пр}</math> от природы диэлектрика?</li> <li>10. Как зависит <math>E_{пр}</math> диэлектрика от температуры?</li> <li>11. Как зависит <math>E_{пр}</math> диэлектрика от частоты напряжения?</li> <li>12. Как зависит <math>E_{пр}</math> диэлектрика от его пористости?</li> <li>13. Как зависит <math>E_{пр}</math> от толщины диэлектрика?</li> <li>14. Как зависит <math>E_{пр}</math> диэлектрика от площади электрода?</li> <li>15. Как зависит <math>E_{пр}</math> тонколистовой изоляции от числа слоев?</li> </ol>
7.	<p>Исследование диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков в зависимости от температуры и частоты поля.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое поляризация?</li> <li>2. Перечислите виды поляризации.</li> <li>3. Чем отличается деформационная поляризация от тепловой?</li> <li>4. Чем объемно-зарядная поляризация</li> </ol>



		<p>отличается от упругой и релаксационной?</p> <p>5. Время установления какой поляризации наибольшее?</p> <p>6. Что называется диэлектрической проницаемостью диэлектрика?</p> <p>7. Из чего складываются потери мощности в диэлектрике?</p> <p>8. Что такое удельные диэлектрические потери?</p> <p>9. Физический смысл параметра <math>\operatorname{tg} \delta</math>.</p> <p>10. Объясните зависимость <math>\operatorname{tg} \delta</math> от <math>U</math> в сплошных и пористых диэлектриках.</p> <p>11. Какими путями ионизация газовых включений в пористом диэлектрике приводит к ухудшению его изоляционных свойств.</p>
--	--	---

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и

	аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Контрольные вопросы к курсу

(с учетом лабораторных, практических занятий).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Общие сведения о строении вещества.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кристаллические твердые вещества. Простые и сложные кристаллические решетки. Элементарная кристаллическая решетка и ее параметры.</li> <li>2. Кристаллографические системы. Кристаллографические обозначения.</li> <li>3. Полиморфные превращения.</li> <li>4. Точечные дефекты кристаллического строения.</li> <li>5. Линейные дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства материалов. Плотность дислокаций.</li> <li>6. Поверхностные и объемные дефекты кристаллического строения, их влияние на свойства материалов.</li> <li>7. Аморфные и кристаллические материалы. Анизотропия и полиморфизм материалов.</li> <li>8. Характеристика основных типов кристаллических решеток металлов и их параметров. Полиморфизм металлов (на примере железа).</li> <li>9. Анизотропия свойств монокристаллов. Индексация кристаллических плоскостей и направлений в кристаллах. Строение реальных металлов.</li> <li>10. Теоретическая прочность. Дислокационный механизм пластической деформации. Размножение дислокаций в процессе пластической деформации.</li> </ol>

2.	Проводниковые материалы	<p>1. Зонная теория твердого тела. Энергетические диаграммы для проводников, полупроводников, диэлектриков. Приведите общую классификацию проводниковых материалов и примеры веществ для каждого класса.</p> <p>2. Перечислите основные характеристики металлических проводниковых материалов.</p> <p>3. Опишите зависимость удельного сопротивления металлов при повышении температуры. Дайте определение температурного коэффициента удельного сопротивления.</p> <p>4. Сопротивление тонких металлических пленок. Размерный эффект.</p> <p>5. Объясните возникновения термо-ЭДС в замкнутой цепи при контакте двух разнородных металлов.</p> <p>6. Назовите материалы, применяемые для изготовления термопар и их основные параметры.</p> <p>7. Термопара железо-константан.</p> <p>8. Медь (получение, марки). Технология получения, свойства и области применения твердой и мягкой меди.</p> <p>9. Алюминий и сплавы на его основе (получение, марки). Область их применения.</p> <p>10. Понятие о сверхпроводящем состоянии вещества. Основные характеристики и применение сверхпроводников.</p> <p>11. Сплавы высокого сопротивления для изготовления резисторов.</p> <p>12. Сплавы высокого сопротивления для изготовления нагревательных элементов (нихром, фехраль, преимущества, недостатки, маркировка.).</p> <p>13. Сплавы для изготовления тонкопленочных резисторов (резистивные металлосилицидные сплавы).</p> <p>14. Тугоплавкие металлы. Их свойства и применение.</p> <p>15. Благородные металлы. Их свойства и применение.</p> <p>16. Металлы со средней температурой плавления - железо, никель. Их свойства и применение.</p> <p>17. Проводящие модификации углерода (пиролитический графит, электротехнический уголь). Их свойства и применение.</p> <p>18. Композиционные неметаллические проводниковые материалы. Контактные (серебросодержащие и никелиевые контактные). Керметы.</p> <p>19. Термопара платинородий-платинородий.</p> <p>20. Способы нанесения металлических покрытий (гальванический, вакуумный и химический способы, металлизация).</p>
3.	Полупроводниковые материалы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение полупроводникового материала. Перечислите основные области применения полупроводников.</li> <li>2. Собственные и примесные проводники.</li> <li>3. Влияние температуры на удельную проводимость полупроводников.</li> <li>4. Классификация полупроводниковых материалов.</li> </ol>

		<p>5. Германий. Получение, свойства, применение.</p> <p>6. Влияние примесей и дефектов структуры на электрофизические свойства германия.</p> <p>7. Кремний. Исходное сырье и основные этапы технологии получения кремния полупроводниковой чистоты.</p> <p>8. Влияние примесей и дефектов структуры на электрофизические свойства кремния.</p> <p>9. Карбид кремния. Получение, свойства и применение. Как влияют примеси на тип проводимости карбида кремния?</p>
4.	Диэлектрические материалы	<p>1. Поляризация диэлектриков в электрическом поле(электронная и ионная поляризации).</p> <p>2. Электропроводность диэлектриков.</p> <p>3. Диэлектрические потери.</p> <p>4. Тепловые свойства диэлектриков.</p> <p>5. Влажностные свойства диэлектриков.</p> <p>6. Слоистые электроизоляционные пластмассы(гетинакс и текстолит, древесно-слоистая пластмасса,асбестотекстолит)</p> <p>7.Непропитанные волокнистые электроизоляционные материалы(электроизоляционные бумаги,фибра,латероид,асбестовые бумаги,картоны и ленты).</p>
5.	Магнитные материалы	<p>1. Общая классификация магнитных материалов. Примеры магнитных веществ различных классов.</p> <p>2. Магнитомягкие материалы для высокочастотных магнитных полей (ферриты).</p> <p>3.Материалы с прямоугольной петлей гистерезиса.</p> <p>4. Ферриты для сверхвысоких частот(СВЧ-ферриты).</p>

### Пример экзаменационного билета

## ГОУ ВПО БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА

Кафедра «Стандартизация и управление качеством»

Дисциплина ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ(27.03.04)

### Экзаменационный билет №1

1. Общая классификация магнитных материалов. Примеры магнитных веществ различных классов.
2. Сплавы высокого сопротивления для изготовления резисторов.
3. Задача .(Проволока сечением  $0.5 \text{ мм}^2$  и длиной 40 м имеет сопротивление 16 ом. Определите из какого материала сделана проволока.)

Утверждено на заседании кафедры протокол № от « » мая 201 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А.Афанасьев

### Критерии оценивания при проведении экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на контрольные вопросы к курсу. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на контрольные вопросы к курсу с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на контрольные вопросы к курсу с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на контрольные вопросы к курсу студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

#### *Методические материалы:*

1. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник / Ю. М. Лахтин , В.П.Леонтьева – М.: ЭКОЛИТ, 2013. – 528с.
2. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники: Учебник.- СПб.:Изд-во «Лань»,2003.-368с .
3. <http://knigiknig.com/knigi/11805-materialovedenie-poluprovodnikov-i-diyelektrikov.html> - С.С. Горелик, М.Я. Дашевский."Материаловедение полупроводников и диэлектриков."

## **5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Утверждение ФОС без изменений на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

*Операционные системы*  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная  
(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Операционные системы» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Операционные системы» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат);

■ рабочей программы дисциплины «Операционные системы».

Составитель (составители): \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)

И. А. Рыбин

(инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_

д-р техн. наук, проф.

(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов

(инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_

д-р техн. наук, проф.

(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов

(инициалы, фамилия)

« 11 » 12 20 15 г.



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> понятие процесса и принципы организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами. <b>Уметь:</b> использовать средства операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами. <b>Владеть:</b> навыками установки и настройки операционных систем.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:</b>	74	74
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графические задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточной аттестации — экзамен	36	36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-1.** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Операционные системы
2	Информационные системы
3	Электрические машины и специальные двигатели
4	Системы электронной коммуникации
5	Вычислительные машины, системы и сети
6	Робототехнические системы
7	Автоматизированный электропривод
8	Научно-исследовательская работа
9	Основы информационной безопасности
10	Экспериментальные исследования и методы их обработки
11	Физические основы электроники
12	Полупроводниковые приборы
13	Микроконтроллеры в системах управления
14	Программирование микроконтроллеров
15	Web-технологии
16	Научно-исследовательская практика
17	Преддипломная практика
18	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Операционные системы» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание понятия процесса и принципы организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами.	Умение использовать средства операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами.	Владение навыками установки и настройки операционных систем.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Дифференцированный зачет	Лабораторные работы	Лабораторные работы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о процессах и принципах организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами.	Обучающийся умеет решать типовые и нестандартные задачи по использованию средств операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами.	Обучающийся успешно владеет навыками установки и настройки операционных систем.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление, содержащее отдельные пробелы, о процессах и принципах организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами.	Обучающийся умеет решать типовые задачи по использованию средств операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но имеющие отдельные пробелы, владение навыками установки и настройки операционных систем.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о процессах и принципах организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами.	Обучающийся умеет решать с дополнительной помощью типовые задачи по использованию средств операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но требующее дополнительной помощи, владение навыками установки и настройки операционных систем.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые

теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Основы работы в UNIX-подобных системах.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Относительное имя файла определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> текущей директорией процесса</li> <li><input type="checkbox"/> домашней директорией пользователя</li> <li><input type="checkbox"/> типом файла</li> </ul> <p>2. В директории с правами для доступа некоторого пользователя wx находится исполняемые файлы с правами для доступа этого пользователя gx. Что может пользователь сделать с файлом?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> узнать имя этого файла</li> <li><input type="checkbox"/> выполнить файл</li> <li><input type="checkbox"/> удалить файл</li> </ul> <p>3. Что возвращает системный вызов <code>getuid()</code>?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> имя пользователя, запустившего программу</li> <li><input type="checkbox"/> идентификатор пользователя, запустившего программу</li> <li><input type="checkbox"/> идентификатор пользователя, создавшего исполняемый файл</li> </ul> <p>4. Что произойдет при выполнении команды <code>cd</code> без параметров?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> на экране высветится имя текущей директории</li> <li><input type="checkbox"/> текущей директории станет домашняя директория пользователя</li> <li><input type="checkbox"/> текущей директорией станет корневая директория</li> </ul> <p>5. В текущей директории находятся регулярные файлы с именами <code>.a</code>, <code>.ab</code>, <code>b</code>, <code>ac</code>, <code>bdd</code>, <code>cdd.c</code> <code>b</code> <code>.ab</code>, <code>b</code>, <code>ac</code>, <code>bdd</code>, <code>cdd.c</code> <code>b</code> и пустая директория <code>aaac</code> – все с павами доступа <code>gwx</code>. Какие файлы останутся в директории после выполнения команды <code>rm *[b-d]</code></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <code>.a</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>.ab</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>b</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>ac</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>bdd</code></li> </ul>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<input type="checkbox"/> cdd.c <input type="checkbox"/> aaac 6. Какие из перечисленных ниже редакторов файлов являются экранными редакторами <input type="checkbox"/> vi <input type="checkbox"/> ed <input type="checkbox"/> joe 7. Какие из перечисленных ниже символов никогда не встречаются в именах файлов в операционной системе UNIX <input type="checkbox"/> символ '/' <input type="checkbox"/> символ '*' <input type="checkbox"/> символ NUL 8. Что произойдет в результате выполнения команды <code>cp -r aaa bbb</code> <input type="checkbox"/> команда выдаст сообщение об ошибке <input type="checkbox"/> все файлы из директории <code>aaa</code> рекурсивно скопируются под своими именами в директорию <code>bbb</code> <input type="checkbox"/> в директорию <code>bbb</code> рекурсивно скопируется директория <code>aaa</code> своим именем 9. Кто может изменить у файла идентификатор его хозяина? <input type="checkbox"/> системный администратор <input type="checkbox"/> текущий хозяин файла <input type="checkbox"/> пользователь из текущей группы хозяев файла
2	Процессы в операционной системе UNIX.	<i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i> 1. Может ли пользовательский процесс исполняться в режиме ядра? <input type="checkbox"/> Нет, не может <input type="checkbox"/> Он только в нем и исполняется <input type="checkbox"/> Да, может 2. Для некоторого процесса системный вызов <code>getppid()</code> возвращает значение 1. Что гарантированно можно сказать о процессе, породившем этот процесс? <input type="checkbox"/> Это системный процесс <input type="checkbox"/> Этот процесс уже завершился <input type="checkbox"/> Ничего конкретного 3. Из какого системного вызова при нормальной работе пользователь может наблюдать два возвращения <input type="checkbox"/> <code>Exit()</code> <input type="checkbox"/> <code>Exec()</code> <input type="checkbox"/> <code>Fork()</code> 4. В операционной системе UNIX исполняющийся процесс может перейти в

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>состояние ожидание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Только из исполнения в режиме пользователя</li> <li><input type="checkbox"/> Только из исполнения в режиме ядра</li> <li><input type="checkbox"/> Зависит от обстоятельств</li> </ul> <p>5. Для некоторого процесса системный вызов <code>getppid()</code> возвращает значение <math>&gt;1</math>. Что гарантированно можно сказать о процессе, породившем этот процесс?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Это пользовательский процесс</li> <li><input type="checkbox"/> Этот процесс продолжает работу</li> <li><input type="checkbox"/> Ничего конкретного</li> </ul> <p>6. Из какого системного вызова при нормальной работе процесс не возвращается в текущий пользовательский контекст</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <code>Exit</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>Exec()</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>Fork()</code></li> </ul> <p>7. В операционной системе UNIX под процессом-зомби понимают</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Процесс, у которого завершился родительский процесс</li> <li><input type="checkbox"/> Процесс, находящийся в состоянии закончил исполнение</li> <li><input type="checkbox"/> Процесс, который заиклился</li> </ul> <p>8. Для некоторого процесса системный вызов <code>fork()</code> вернул значение <math>&gt;0</math>. Какое из следующих высказываний будет верным?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Выполняется процесс-родитель</li> <li><input type="checkbox"/> Выполняется процесс-ребенок</li> <li><input type="checkbox"/> Породить новый процесс не удалось</li> </ul> <p>9. Какие из параметров функции <code>main</code> обычно применяются для изменения долгосрочного поведения процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Список параметров окружающей среды процесса – <code>envp</code></li> <li><input type="checkbox"/> Список аргументов командной строки – <code>argv</code></li> <li><input type="checkbox"/> Количество аргументов командной строке – <code>argc</code></li> </ul>
3	<p>Организация взаимодействия процессов через <code>pipe</code> и <code>FIFO</code> в UNIX.</p>	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Какие из перечисленных ниже функций и системных вызовов ввода-вывода поддерживают потоковую передачу данных?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <code>Fgets</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>Read</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>Fread</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>Printf</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>Write</code></li> </ul>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>2. Информация, хранящаяся в <code>pipe</code>, располагается</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> В адресном пространстве пользовательского процесса</li> <li><input type="checkbox"/> В адресном пространстве ядра операционной системы</li> <li><input type="checkbox"/> На жестком диске</li> </ul> <p>3. Какой тип связи обеспечивает FIFO?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Симплексную</li> <li><input type="checkbox"/> Полудуплексную связь</li> <li><input type="checkbox"/> Дуплексную связь</li> </ul> <p>4. Если мы требуем, чтобы файл на диске отсутствовал и был создан в момент открытия, то какую комбинацию флагов для вызова <code>Open()</code> можно применить?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <code>O_RDWR   O_Creat</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>O_RDONLY</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>O_WRONLY   O_CREAT   O_EXCL</code></li> </ul> <p>5. Информация, хранящаяся в FIFO, располагается</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> В адресном пространстве пользовательского процесса</li> <li><input type="checkbox"/> В адресном пространстве ядра операционной системы</li> <li><input type="checkbox"/> На жестком диске</li> </ul> <p>6. Если два процесса не имеют общего прародителя, создавшего потоковое средство связи, то чем из перечисленного ниже они могут воспользоваться для взаимодействия?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Только <code>pipe</code></li> <li><input type="checkbox"/> Только FIFO</li> <li><input type="checkbox"/> Ни тем, ни другим</li> </ul> <p>7. Если при работе с <code>pipe</code> блокирующий системный вызов <code>read</code> вернул значение 0, то это означает, что</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Вызов завершился с ошибкой</li> <li><input type="checkbox"/> В <code>pipe</code> временно отсутствует информация</li> <li><input type="checkbox"/> Не существует процесса, который мог бы писать в <code>pipe</code></li> </ul> <p>8. Время жизни средства связи FIFO в вычислительной системе определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Временем жизни взаимодействующих процессов</li> <li><input type="checkbox"/> Временем жизни операционной системы</li> <li><input type="checkbox"/> Временем жизни информации на жестком диске</li> </ul> <p>9. Какая комбинация флагов в системном вызове <code>open()</code> не позволит процессу заблокироваться при открытии FIFO?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <code>O_RDONLY</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>O_RDONLY   O_NDELAY</code></li> <li><input type="checkbox"/> <code>O_RDWR</code></li> </ul>
4	Организация работы с разделяемой памятью в UNIX. Порождение нитей	<i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	исполнения.	<p><i>заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Время жизни средств связи System V IPC (если их специально не удалять) в вычислительной системе определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> временем жизни взаимодействующих процессов</li> <li><input type="checkbox"/> временем жизни операционной системы</li> <li><input type="checkbox"/> временем жизни информации на жестком диске</li> </ul> <p>2. Какие данные из информации, сообщаемые командой <code>ipcs shm</code>, требуются в качестве параметра команде <code>ipcrm</code></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> идентификатор пользователя, создавшего сегмент разделяемой памяти</li> <li><input type="checkbox"/> размер сегмента разделяемой памяти</li> <li><input type="checkbox"/> PC дескриптор сегмента разделяемой памяти</li> </ul> <p>3. Какие переменные являются разделяемыми для нескольких нитей исполнения одного процесса?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> глобальные статические переменные, т.е. статические переменные, описанные вне функций на языке C</li> <li><input type="checkbox"/> локальные статические переменные, т.е. статические переменные, описанные внутри функций на языке c</li> <li><input type="checkbox"/> локальные динамические переменные</li> </ul> <p>4. Через разделяемую память могут взаимодействовать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> только процесс-ребенок и его родитель, создавший разделяемую память</li> <li><input type="checkbox"/> близкородственные процессы, имеющие общего прародителя, создавшего разделяемую память</li> <li><input type="checkbox"/> произвольные процессы в системе</li> </ul> <p>5. Какие из перечисленных средств связи, которые использует процесс, могут остаться доступными в процессе-ребенке без специальных системных вызовов (<code>pipe()</code>, <code>open()</code>, <code>shmget()</code>) после успешного выполнения системного вызова <code>fork()</code></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <code>pipe</code></li> <li><input type="checkbox"/> FIFO</li> <li><input type="checkbox"/> разделяемая память System V IPC</li> </ul> <p>6. Какие значения, возвращаемые функцией <code>pthread_create()</code>, свидетельствуют о возникновении ошибочной ситуации?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> значения <math>&gt; 0</math></li> <li><input type="checkbox"/> значения <math>0</math></li> <li><input type="checkbox"/> значения <math>&lt; 0</math></li> </ul> <p>7. Какие из перечисленных средств связи, которые использует процесс, могут остаться</p>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>доступными в процессе-ребенке без специальных системных вызовов (pipe(), open(), shmget()) после успешного выполнения системного вызова fork()</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pipe</li> <li><input type="checkbox"/> FIFO</li> <li><input type="checkbox"/> разделяемая память System V IPC</li> </ul> <p>8. Сколько нитей исполнения может быть ассоциирована с одной и той же функцией в одном процессе?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> не более одной</li> <li><input type="checkbox"/> одна</li> <li><input type="checkbox"/> произвольное количество</li> </ul> <p>9. Какие из комбинаций специальных значений для флагов и ключа в системном вызове shmget() являются допустимыми (т.е. не приведут к ошибке)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> IPC_CREAT и IPC_EXCL</li> <li><input type="checkbox"/> IPC_PRIVATE и IPC_EXCL</li> <li><input type="checkbox"/> IPC_PRIVATE и IPC_CREAT</li> </ul>
5	Семафоры в UNIX.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Для совместной работы массив семафоров могут использовать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> только процесс-ребенок и его родитель, создающий массив семафоров</li> <li><input type="checkbox"/> близкородственные процессы, имеющие общего прародителя, создавшего массив семафоров</li> <li><input type="checkbox"/> произвольные процессы в системе</li> </ul> <p>2. Какая из операций над семафорами SYSTEM V IPS является аналогом операции P(S) над семафорами Дейкстры?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A(S, n)</li> <li><input type="checkbox"/> D(S, n)</li> <li><input type="checkbox"/> Z(S)</li> <li><input type="checkbox"/> не имеет аналогов</li> </ul> <p>3. Сразу после создания массива из трех семафоров с идентификатором IPC-semid процесс выполняет следующие действия</p> <pre> { atruct sembuf mybuf[2]; mybuf[0].sem_op = 2; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 0; mybuf[1].sem_op = 1; mybuf[1].sem_flg = 0; mybuf[1].sem_num = 2; semop(semid, &amp;mybuf, 2); } </pre>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>Чему будут равны значения семафоров с номерами 0 и 1 после их выполнения, если другие процессы в системе доступа к ним не имеют?</p> <p><input type="checkbox"/> 2 и 1</p> <p><input type="checkbox"/> 2 и 0</p> <p><input type="checkbox"/> Процесс не вернется из вызова semop</p> <p>4. Семафоры System V IPC по сравнению с семафорами Дейкстры являются</p> <p><input type="checkbox"/> более мощным средством синхронизации (все, что можно реализовать семафорами Дейкстры, можно реализовать с их помощью, а обратное не является верным)</p> <p><input type="checkbox"/> эквивалентными по возможностям</p> <p><input type="checkbox"/> менее мощным средством синхронизации (все, что можно реализовать с их помощью, можно реализовать семафорами Дейкстры, а обратное не является верным)</p> <p>5. Какая из операций над семафорами SYSTEM V IPC является аналогом операций V(S) над семафорами Дейкстры?</p> <p><input type="checkbox"/> A(S, n)</p> <p><input type="checkbox"/> D(S, n)</p> <p><input type="checkbox"/> Z(S)</p> <p><input type="checkbox"/> не имеет аналогов</p> <p>6. Сразу после создания массива из трех семафоров с идентификатором IPC semid процесс выполняет следующие действия</p> <pre data-bbox="874 1205 1230 1525"> { atruct sembuf mybuf[2]; mybuf[0].sem_op = -1; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 0; mybuf[1].sem_op = 1; mybuf[1].sem_flg = 0; mybuf[1].sem_num = 1; semop(semid, &amp;mybuf, 2); } </pre> <p>Чему будут равны значения семафоров с номерами 0 и 1 после их выполнения. Если другие процессы в системе доступа к ним не имеют?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 и 1</p> <p><input type="checkbox"/> 1 и 0</p> <p><input type="checkbox"/> Процесс не вернется из вызова semop</p> <p>Вариант 3</p> <p>7. Некоторый процесс, создавший массив семафоров. Успешно выполнил системный вызов exes(). Будет ли доступен массив семафоров в новом пользовательском контексте?</p> <p><input type="checkbox"/> нет</p> <p><input type="checkbox"/> да, без дополнительного запроса информации от других процессов или операционной системы</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<input type="checkbox"/> да, после дополнительного запроса информации от других процессов или операционной системы 8. Какая из операций над семафорами SYSTEM V IPC является аналогом операции инициализации семафора Дейкстры? <input type="checkbox"/> A(S, n) <input type="checkbox"/> D(S, n) <input type="checkbox"/> Z(S) <input type="checkbox"/> не имеет аналогов 9. Сразу после создания массива из трех семафоров с идентификатором IPC semid процесс выполняет следующие действия <pre data-bbox="880 616 1228 974"> { atruct sembuf mybuf[2]; mybuf[0].sem_op = 2; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 0; mybuf[1].sem_op = 0; mybuf[1].sem_flg = 0; mybuf[1].sem_num = 1; semop(semid, &amp;mybuf, 2); } </pre> Чему будут равны значения семафоров с номерами 0 и 1 после их выполнения, если другие процессы в системе доступа к ним не имеют? <input type="checkbox"/> 2 и 0 <input type="checkbox"/> 0 и 2 <input type="checkbox"/> Процесс не вернется из вызова semop

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Практические занятия** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Курсовые работы и проекты** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### **Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету**

*ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.*

1. Структура вычислительных систем. Понятие операционной системы (ОС): ОС как виртуальная машина; ОС как менеджер ресурсов; ОС как защитник пользователей и программ; ОС как постоянно функционирующее ядро. Основные понятия концепции ОС: системные вызовы; прерывания; исключительные ситуации; файловая система; процессы и нити.

2. Понятие процесса. Состояния процесса. Диаграмма состояний процесса. Process Control Block и контекст процесса.

3. Операции над процессами и связанные с ними понятия. Одноразовые операции (генеалогический лес процессов, процессы-родители и процессы дети). Многократные операции над процессами.

4. Планирование процессов. Критерии планирования и требования к алгоритмам. Параметры планирования. Вытесняющее и невытесняющее планирование процессов. Алгоритмы планирования процессов FCFS, RR и SJF.

5. Алгоритмы планирования процессов FCFS, RR и SJF. Гарантированное планирование. Приоритетное планирование процессов. Многоуровневые очереди процессов и очереди с обратной связью.

6. Взаимодействующие процессы. Категории средств обмена информацией. Логическая организация механизма передачи информации. Информационная валентность процесса и средств связи. Особенности передачи информации с помощью линий связи: буферизация; поток ввода/вывода и сообщения.

7. Особенности передачи информации с помощью линий связи: буферизация; поток ввода/вывода и сообщения. Установление связи. Надежность средств связи. Завершение связи. Нити исполнения.

8. Interleaving, race condition и взаимоисключения. Детерминированность набора активностей. Критическая секция. Требования, предъявляемые к алгоритмам организации взаимодействия процессов.

9. Алгоритмы организации взаимодействия процессов: запрет прерываний; переменная замок; строгое чередование; флаги готовности; алгоритм Петерсона.

10. Механизмы синхронизации: семафоры, сообщения. Решение проблемы producer-consumer с помощью семафоров и сообщений. Реализация семафоров с помощью очередей сообщений.

*Типовой вариант экзаменационного билета:*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА

**Кафедра**

Технической кибернетики

**Дисциплина**

Операционные системы

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Операции над процессами и связанные с ними понятия. Одноразовые операции (генеалогический лес процессов, процессы-родители и процессы дети). Многообразные операции над процессами.
2. Алгоритмы организации взаимодействия процессов: запрет прерываний; переменная замок; строгое чередование; флаги готовности; алгоритм Петерсона.



Одобрено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г.

Протокол № 4 от 29 декабря 2016 г.

Зав. кафедрой ТК

В. Г. Рубанов

### Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический билет с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Операционные системы».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Информационные системы**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Информационные системы» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Информационные системы» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Информационные системы»

Составитель:

  
(ученая степень и звание, подпись)


А.В. Крюков  
(ФИО)

Фонд оценочных средств согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(название кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

  
(ученая степень и звание, подпись)

Рубанов В.Г.  
(ФИО)

«11» 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
1	ПК-1	способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия и принципы построения базы данных (БД); технологии организации БД; теорию реляционных баз данных и методы проектирования реляционных систем с использованием нормализации, технологию программирования реляционных систем на стороне сервера и клиента, методы управления транзакциями в многопользовательских системах; языки описания и манипулирования данными; технологии организации БД.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать запросы к БД; организовать ввод данных в БД и обеспечить манипулирование данными; разрабатывать программные объекты базы данных; проектировать реляционную базу данных для выбранной предметной области с использованием нормализации.</p> <p><b>Владеть:</b> терминологией предмета; навыками моделирования предметной области; навыками работы в конкретной СУБД, администрирования БД.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – диф. зачет.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 ч.), лабораторные занятия (34 ч.), самостоятельная работа обучающегося составляет 57 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	диф. зачет	диф. зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-1** (способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств)

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Информационные системы
2.	Операционные системы
3.	Электрические машины и специальные двигатели
4.	Системы электронной коммуникации
5.	Вычислительные машины, системы и сети
6.	Робототехнические системы
7.	Автоматизированный электропривод
8.	Научно-исследовательская работа
9.	Основы информационной безопасности
10.	Экспериментальные исследования и методы их обработки
11.	Физические основы электроники
12.	Полупроводниковые приборы
13.	Микроконтроллеры в системах управления
14.	Программирование микроконтроллеров
15.	Web-технологии

На стадии изучения дисциплины «Информационные системы» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<b>Знать:</b> основные понятия и принципы построения базы данных (БД); технологии организации БД; теорию реляционных баз данных и методы проектирования реляционных систем с использованием нормализации, технологию программирования реляционных систем на стороне сервера и клиента, методы управления транзакциями в многопользовательских системах; языки описания и манипулирования данными; технологии организации БД	<b>Уметь:</b> формулировать запросы к БД; организовать ввод данных в БД и обеспечить манипулирование данными; разрабатывать программные объекты базы данных; проектировать реляционную базу данных для выбранной предметной области с использованием нормализации	<b>Владеть:</b> терминологией предмета; навыками моделирования предметной области; навыками работы в конкретной СУБД, администрирования БД

Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Диф. зачет	Лабораторные работы Диф. зачет	Лабораторные работы Диф. зачет

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных понятиях и принципах построения базы данных (БД); технологии организации БД; теорию реляционных баз данных и методы проектирования реляционных систем с использованием нормализации, технологию программирования реляционных систем на стороне сервера и клиента, методы управления транзакциями в многопользовательских системах; языки описания и манипулирования данными; технологии организации БД	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении нестандартных практических задач БД, умеет самостоятельно ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе	Обучающийся успешно применяет навыки кооперации с коллегами; навыки моделирования предметной области; навыками работы в конкретной СУБД, администрирования БД
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных понятиях и принципах построения базы данных (БД); технологии организации БД; теорию реляционных баз данных и методы проектирования реляционных систем с использованием нормализации, технологию программирования реляционных систем на стороне сервера и клиента, методы управления транзакциями в многопользовательских системах; языки описания и манипулирования данными; технологии организации БД	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач БД, умеет ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе для решения стандартных задач в области БД	Обучающийся демонстрирует навыки кооперации с коллегами; навыки моделирования предметной области; навыками работы в конкретной СУБД, администрирования БД
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление	Обучающийся умеет применять теоретические	Обучающийся демонстрирует слабые

	<p>об основных понятиях и принципах построения базы данных (БД); технологии организации БД; теорию реляционных баз данных и методы проектирования реляционных систем с использованием нормализации, технологию программирования реляционных систем на стороне сервера и клиента, методы управления транзакциями в многопользовательских системах; языки описания и манипулирования данными; технологии организации БД</p>	<p>знания при решении типовых практических задач БД, умеет ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе для решения стандартных задач в области БД</p>	<p>навыки кооперации с коллегами; слабые навыки моделирования предметной области; навыками работы в конкретной СУБД, администрирования БД</p>
--	---	---	---

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Обработки информации в конкретной предметной области с использованием систем объектно-ориентированного программирования.	<p><i>ПК-1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое база данных?</li> <li>2. Что такое система баз данных?</li> <li>3. Что такое система управления базами данных?</li> <li>4. Основное назначение?</li> <li>5. Основные компоненты СУБД?</li> <li>6. Что подразумевает понятие абстрагирование в СУБД?</li> <li>7. Какие существуют уровни абстракции в структурных данных?</li> <li>8. Опишите уровень представления</li> <li>9. Опишите концептуальный уровень</li> <li>10. Опишите физический уровень</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		11. Виды связей 12. Что такое отношение (таблица) в реляционной модели СУБД? 13. Что такое домен в реляционной модели СУБД? 14. Что такое атрибут (поле) в реляционной модели СУБД? 15. Что такое картеж (храняемая запись) в реляционной модели СУБД? 16. Что такое первичный ключ? 17. Что такое потенциальный ключ? 18. Что такое внешний ключ?
2.	Лабораторная работа №2. Создание базы данных в СУБД Access	<i>ПК-1</i> 1. Опишите возможности СУБД MS Access. 2. Какие объекты входят в состав файла базы данных MS Access? 3. Какие ограничения на имена полей, элементов управления и объектов действуют в MS Access? 4. Чем отличаются режимы работы с объектами базы данных в MS Access: оперативный режим, режим конструктора? 5. Опишите, какие типы данных могут иметь поля в MS Access. Каков их предельный размер? 6. Каково назначение справочной системы MS Access? Чем отличается поиск подсказки на вкладках: Содержание, Мастер ответов и Указатель? 7. Что такое выражения в MS Access? Какие бывают выражения и для чего они используются? 8. Какие особенности в записи различных операндов выражений: имя поля, число, текст? 9. Каково назначение строителя выражений? 10. С какой целью выполняется проектирование базы данных и в чем оно заключается? 11. Какие операции с данными в таблице базы данных вы знаете? 12. Каково назначение сортировки данных в таблице? Какие бывают виды сортировки? 13. Что такое фильтр? Каковы особенности расширенного фильтра? 14. Зачем в базах данных используются формы? Какие разделы имеются в форме и зачем они предназначены? Какими способами можно создать форму? 15. Какие элементы управления могут иметь объекты базы данных: форма, отчет, страница доступа к данным? 16. Что такое запрос? Каково отличие запроса-выборки и запроса с параметром? Какими способами можно создать запрос? 17. Опишите назначение языка SQL. 18. Для чего нужен отчет? Какие сведения отображаются в отчете? Какова структура отчета? Какими способами можно создать отчет? 19. Для чего предназначены страницы доступа к данным? Какие компоненты имеет страница доступа к данным? 20. Какие средства используются в СУБД Microsoft Access для целей автоматизации операций с объектами баз данных? Чем они отличаются? 21. Как можно автоматически выполнить макрокоманду или набор макрокоманд при открытии базы данных? 22. Зачем устанавливается связь между таблицами? Какие типы связей между таблицами возможны? 23. Зачем для связанных таблиц используется механизм поддержки целостности данных? В чем заключается его действие? 24. Какие возможности предоставляются пользователю для изменения настроек и параметров СУБД Access?
3.	Лабораторная работа №3.	<i>ПК-1</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Работа с базой данных в командах SQL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое SQL, назначение языка SQL?</li> <li>2. Назначение команды SELECT?</li> <li>3. Что такое внешнее и внутреннее объединение, чем отличаются?</li> <li>4. Что такое левое, правое и полное объединение?</li> <li>5. Что такое перекрестный запрос?</li> <li>6. Как применить агрегатную функцию?</li> <li>7. Для чего в стандарт SQL2 были введены объединения?</li> <li>8. Чем отличается использование WHERE от HAVING?</li> <li>9. Чем отличается использование DISTINCT от группировки?</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Создание приложений по обработке базы данных с использованием систем объектно-ориентированного программирования. Создание отчетности.	<p><i>ПК-1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды запросов, используемые при работе с многомерными данными.</li> <li>2. Основные требования к распределенной обработке данных. Классификация режимов работы с БД.</li> <li>3. Технологии обработки данных. Функции «типового» приложения обработки данных.</li> <li>4. Архитектуры распределенной обработки данных. Достоинства и недостатки.</li> <li>5. Архитектуры обслуживания клиентских запросов. Достоинства и недостатки.</li> <li>6. Доступ к базам данных в двухзвенных моделях клиент-сервер.</li> <li>7. Целостность БД. Понятие транзакции. Модели транзакций.</li> <li>8. Виды конфликтов при параллельном выполнении транзакций.</li> </ol>
5.	Лабораторная работа №5. Физическая организация данных в СУБД	<p><i>ПК-1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие «физического» и «логического» представления.</li> <li>2. Понятие физической и логической записи.</li> <li>3. Примерная схема организации файлового ввода-вывода.</li> <li>4. Сходство и отличие процессов обработки данных средствами файловой системы и СУБД.</li> <li>5. Типы физических записей. Соотношение физических и логических записей.</li> <li>6. Методы организации файлов, позволяющие оптимизировать доступ к записям.</li> <li>7. Типы указателей для реализации иерархической структуры.</li> <li>8. Типы указателей для реализации сетевой структуры.</li> <li>9. Физическое представление с разделением данных и связей.</li> <li>10. Примерная структурная схема «страничной» организации хранения данных.</li> <li>11. Пример организации данных в виде индексно-последовательного файла.</li> <li>12. Пример организации данных в виде индексно-произвольного файла.</li> <li>13. Понятие ключа и индекса. Прямая и инвертированная формы индекса. Примеры.</li> </ol>

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Оценка	Критерии оценивания
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **диф. зачета**.

Диф. зачет включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

#### *Перечень вопросов для подготовки к итоговому зачету*

*ПК-1 (способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств)*

1. Развитие понятий представления данных. Файловые системы и их недостатки
2. Общая концепция БД. Базы данных в структуре информационных систем. Цели и проблемы при проектировании баз данных. Требования, предъявляемые к базам данных. СУБД.
3. Общие принципы проектирования БД. Разные уровни проектирования БД.
4. Описание и представление данных. Процесс построения моделей данных. Требования для описания модели данных. ER-диаграммы (модель сущность-связь). Понятия атрибута, связи, домена. Примеры построения ER-диаграммы. Ловушки ER-моделирования.
5. Понятия первичного и вторичного ключа, супертипа. Способы обеспечения целостности данных.
6. Описание и представление данных. Нормализация представления данных в БД. Нормальные формы.
7. Обобщенная методика проектирования реляционных баз данных.
8. СУБД. Виды, классификация, основные технические характеристики. История развития СУБД. Основные функции СУБД.
9. Понятие транзакций. Модели транзакций. Основные команды при работе с транзакциями.
10. Программные средства манипулирования данными. Основы языка SQL. Возможности,



цели создания, история развития. Достоинства языка. Основные категории команд языка SQL. Общая характеристика оператора SELECT. Использование агрегатных функций в запросах.

11. Программные средства манипулирования данными. Основы языка SQL. Возможности, цели создания, история развития. Подзапросы. Запросы модификации данных. Примеры.
12. Основы реляционной алгебры. Операторы реляционной алгебры.
13. Основы реляционной алгебры. Функциональные зависимости в БД.
14. Физическая организация данных в СУБД. Последовательное распределение памяти. Статическое и динамическое распределение памяти. Динамические структуры.
15. Физическая организация данных в СУБД. Связанное распределение памяти. Динамические структуры.
16. Физическая организация данных в СУБД. Методы поиска и индексирования файлов. Примеры текстов программ.

#### Критерии оценивания диф. зачета:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Информационные системы».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Электрические машины и спецдвигатели**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Электрические машины и спецдвигатели» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Электрические машины и спецдвигатели» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Электрические машины и спецдвигатели»

Составитель (составители):  (Ю.А. Гольцов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать</b> принцип действия и технические возможности электрических машин и специальных двигателей; особенности использования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств технических систем; методы расчета основных параметров электрических машин и специальных двигателей; способы управления электрическими машинами и специальными двигателями различных типов.</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры и характеристики электрических машин и специальных двигателей; правильно и рационально выбирать различные типы электрических машин и специальных двигателей для конкретных электромеханических устройств с учетом назначения, условий эксплуатации и конструктивных особенностей; строить математические модели электрических машин и специальных двигателей с учетом нагрузки; применять микропроцессорные управляющие устройства; подключать электрические машины и специальные двигатели в приводах электромеханических устройств; производить аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора и применения разных типов электрических машин и специальных двигателей для обеспечения требуемых режимов работы приводов электромеханических устройств; теоретическими и экспериментальными методами расчета и исследования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств; навыками применения и программирования микропроцессорных устройств управления электрическими машинами и специальными двигателями.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	0	0
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	38
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ПК-1

Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Машинная графика и черчение
5.	Электротехника
6.	Информационные технологии
7.	Программирование и основы алгоритмизации
8.	Электроника и схемотехника
9.	Теория автоматического управления
10.	Алгебра и аналитическая геометрия
11.	Операционные системы
12.	Технические средства систем управления
13.	Метрология и измерительная техника
14.	Электроника и схемотехника
15.	Математические основы теории управления
16.	Физические основы электроники
17.	Численные методы и оптимизация
18.	Идентификация технических объектов управления



На стадии изучения дисциплины «Электрические машины и спецдвигатели» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принцип действия и технические возможности электрических машин и специальных двигателей; особенности использования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств технических систем; методы расчета основных параметров электрических машин и специальных двигателей; способы управления электрическими машинами и специальными двигателями различных типов.	Определять параметры и характеристики электрических машин и специальных двигателей; правильно и рационально выбирать различные типы электрических машин и специальных двигателей для конкретных электромеханических устройств с учетом назначения, условий эксплуатации и конструктивных особенностей; строить математические модели электрических машин и специальных двигателей с учетом нагрузки; применять микропроцессорные управляющие устройства; подключать электрические машины и специальные двигатели в приводах электромеханических устройств; производить аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	Навыками выбора и применения разных типов электрических машин и специальных двигателей для обеспечения требуемых режимов работы приводов электромеханических устройств; теоретическими и экспериментальными методами расчета и исследования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств; навыками применения и программирования микропроцессорных устройств управления электрическими машинами и специальными двигателями.
Виды занятий	Лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Дифференцированный зачет.	Лабораторные занятия. Контрольные задания.	Контрольные задания.

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения			
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает принцип действия и технические возможности электрических машин и специальных двигателей; особенности использования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств технических систем; методы расчета основных параметров электрических машин и специальных двигателей; способы управления электрическими машинами и специальными двигателями различных	Обучающийся уверенно и умело определяет параметры и характеристики электрических машин и специальных двигателей; правильно и рационально выбирает различные типы электрических машин и специальных двигателей для конкретных электромеханических устройств с учетом назначения, условий эксплуатации и конструктивных особенностей; строит математические модели электрических машин и специальных двигателей с учетом нагрузки; применяет микропроцессорные управляющие устройства; подключает электрические машины и специальные двигатели в приводах электромеханических устройств;	Обучающийся в полной мере навыками выбора и применения разных типов электрических машин и специальных двигателей для обеспечения требуемых режимов работы приводов электромеханических устройств; теоретическими и экспериментальными методами расчета и исследования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств; навыками применения и программирования микропроцессорных устройств управления электрическими машинами и

	типов.	производит аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	специальными двигателями.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает принцип действия и технические возможности электрических машин и специальных двигателей; особенности использования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств технических систем; методы расчета основных параметров электрических машин и специальных двигателей; способы управления электрическими машинами и специальными двигателями различных типов.	Обучающийся определяет параметры и характеристики электрических машин и специальных двигателей; правильно и рационально выбирает различные типы электрических машин и специальных двигателей для конкретных электромеханических устройств с учетом назначения, условий эксплуатации и конструктивных особенностей; строит математические модели электрических машин и специальных двигателей с учетом нагрузки; применяет микропроцессорные управляющие устройства; подключает электрические машины и специальные двигатели в приводах электромеханических устройств; производит аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	Обучающийся владеет навыками выбора и применения разных типов электрических машин и специальных двигателей для обеспечения требуемых режимов работы приводов электромеханических устройств; теоретическими и экспериментальными методами расчета и исследования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств; навыками применения и программирования микропроцессорных устройств управления электрическими машинами и специальными двигателями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся не полностью знает принцип действия и технические возможности электрических машин и специальных двигателей; особенности использования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств технических систем; методы расчета основных параметров электрических машин и специальных двигателей; способы управления электрическими машинами и специальными двигателями различных типов.	Обучающийся с дополнительной помощью определяет параметры и характеристики электрических машин и специальных двигателей; правильно и рационально выбирает различные типы электрических машин и специальных двигателей для конкретных электромеханических устройств с учетом назначения, условий эксплуатации и конструктивных особенностей; строит математические модели электрических машин и специальных двигателей с учетом нагрузки; применяет микропроцессорные управляющие устройства; подключает электрические машины и специальные двигатели в приводах электромеханических устройств; производит аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	Обучающийся требует дополнительной помощи, но при этом навыками выбора и применения разных типов электрических машин и специальных двигателей для обеспечения требуемых режимов работы приводов электромеханических устройств; теоретическими и экспериментальными методами расчета и исследования электрических машин и специальных двигателей в приводах электромеханических устройств; навыками применения и программирования микропроцессорных устройств управления электрическими машинами и специальными двигателями.

## ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам выполнения лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень лабораторных работ и контрольных вопросов для их защиты представлен в ниже следующей таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Электрические машины, микромашины и специальные двигатели общепромышленного применения.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Назначение и область применения электрических машин в приводах мехатронных и робототехнических устройств. Требования, предъявляемые к исполнительным микродвигателям.</li><li>2. Классификация электрических микромашин. Основные типы микромашин и специальных двигателей, используемых в общепромышленных механизмах.</li><li>3. Магнитодвижущие силы и магнитные поля двухфазных несимметричных машин с произвольным пространственным сдвигом обмоток.</li><li>4. Метод симметричных составляющих в применении к двухфазным машинам с ортогональным сдвигом обмоток в пространстве. Уравнения напряжений.</li><li>5. Получение кругового вращающегося магнитного поля. Эллиптическое поле.</li></ol>
2.	Лабораторная работа №2. Электромашинные усилители.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Электромашинные усилители. Общие сведения и классификация. Условия применения.</li><li>2. Электромашинный усилитель с самовозбуждением. Конструкция и принцип действия.</li><li>3. Электромашинный усилитель поперечного поля. Конструкция и принцип действия.</li><li>4. Статические и динамические характеристики электромашинного усилителя поперечного поля.</li><li>5. Применение электромашинных усилителей. Преимущества и недостатки электромашинных усилителей</li></ol>
3.	Лабораторная работа №3. Электрические двигатели и микродвигатели	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Исполнительные микродвигатели постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Конструктивные особенности.</li></ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	постоянного тока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Коммутация в коллекторных машинах постоянного тока.</li> <li>3. Тихоходные микродвигатели. Устройство и принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</li> <li>4. Коллекторные микродвигатели. Особенности конструкции, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</li> <li>5. Способы управления исполнительными микродвигателями постоянного тока.</li> <li>6. Динамические характеристики микродвигателей постоянного тока.</li> <li>7. Вентильные двигатели. Особенности конструкции, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</li> <li>8. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Особенности конструкции, принцип действия.</li> <li>9. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Основные элементы конструкции и требования к ним, статические и динамические характеристики.</li> <li>10. Схемы управления бесконтактными двигателями постоянного тока.</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Асинхронные двигатели и микродвигатели.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исполнительные асинхронные микродвигатели. Конструкция и принцип действия. Конструктивные особенности.</li> <li>2. Основные уравнения и схемы замещения однофазного асинхронного микродвигателя.</li> <li>3. Исполнительный двигатель с амплитудным управлением. Механические характеристики. Регулировочные характеристики.</li> <li>4. Мощности управления и возбуждения асинхронного микродвигателя. Механическая мощность.</li> <li>5. Асинхронные двигатели с пусковыми элементами. Особенности конструкции.</li> <li>6. Асинхронный конденсаторный двигатель с пусковым и рабочим конденсаторами.</li> <li>7. Универсальные асинхронные микродвигатели. Схемы включения в однофазную сеть. Уравнения токов.</li> <li>8. Асинхронные двигатели с экранированными полюсами.</li> <li>9. Линейные асинхронные двигатели. Сравнение характеристик.</li> </ol>
5.	Лабораторная работа №5. Синхронные двигатели и микродвигатели	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация синхронных микродвигателей, особенности конструкции, режимы работы и области их применения.</li> <li>2. Общая теория синхронных микродвигателей. Электромагнитный момент.</li> <li>3. Синхронные микродвигатели с постоянными магнитами. Особенности их конструкции, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</li> <li>4. Синхронные реактивные микродвигатели. Особенности их конструкции, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</li> <li>5. Синхронные гистерезисные микродвигатели. Устройство, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</li> <li>6. Шаговые двигатели. Устройство, принцип действия.</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>Механические и рабочие характеристики.</p> <p>7. Двигатели с катящимся и гибким волновым ротором. Особенности конструкции, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</p> <p>8. Многополюсные синхронные микродвигатели. Особенности конструкции, принцип действия. Механические и рабочие характеристики.</p>
6.	Лабораторная работа №6. Исполнительные механизмы микроперемещений на основе пьезокерамики.	<p>1. Пьезоэлементы. Пьезокерамические актюаторы. Пакетная конструкция. Биморфная конструкция.</p> <p>2. Пьезоэлектрические материалы. Пьезоэлектрики – монокристаллы. Пьезоэлектрические двигатели. Особенности конструкций.</p> <p>3. Поликристаллические пьезоэлектрики. Пьезоэлементы. Резонансный (ультразвуковой) пьезоэлектрический двигатель.</p> <p>4. Явление пьезоэлектрического эффекта. Пьезоэлектрические материалы. Силовые двигатели с ограниченным диапазоном угловых и линейных перемещений.</p> <p>5. Пьезоэлектрики – монокристаллы. Пьезоэлементы. Шаговые двигатели. Цифровой пьезоэлектрический привод.</p> <p>6. Поликристаллические пьезоэлектрики. Пьезоэлектрический привод с регулированием по положению.</p> <p>7. Пьезоэлектрики – монокристаллы. Пьезоэлектрический привод с подчиненным регулированием.</p>
7.	Лабораторная работа №7. Информационные электрические машины.	<p>1. Тахогенераторы. Общие сведения и классификация. Тахогенераторы постоянного тока.</p> <p>2. Асинхронные тахогенераторы переменного тока. Синхронные тахогенераторы.</p> <p>3. Динамические характеристики тахогенераторов. Применение тахогенераторов</p> <p>4. Сельсины. Общие сведения и классификация. Конструкция однофазных сельсинов. Индикаторный режим работы сельсинов. Трансформаторный режим работы сельсинов.</p> <p>5. Схема индикаторной передачи с дифференциальным сельсином. Схема индикаторной передачи с усилением момента. Применение сельсинов.</p> <p>6. Вращающиеся трансформаторы. Общие сведения и классификация. Конструкция вращающихся трансформаторов.</p> <p>7. Синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы. Симметрирование вращающихся трансформаторов.</p> <p>8. Вращающиеся трансформаторы: линейный, масштабный, преобразователь координат и фазовращатель.</p> <p>9. Вращающиеся трансформаторы в системах дистанционной передачи углового перемещения повышенной.</p> <p>10. Погрешности вращающихся трансформаторов. Применение вращающихся трансформаторов.</p>
8.	Лабораторная работа №8. Общие вопросы надежности электрических машин и микромашин.	<p>1. Понятие надежности электрической микромашины. Основные характеристики надежности. Статистика отказов и анализ повреждаемости.</p> <p>2. Классификация отказов. Характерные отказы основных частей микромашин.</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>3. Количественная оценка надежности электрических микромашин. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Частота отказов. Среднее время безотказной работы. Среднее время восстановления.</p> <p>4. Надежность изоляции электрических микромашин. Факторы, влияющие на долговечности изоляции.</p> <p>5. Надежность машин постоянного тока. Статистика отказов и анализ повреждаемости.</p> <p>6. Надежность синхронных машин. Особенность получения статистических данных об отказах синхронных машин.</p> <p>7. Надежность механических узлов. Надежность подшипниковых узлов. Вибрация. Прочностная и усталостная надежность.</p> <p>8. Понятие долговечности электрических микромашин. Оптимальная долговечность электрических микромашин по экономическому критерию.</p>

## Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сути рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **дифференцированного зачета**.

Дифференцированный зачет выставляется по итогам оценивания выполнения контрольных заданий.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Электрические машины и спецдвигатели».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Моделирование систем управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Моделирование систем управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.04 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Моделирование систем управления»

Составитель (составители): к.т.н.  (А.Г. Бажанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> типы подсистем автоматизированных промышленных систем; принципы получения данных для построения математических моделей; примеры построения математических моделей узлов системы; типы и правила проведения модельных экспериментов на натуральных объектах; принципы построения моделей в программном обеспечении; причины создания недостоверных моделей; методы проверки адекватности построенных моделей; методы анализа математических моделей процессов и систем; логическую связь между отдельными этапами моделирования; методы анализа математических моделей процессов и систем.</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели узлов объекта с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе моделируемых структур; пользоваться численными методами для решения задач математического моделирования; создавать математические модели в программном обеспечении; пользоваться инструментарием вычислительных систем для проверки модели на адекватность, обработки данных математических моделей на основе вычислительного эксперимента.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемой системы; навыками создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением современных программных средств и инструментов.</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	93	93
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	40	40
Самостоятельная работа при подготовке к лекциям	25	25
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен(36)	экзамен(36)

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1. Компетенция ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория автоматического управления
2.	Моделирование систем управления
3.	Технические средства систем управления
4.	Математические основы теории управления
5.	Математические модели элементов и систем управления
6.	Программирование автоматизированных систем управления
7.	Адаптивные системы управления
8.	Интеллектуальные системы управления
9.	Нечеткие системы управления
10.	Производственная практика
11.	Государственная итоговая аттестация (6)

На стадии изучения дисциплины «Моделирование систем управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Типы подсистем автоматизированных промышленных систем; принципы получения данных для построения математических моделей; примеры построения математических моделей	Строить математические модели узлов объекта с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять математический аппарат для решения задач	Практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемой системы; навыками создания, анализа и обработки результатов вычислительного

	узлов системы; типы и правила проведения модельных экспериментов на натуральных объектах; принципы построения моделей в программном обеспечении; причины создания недостоверных моделей; методы проверки адекватности построенных моделей; методы анализа математических моделей процессов и систем; логическую связь между отдельными этапами моделирования; методы анализа математических моделей процессов и систем	моделирования при синтезе моделируемых структур; пользоваться численными методами для решения задач математического моделирования; создавать математические модели в программном обеспечении; пользоваться инструментарием вычислительных систем для проверки модели на адекватность, обработки данных математических моделей на основе вычислительного эксперимента	эксперимента с применением современных программных средств и инструментов
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Контрольные задания	Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет достаточно полное сформированные представления о системах и объектах управления, принципах получения их математических моделей и знания о видах и структурах моделей различного уровня сложности	Обучающийся умеет применять методы формирования математических моделей, синтезировать различные, в том числе сложные структуры таких моделей и системно выполнять проверку адекватности полученных результатов	Обучающийся успешно применяет навыки получения данных для построения модели, использования экспериментальных и вычислительных средств для синтеза адекватных моделей систем и объектов управления
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащие отдельные пробелы в представлении о системах и объектах управления, принципах получения их математических моделей и знания о видах и структурах моделей	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении задач моделирования, может выполнять синтез различных моделей, допуская некоторые неточности при использовании известных методик	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки при выполнении моделирования систем и объектов управления, однако может делать одиночные ошибочные действия при выполнении моделирования
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о системах и объектах управления, принципах	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении задач моделирования, но	Обучающийся демонстрирует слабые навыки создания моделей систем и

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения	получения их математических моделей и знания о видах и структурах моделей	при этом может допускать одиночные серьезные ошибки при использовании известных методов моделирования	объектов управления, не может свободно использовать методы моделирования при решении задач

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Оценка качества переходных процессов линейных объектов и систем управления	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните различные методы построения переходного процесса систем автоматического управления?</li> <li>2. Дайте определение частотным характеристикам линейных систем автоматического управления.</li> <li>3. Что называется показателем качества переходного процесса? В чем различие между прямыми и косвенными показателями?</li> <li>4. Объясните характер зависимости корневых и прямых, частотных и прямых показателей качества переходного процесса.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Цифровое моделирование процессов в системах управления	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется цифровым моделированием непрерывных объектов и систем управления?</li> <li>2. Поясните общую методику цифрового моделирования</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>непрерывных передаточных функций.</p> <p>3. Выведите передаточную функцию диграторов для интегрирования по методам правых, левых прямоугольников и трапеции.</p> <p>4. Получите передаточную функцию фиксатора нулевого порядка.</p> <p>5. Как определить критический период квантования дискретных систем?</p>
3.	Лабораторная работа №3. Моделирование систем многокритериального управления	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1. Поясните постановку задачи синтеза оптимального управления.</p> <p>2. Запишите вид функционалов качества для систем а,б,в,г.</p> <p>3. Сформулируйте принцип максимума Понтрягина.</p> <p>4. Поясните методику теоретического синтеза оптимального управления в общем виде и для двухкритериальной задачи оптимального управления объектом с двойным интегрированием.</p>
4.	Лабораторная работа №4. Идентификация статических моделей объектов управления	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1. Что называется идентификацией статических характеристик объектов управления?</p> <p>2. Поясните методику применения МНК для построения статических характеристик объектов управления.</p> <p>3. Выведите формулу вычисления МНК-оценок коэффициентов управления регрессии.</p> <p>4. Сформулируйте основные гипотезы классического регрессионного анализа и свойств МНК-оценок.</p> <p>5. Докажите свойство несмещенности МНК-оценок. На каком принципе действия основан наиболее распространенный тип манометра?</p>
5.	Лабораторная работа №5. Идентификация динамических моделей объектов и систем управления	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1. Что называется идентификацией динамических моделей объектов и систем управления?</p> <p>2. Какие гипотезы классического МНК нарушаются или могут нарушаться при его использовании для идентификации динамических моделей?</p> <p>3. Поясните алгоритм формирования матрицы регрессоров.</p> <p>4. Сформируйте рекомендации по выбору метода дискретизации непрерывных моделей в задачах идентификации.</p>
6.	Лабораторная работа №6. Моделирование систем с распределенными параметрами	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		1. Дайте определение системы с распределенными параметрами. 2. Укажите основные элементы математического описания системы с распределенными параметрами. 3. Запишите в общем виде граничные условия первого, второго и третьего рода. 4. Поясните сущность метода сеток. 5. Приведите условие устойчивости разностной схемы решения одномерного уравнения теплопроводности.

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. ШУХОВА

Кафедра Техническая кибернетика

Дисциплина Моделирование систем управления

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Опишите структуру и методы построения конечных автоматов и Марковских случайных процессов.
2. Приведите структуры систем управления с нейростевыми регуляторами. Опишите их отличие и возможности обучения

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ТК

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

*ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Раскройте роль моделирования систем как метода научного познания. Дайте определения моделирования, модели, адекватности.
2. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к моделям.
3. Дайте классификацию видов моделирования систем.
4. Сформулируйте основные понятия математического моделирования: определение, сущность, этапы развития, задачи, этапы построения моделей.
5. Приведите классификацию математических моделей.
6. Раскройте роль и место моделирования в теории управления.
7. Опишите теоретический, эмпирический и комбинированный способы получения математических моделей.
8. Расскажите об известных вам методах идентификация математических моделей по экспериментальным данным.
9. Дайте классификацию типовых моделей объектов и систем управления.
10. Опишите структуру и методы построения операторных моделей.
11. Опишите структуру и методы построения моделей в пространстве состояний.
12. Опишите структуру и методы построения конечных автоматов и Марковских случайных процессов.
13. Раскройте сущность цифрового моделирования объектов и систем управления. Опишите этапы построения цифровых моделей.
14. Приведите классификацию методов дискретизации при построении цифровых моделей.
15. Опишите методы численного дифференцирования и численного интегрирования при построении цифровых моделей.
16. Опишите методы замены интеграторов диграторами при построении

цифровых моделей.

17. Опишите методы введения фиктивных квантователей и фиксаторов при построении цифровых моделей.
18. Какие могут возникнуть модельные эффекты дискретизации при построении цифровых моделей.
19. Расскажите об интеллектуальных моделях объектов и систем управления. Приведите основные характеристики интеллектуальных систем.
20. Дайте определение нейросетевых моделей, приведите классификацию и методы построения нейросетевых моделей.
21. Опишите область применения и методику построения математических моделей на базе нечеткой логики.
22. Опишите область применения и методику построения эволюционных моделей и генетических алгоритмов моделирования систем.
23. Дайте основные понятия математической теории динамических систем: определения динамической системы, динамических переменных операторов эволюции и фазовых траекторий, потоков и каскадов.
24. Дайте определения автономных и неавтономных, консервативных и диссипативных динамических систем.
25. Сформулируйте понятие аттрактора динамической системы и дайте классификацию аттракторов.
26. Сформулируйте основные понятия имитационного моделирования: сущность имитационного моделирования, область применения, достоинства имитационного моделирования.
27. Что такое модельное время, и какие способы управления модельным временем Вы знаете?
28. Какие основные характеристики дискретных и непрерывных случайных величин и статистических рядов Вы знаете?
29. Какие законы распределения дискретных случайных величин Вы знаете? В каких технических системах они встречаются?
30. Какие законы распределения непрерывных случайных величин Вы знаете? В каких технических системах они встречаются?
31. Расскажите о методах численного моделирования случайных величин.
32. Раскройте роль статистических гипотез и критериев согласия в имитационном моделировании.

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Моделирование систем управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

Экономика и организация производства

направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт: институт экономики и менеджмента**

**Кафедра: менеджмента и внешнеэкономической деятельности**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины (практики) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1171 от 20 октября 2015 года

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова.

▪ Рабочей программы дисциплины (модуля, практики)

Составитель (составители): д.э.н., проф. (Трошин А.С.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.э.н., проф. (Куприянов С.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общекультурные</b>			
1	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы экономических знаний для построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих экономическую деятельность предприятий;</li> <li>– методику подготовки обоснований технического перевооружения, реконструкции и модернизации предприятия, при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки экономической эффективности проектов и результатов профессиональной деятельности.</p>
2	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экономические аспекты планирования, организации и реализации работ исполнителей по решению практических;</li> <li>– методические подходы к процедурам подготовки и принятия решений организационно-управленческого характера в хозяйственной деятельности предприятия.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> продуктивно использовать экономические знания при планировании и реализации работы исполнителей по решению практических задач, находить оптимальные пути решения поставленных экономических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками экономически обоснованной организации работ на объектах экономики.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		Д.зачет

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1. Компетенция ОК-3:** Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экономика
2	Экономика и организация производства

На стадии изучения дисциплины «Экономика и организация производства» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<i>основы экономических знаний для построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих экономическую деятельность предприятий; методику подготовки обоснований технического перевооружения, реконструкции и модернизации предприятия, при оценке эффективности</i>	<i>использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности</i>	<i>навыками оценки экономической эффективности проектов и результатов профессиональной деятельности</i>

	<i>результатов профессиональной деятельности</i>		
Виды занятий	<i>лекция, практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>практические занятия, самостоятельная работа</i>
Используемые средства оценивания	<i>реферат, собеседование, зачет</i>	<i>реферат, зачет</i>	<i>реферат, зачет</i>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>Обучающийся имеет четкое представление об экономических основах деятельности современного предприятия, об эффективном использовании его ресурсов. Самостоятельно грамотно может изложить способы расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия и методику подготовки обоснований его модернизации</i>	<i>Эффективно (самостоятельно и в полном объеме) использует основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности</i>	<i>В совершенстве владеет навыками использования экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности</i>
Хорошо (базовый уровень)	<i>В целом понимает экономические основы деятельности современного предприятия, может изложить способы расчета большинства технико-экономических показателей деятельности предприятия и методику подготовки обоснований его модернизации</i>	<i>Может в целом хорошо использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности</i>	<i>Владеет общими навыками оценки экономической эффективности проектов и результатов профессиональной деятельности</i>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<i>Имеет довольно слабые общие представления об экономических основах деятельности предприятия и оценки эффективности результатов профессиональной деятельности.</i>	<i>Допускает неточности и ошибки в ходе использования экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности</i>	<i>С дополнительной помощью использует навыки оценки экономической эффективности проектов и результатов профессиональной деятельности</i>

### 3.2. Компетенция ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	История
2	Философия
3	Иностранный язык
4	Экономика
5	Социология и психология
6	Правоведение
7	Математический анализ
8	Физика
9	Теоретическая механика
10	Машинная графика и черчение
11	Электротехника
12	Информационные технологии
13	Программирование и основы алгоритмизации
14	Теория автоматического управления
15	Метрология и измерительная техника
16	Электроника и схемотехника
17	Экология
18	Алгебра и аналитическая геометрия
19	Основы автоматики управляемых технических систем
20	Электрорадиоматериалы
21	Операционные системы
22	Информационные системы
23	Электрические машины и специальные двигатели
24	Моделирование систем управления
25	Экономика и организация производства
26	Системы электронной коммуникации
27	Вычислительные машины, системы и сети
28	Робототехнические системы
29	Технические средства систем управления
30	Автоматизированный электропривод
31	Проектирование систем управления
32	Научно-исследовательская работа
33	Основы информационной безопасности
34	Идентификация технических объектов управления
35	Вариационное исчисление
36	Исследование операций
37	Математические основы теории управления
38	Математические модели элементов и систем управления
39	Физические основы электроники
40	Полупроводниковые приборы
41	Численные методы и оптимизация
42	Вычислительная математика
43	Микроконтроллеры в системах управления
44	Программирование микроконтроллеров
45	Web-технологии
46	Программирование автоматизированных систем управления
47	Оптимальные системы управления
48	Адаптивные системы управления

49	Интеллектуальные системы управления
50	Нечеткие системы управления
51	Компьютерная практика
52	Производственная практика
53	Преддипломная практика

На стадии изучения дисциплины «Экономика и организация производства» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<i>экономические аспекты планирования, организации и реализации работ исполнителей по решению практических задач; методические подходы к процедурам подготовки и принятия решений организационно-управленческого характера в хозяйственной деятельности предприятия</i>	<i>продуктивно использовать экономические знания при планировании и реализации работы исполнителей по решению практических; находить оптимальные пути решения поставленных экономических задач</i>	<i>навыками экономически обоснованной организации работ на объектах экономики</i>
Виды занятий	<i>лекция, практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>практические занятия, самостоятельная работа</i>
Используемые средства оценивания	<i>тестирование, реферат, зачет</i>	<i>тестирование, реферат, зачет</i>	<i>тестирование, реферат, зачет</i>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<i>Обучающимся содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные теоретические аспекты изучаемой дисциплины, раскрывающие экономические аспекты планирования, организации и реализации работ исполнителей по решению практических задач</i>	<i>Обучающийся умеет комплексно использовать экономические знания при планировании и реализации работы исполнителей по решению практических задач; находить оптимальные пути решения поставленных экономических задач</i>	<i>Обучающийся уверенно и четко владеет терминологией; навыками экономически обоснованной организации работ на объектах экономики и дискуссии по профессиональной тематике</i>

<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p><i>Обучающийся знает основные экономические аспекты планирования, организации и реализации работ исполнителей по решению практических задач</i></p>	<p><i>Обучающийся умеет использовать экономические знания при планировании и реализации работы исполнителей по решению практических задач; находить оптимальные пути решения поставленных экономических задач, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос</i></p>	<p><i>Обучающийся владеет терминологией; методами принятия управленческих решений; навыками экономически обоснованной организации работ на объектах экономики, но допускает несущественные неточности</i></p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p><i>Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных терминов курса</i></p>	<p><i>Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно умеет использовать экономические знания при планировании и реализации работы исполнителей по решению практических задач; находить оптимальные пути решения поставленных экономических задач, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении основных тем курса</i></p>	<p><i>Обучающийся имеет навыки экономически обоснованной организации работ на объектах экономики, но допускает ошибки, требующие помощи преподавателя; наблюдаются нарушения в дискуссии по профессиональной тематике</i></p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме устных опросов (собеседование), подготовки и защиты реферата.

**Собеседование** проводится по отдельным темам курса по следующим вопросам.

*Тема 1. Предприятие как производственная система:*

- 1) Предприятие как объект и субъект предпринимательской деятельности. Управляющая и производственная подсистемы предприятия.
- 2) Внутренняя и внешняя среда предприятия.
- 3) Классификация предприятий по организационно-правовым формам, видам деятельности, отраслевой принадлежности, размерам.
- 4) Порядок образования и ликвидации предприятий.

*Тема 2. Основные производственные фонды:*

- 1) Экономическая сущность производственных фондов.
- 2) Состав и структура основных фондов (ОФ). Учет и оценка ОФ.
- 3) Износ и амортизация ОФ.



- 4) Характеристика наличия, состояния, движения и использования ОФ.
- 5) Производственная мощность предприятия.
- 6) Эффективность использования основных фондов.

*Тема 3. Оборотные средства предприятия:*

- 1) Виды и источники образования оборотного капитала. Определение потребности фирмы в оборотном капитале.
- 2) Состав и структура оборотных средств предприятия.
- 3) Оценка эффективности использования оборотных средств, ускорение их оборачиваемости.

*Тема 4. Управление персоналом промышленного предприятия:*

- 1) Концепция управления персоналом в организациях. Персонал, его состав и структура.
- 2) Рабочее время и его использование.
- 3) Показатели и пути повышения производительности труда.
- 4) Нормирование труда.
- 5) Организация оплаты труда.

*Тема 5. Издержки предприятия:*

- 1) Понятие и состав издержек производства.
- 2) Методы классификации затрат.
- 3) Факторы, влияющие на изменение себестоимости продукции.

*Тема 6. Финансовые результаты и эффективность деятельности предприятия:*

- 1) Прибыль и рентабельность. Виды прибыли.
- 2) Формирование и распределение прибыли. Налогообложение прибыли.
- 3) Финансовая отчетность.

*Тема 7. Организация инвестиционной деятельности предприятия:*

- 1) Понятие и виды инвестиций. Источники инвестиций.
- 2) Оценка экономической эффективности инвестиций.

*Тема 8. Организация производственного процесса:*

- 1) Производственная система предприятия.
- 2) Организация и планирование производственных процессов.
- 3) Типы производства. Производственный цикл и его структура.

*Тема 9. Управление на промышленном предприятии:*

- 1) Управление: сущность, подходы и значимость в современном мире.
- 2) Структура управления производством. Взаимосвязь производства и управления.
- 3) Уровень влияния управления на промышленность как фактор достижения цели.

*Критерии оценивания устного ответа при собеседовании на практическом занятии.*

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

*Критерии оценивания:*

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка *«отлично»* ставится, если:

1) обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника и лекций преподавателя, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

*«Хорошо»* – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки *«отлично»*, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

*«Удовлетворительно»* – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка *«неудовлетворительно»* отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Реферат** – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

*Примерная тематика рефератов:*

1. Обоснование выбора организационно-правовой формы предприятия в момент его создания.

2. Структура производства и направления ее совершенствования.

3. Организационно-правовые формы предприятий: экономические проблемы выбора и функционирования.

4. Реорганизация предприятия и оценка ее эффективности.

5. Анализ влияния внешней среды предприятия на результаты его деятельности.

6. Экономическая сущность эффективности производства, показатели и методы, применяемые для ее оценки.

7. Проблемы определения и измерения экономической эффективности производства в условиях развития рыночных отношений.

8. Производственный потенциал предприятия и методы его определения.

9. Оценка состояния производственного потенциала предприятия и его основных элементов.

10. Производительность труда и резервы ее повышения.
11. Проблемы определения и повышения производительности труда на предприятии.
12. Экономическая сущность основных фондов, анализ их состава и структуры.
13. Анализ состояния основных производственных фондов предприятия и пути улучшения их использования.
14. Формы воспроизводства основных фондов и оценка их эффективности.
15. Производственная мощность предприятия: экономическая сущность и проблемы ее определения.
16. Проблемы определения и измерения производственной мощности предприятия в условиях рыночной экономики.
17. Экономическая сущность капитальных вложений, их роль в воспроизводстве основных фондов.
18. Проблемы оценки эффективности капитальных вложений.
19. Повышение эффективности капитальных вложений.
20. Сущность технического перевооружения и оценка эффективности его проведения на предприятии.
21. Реконструкция производства и определение экономической эффективности ее осуществления.
22. Расширение производства и оценка его эффективности.
23. Экономическая сущность оборотных фондов, анализ их состава и уровня использования.
24. Нормирование расхода материальных ресурсов и определение потребности в них на предприятии.
25. Материалоемкость продукции и направления ее снижения на предприятии.
26. Роль научно-технического прогресса в повышении эффективности производства.
27. Проблемы развития научно-технического прогресса на предприятии.
28. Экономические проблемы оценки качества продукции.
29. Проблемы определения и направления повышения качества продукции.
30. Формы организации производства и оценка их эффективности.
31. Анализ уровня концентрации и монополизации производства в регионе.
32. Экономическая сущность специализации и кооперирования производства, особенности и перспективы их развития.
33. Себестоимость, прибыль, рентабельность в системе качественных показателей эффективности деятельности предприятий.
34. Экономические проблемы определения состава себестоимости продукции и классификация затрат на производство.
35. Резервы и пути снижения себестоимости продукции.
36. Влияние научно-технического прогресса на увеличение прибыли и повышение уровня рентабельности производства.
37. Организация ценообразования на предприятии и направления ее совершенствования.
38. Проблемы ценообразования в условиях развития рыночных отношений.
39. Сущность и содержание инвестиционной деятельности предприятия.

40. Инновационная деятельность предприятия.
41. Конкурентоспособность предприятия и его продукции.
42. Планирование деятельности предприятия.
43. Оплата труда на предприятии, ее основные формы и системы.
44. Сущность и виды внешнеэкономической деятельности предприятия.
45. Причины и процесс банкротства на предприятии.

*Критерии оценки реферата:* Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- д) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- б) оценка грамотности и культуры изложения, владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.

Защита реферата должна быть осуществлена на практических занятиях, по желанию обучающегося, с помощью презентации, подготовленной с использованием программного продукта Microsoft Office (Power Point). Время выступления – 12-15 минут.

Оценка *«отлично»* ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка *«хорошо»* – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях;

не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; реферат обучающимся не представлен.

Итоговая аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме дифференцированного зачета. Зачет проводится в форме устного опроса по освоению компетенций дисциплины на зачетной неделе. На зачет выдается два вопроса: по вопросу из каждого блока, и одна задача. Задачи носят типовой характер и прорешиваются на практических занятиях в течение семестра. Время на подготовку – 45 минут.

*Перечень вопросов на зачет.*

Блок 1. Вопросы по освоению компетенции ОК-3:

1. Экономические основы производства и предпринимательства. Понятие и виды предпринимательской деятельности.

2. Характеристика предприятия (понятие, основные черты). Предприятие как юридическое лицо.

3. Характеристика внешней и внутренней среды предприятия.

4. Признаки классификации предприятий (группировка предприятий по различным признакам).

5. Организационно-правовые формы предприятий, их характеристика.

6. Основные средства (фонды) предприятия. Понятие, функции, структура и классификация.

7. Учет и оценка основных фондов.

8. Износ и амортизация основных фондов. Способы начисления ускоренной амортизации.

9. Эффективность использования основных производственных фондов, показатели и пути повышения эффективности.

10. Производственная мощность предприятия и факторы, определяющие ее.

11. Оборотные средства предприятия. Понятие, функции, структура и классификация.

12. Основы нормирования и определение потребности в оборотных средствах.

13. Кругооборот оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств и пути их повышения.

14. Функции и структура персонала промышленного предприятия. Основы расчета численности персонала.

15. Производительность труда. Понятие и методы измерения: натуральный, условно-натуральный, стоимостный и трудовой. Пути повышения производительности труда.

16. Основы оплаты труда. Основные формы и системы оплаты труда. Тарифная система, ее содержание. Стимулирование и мотивация труда.

17. Организация и нормирование труда на предприятии (понятие, задачи).

18. Методы изучения затрат рабочего времени (способы нормирования). Виды норм труда, способы их определения.

19. Понятие себестоимости продукции. Виды себестоимости. Классификация затрат предприятия по экономическим элементам. Смета затрат, ее состав и назначение.

20. Калькуляция себестоимости продукции. Состав статей затрат и порядок их расчета. Постоянные и переменные затраты.

21. Управление затратами на предприятии. Пути снижения себестоимости продукции в условиях рынка.

22. Налоговая система РФ и ее характеристика. Функции налогов. Основные налоги, выплачиваемые предприятием.

23. Прибыль предприятия. Понятие и показатели прибыли предприятия. Определение показателей прибыли предприятия. Распределение прибыли. Пути повышения прибыли предприятия в условиях рынка.

24. Рентабельность. Понятие и виды рентабельности. Показатели рентабельности и их расчет. Факторы повышения рентабельности предприятия.

25. Экономическая эффективность деятельности предприятия и ее оценка. Система показателей эффективности производства.

26. Экономическая эффективность инвестиций. Общая и сравнительная экономическая эффективность, ее оценка.

Блок 2. Вопросы по освоению компетенции ОК-7:

1. Сущность и задачи организации основного производства. Принципы рациональной организации производства. Типы и методы основного производства.

2. Понятие о производственном цикле и его структуре. Экономическое значение сокращения производственного цикла. Пути сокращения длительности цикла в промышленности строительных материалов.

3. Организация вспомогательного производства и его состав.

4. Организация и планирование ремонтных работ. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и ее нормативы.

5. Техническая подготовка производства. Задачи и содержание. Расчет экономической эффективности внедрения новой техники.

6. Производственная мощность предприятия и факторы, определяющие ее. Расчет производственной мощности предприятий промышленности строительных материалов и показателей ее использования.

7. Нормирование труда и его задачи. Классификация затрат рабочего времени и методы их изучения. Нормы затрат труда и их виды. Состав технически обоснованной нормы времени.

8. Организация оплаты труда на предприятии. Тарифная система. Формы и системы оплаты труда. Стимулирование и мотивация труда.

9. Организация производственного контроля качества продукции на предприятии промышленности строительных материалов. Виды, формы и методы производственного контроля.

10. Системы управления качеством на предприятии. Управление качеством продукции на основе международного стандарта системы ИСО–9000. Стандартизация и сертификация продукции. Их содержание и назначение.

11. Производственная структура предприятия промышленности

строительных материалов. Элементы производственной структуры. Принципы формирования. Пути совершенствования производственной структуры.

12. Структура управления предприятием. Виды организационных структур управления. Их преимущества и недостатки.

*Типовые задачи к дифференцированному зачету.*

### **Задача**

Цена оборудования определена в 978 тыс.руб. Затраты на транспортировку составляют 5%, а на монтаж – 7% от цены. Норма амортизационных отчислений – 17%. Оборудование находилось в эксплуатации в течении 5 лет. Определить первоначальную и остаточную стоимость оборудования.

### **Задача**

Определить показатель фондоотдачи по заводу, если известно, что среднегодовая стоимость ОПФ 539 млн.руб., численность работающих – 936 чел., выработка продукции на одного работающего за год – 2000 тыс. руб.

### **Задача**

Рассчитать недостающие показатели:

Наименование ОПФ	Первонач. стоимость ОП, млн.руб	Норма амортизации, %	Сумма амортизац. отчислений (в год), млн.руб	Фактическое использование, лет	Износ (начисленно амортизации), млн.руб	План. период эксплуатации, лет	Остаточ. стоимость ОП, млн.руб
Здания	200		10	7			
Сооружения		12		5	30		
Транспорт			2		2	5	

### **Задача**

Определить фондоотдачу, фондовооруженность и техническую вооруженность труда одного работающего, если производительность труда одного работающего – 30 млн. руб./чел., численность работающих – 200 чел. Среднегодовая стоимость основных средств – 4000 млн. руб. Доля активной части основных средств – 35%.

### **Задача**

Определить, как изменится уровень фондоотдачи завода, составляющий по отчету 1,1 руб./руб., если стоимость ОПФ на начало года составила 88,6 млн.руб., с 1 апреля предполагается ввести ОПФ на сумму 9,5 млн.руб., а с 1 сентября вывести ОПФ на сумму 2,8 млн.руб. Объем реализации предполагается 144, 5 млн.руб.

### **Задача**

Определить коэффициент оборачиваемости оборотных средств, время одного оборота, размеры абсолютного прироста оборотных средств в плановом году в связи с увеличением плана реализации на 15% и размера относительного высвобождения оборотных средств в связи с ускорением оборачиваемости.

Предприятие реализовало в отчетном году продукции на сумму 3 млн руб. при средних размерах оборотных средств в 1 млн руб. На следующий год намечено уменьшить время одного оборота оборотных средств на 11 дней.

### **Задача**

За отчетный год объем реализации продукции составил 45 млрд. руб., а среднегодовой остаток оборотных средств – 5 млрд. руб. На плановый период предусматривается объем реализации увеличить на 15%, а коэффициент оборачиваемости – на один оборот. Определите коэффициент загрузки, коэффициент оборачиваемости оборотных средств, длительность одного оборота в отчетном и плановом периоде и их относительное высвобождение.

### **Задача**

Дневной объем реализации фирмы – 1 млн. рублей, среднегодовой остаток оборотных средств – 60 млн. руб. Определить длительность одного оборота оборотных средств и коэффициент оборачиваемости месячный, квартальный и годовой.

### **Задача**

Определите точку безубыточности и порог рентабельности выпуска продукции, если постоянные затраты, необходимые для функционирования предприятия, составляют 80000 руб., цена единицы товара 200 руб., а переменные затраты на изготовление и реализацию единицы изделия равны 120 руб.

### **Задача**

Имеется ряд инвестиционных проектов, требующих равную величину стартовых инвестиций – 200 млн руб. Норма амортизации – 10%. Ставка налога на прибыль – 20%. Ставка дисконтирования – 12%. Требуется выбрать более оптимальный вариант, если потоки платежей (прибыль) характеризуется следующими данными (млн руб):

Проект А: 1-й г. – 80; 2-й г. – 100; 3-й г. – 150.

Проект Б: 1-й г. – 150; 2-й г. – 100; 3-й г. – 80.

Проект В: 1-й г. – 110; 2-й г. – 110; 3-й г. – 110.

### **Задача**

Компания производит продукт А. Величина постоянных затрат 20000 рублей для данного производства. Максимально возможный объем выпуска продукции составляет 1000 штук. Цена реализации 575 рублей, переменные затраты составляют 525 рублей за ед. продукции. Определить точку безубыточности и диапазон безопасности.

### **Задача**

Компания рассматривает проект покупки машины за 100000 тыс. рублей. Срок эксплуатации машины 5 лет; после чего ее можно продать за 5000 тыс. рублей (остаточная стоимость). Прибыль, которую принесет эксплуатация машины, приведена ниже: 1 год – 22500; 2 год – 27500; 3 год – 27500; 4 год – 30000; 5 год – 30000 тыс. рублей. Вычислите НКО.



*Критерии оценивания дифференцированного зачета.*

Оценка	Критерии оценивания
«5»	Обучающийся полностью и правильно ответил на теоретические вопросы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Обучающийся правильно выполнил практическое задание (задачу), правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
«4»	Обучающийся ответил на оба теоретических вопроса с небольшими неточностями. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Обучающийся выполнил практическое задание (задачу) с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«3»	Обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Обучающийся владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Обучающийся выполнил практическое задание с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
«2»	При ответе на теоретический вопрос обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Обучающийся допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

При получении оценки «неудовлетворительно» обучающийся получает право на пересдачу зачета в течение зачетной недели.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 20\_\_ /20\_\_ учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

(или)

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 20\_\_ /20\_\_ учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение ФОС с изменениями, дополнениями на 20 /20 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Системы электронной коммуникации**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Системы электронной коммуникации» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Системы электронной коммуникации» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Системы электронной коммуникации»

Составитель:

  
(ученая степень и звание, подпись)

А.В. Крюков  
(ФИО)

Фонд оценочных средств согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(название кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

  
(ученая степень и звание, подпись)

Рубанов В.Г.  
(ФИО)

«11» 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> промышленные протоколы передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам; современные тенденции развития технологий в системах электронных коммуникаций; имеющуюся литературу по тематике дисциплины, интернет-ресурсы, содержащие научно-технические по направлению подготовки публикации; принципы работы систем уровня ERP и варианты иерархической интеграции автоматизированных систем управления на производстве; - особенности архитектуры и процессов функционирования систем электронных коммуникаций.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по дисциплине; выбирать инструментальные средства и технологии проектирования системы электронных коммуникаций; проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к компонентам системы электронных коммуникаций.</p> <p><b>Владеть:</b> терминологией предмета; навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях; навыками построения информационно-управляющих систем; навыками синтеза систем управления.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-1** (Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств)

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Операционные системы
2.	Информационные системы
3.	Электрические машины и специальные двигатели
4.	Системы электронной коммуникации
5.	Вычислительные машины, системы и сети
6.	Робототехнические системы
7.	Автоматизированный электропривод
8.	Научно-исследовательская работа
9.	Основы информационной безопасности
10.	Экспериментальные исследования и методы их обработки
11.	Физические основы электроники
12.	Полупроводниковые приборы
13.	Микроконтроллеры в системах управления
14.	Программирование микроконтроллеров
15.	Web-технологии
16.	Научно-исследовательская практика
17.	Преддипломная практика

На стадии изучения дисциплины «Системы электронной коммуникации» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<b>Знать:</b> промышленные протоколы передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам; современные тенденции развития технологий в системах электронных коммуникаций; имеющуюся литературу	<b>Уметь:</b> выбирать эффективные программно-аппаратные средства; проводить анализ и оптимизацию потоков на производстве; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по дисциплине; выбирать	<b>Владеть:</b> терминологией предмета; навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях; навыками построения информационно-управляющих систем; навыками синтеза систем управления.

	по тематике дисциплины, Интернет-ресурсы, содержащие научно-технические по направлению подготовки публикации; принципы работы систем уровня ERP и варианты иерархической интеграции автоматизированных систем управления на производстве; - особенности архитектуры и процессов функционирования систем электронных коммуникаций	инструментальные средства и технологии проектирования системы электронных коммуникаций; проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к компонентам системы электронных коммуникаций	
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	Лабораторные работы Зачет	Лабораторные работы Зачет

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных понятиях и принципах построения информационных систем; промышленные протоколы передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам; современные тенденции развития технологий в системах электронных коммуникаций.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении нестандартных практических задач, умеет самостоятельно ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе. Студент умеет проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к компонентам системы электронных коммуникаций.	Обучающийся успешно владеет терминологией предмета, навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях; навыками построения информационно-управляющих систем; навыками синтеза систем управления.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы представления об основных понятиях и принципах построения информационных систем; промышленные протоколы передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам; современные тенденции развития технологий в системах электронных	Студент умеет проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к компонентам системы электронных коммуникаций	Обучающийся владеет терминологией предмета, навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях; навыками построения информационно-управляющих систем.



	коммуникаций.		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных понятиях и принципах построения информационных систем; промышленные протоколы передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам; современные тенденции развития технологий в системах электронных коммуникаций.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении лишь стандартных практических задач, не умеет самостоятельно ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе. студент умеет проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к компонентам системы электронных коммуникаций лишь при помощи преподавателя.	Обучающийся владеет терминологией предмета не в полном объеме, показывает навыки навыками построения информационно-управляющих систем лишь при помощи преподавателя.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Работа в локальной и глобальной сети. Утилиты тестирования локальной сети. Реализация запроса через telnet.	<i>ПК-1</i> 1. Что такое компьютерная сеть? 2. Что необходимо для создания компьютерных сетей? 3. Какова основная задача, решаемая при создании компьютерных сетей? 4. Как следует рассматривать архитектуру компьютерных сетей согласно модели ISO/OSI? 5. Для чего предназначается верхний (седьмой) уровень архитектуры - прикладной? 6. Каково назначение физического уровня архитектуры

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		сетей? 7. Что такое протоколы? Для чего они предназначены? 8. Что такое интерфейсы? 9. По какому принципу компьютерные сети делятся на локальные и глобальные? 10. Какой компьютер называется файловым сервером? 11. Какие сети называются одноранговыми? 12. Что такое технология клиент-сервер? 13. Для чего служит межсетевой экран? 14. Что такое концентратор? 15. Что такое маршрутизатор?
2.	Лабораторная работа №2. Спецификация HTML 4.0 и DTD ее описывающая; структура HTML документов.	<i>ПК-1</i> 16. Язык гипертекстовой разметки страниц HTML: списки, графика (графические форматы, графический объект как ссылка), таблицы, фреймы. 17. Общие подходы к дизайну сайта. Разработка макета страницы. 18. Язык гипертекстовой разметки страниц HTML: формы. 19. Понятие HTML -технологии. Сравнение XML и HTML. 20. Применение HTML для различных областей электронных коммуникаций. 21. Описание структуры HTML -документа. 22. Объявление элементов HTML в DTD.
3.	Лабораторная работа №3. Реализация HTML страниц использованием CSS. Применение тэгов, атрибутов, форматирования.	<i>ПК-1</i> 23. Объявление атрибутов HTML в DTD. 24. Какие преимущества дает использование CSS в HTML? 25. Какие есть способы внедрения CSS в HTML? 26. Применение HTML для различных областей электронных коммуникаций. 27. CSS. Свойства списков. Классы. Псевдоклассы.
4.	Лабораторная работа №3. Реализация динамических web-страниц с применением технологии Javascript.	<i>ПК-1</i> 1. Язык гипертекстовой разметки страниц HTML: общая структура документа, абзацы, цвета, ссылки. 2. Использование стиля при оформлении сайта. Возможности CSS. 3. CSS. Свойства текста. Свойства цвета и фона. Свойства шрифта. Свойства блоков 4. CSS. Свойства списков. Классы. Псевдоклассы. 5. Хостинг. Бесплатный хостинг. FTP. Размещение Интернет-ресурса на сервере провайдера. Регистрация Интернет-ресурса в каталогах и поисковых системах. 6. Преимущества и ограничения программ, работающих на стороне клиента. Язык JavaScript: основы синтаксиса. 7. Объектная модель HTML страницы. 8. Событийная модель DHTML: связывание событий с кодом, всплытие событий, объект Event. 9. Применение DHTML.

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом,

Оценка	Критерии оценивания
	отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Зачетная работа включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

### *Перечень вопросов для подготовки к итоговому зачету*

*ПК-1 (Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств)*

1. Что такое электронные коммуникации?
2. Какие типы электронных коммуникаций Вы знаете?
3. Какие виды СЭК известны Вам? Инструментальные средства разработки СЭК.
4. Этапы проектирования СЭК. Основные модули СЭК.
5. Какие существуют программно-аппаратные средства для организации сетевых соединений в Internet?
6. Как расшифровывается аббревиатура НТТР?
7. Как происходит взаимодействие клиентов и серверов по средствам протокола НТТР?
8. Каких видов бывают НТТР-сообщения, какова их структура?
9. Какова структура НТТР-запроса?
10. Какие идентификаторы ресурсов применяются в web?
11. Какие существуют типы методов запросов?
12. Какова структура НТТР-ответа?
13. Какие бывают типы кодов состояния ответов?
14. Понятие XML-технологии. Сравнение XML и HTML.
15. Применение XML для различных областей электронных коммуникаций.
16. Структура и синтаксис XML-документа. Правильно сформированный документ XML. Типы содержимого XML-документа.
17. Логическая структура (модель) XML-документа. Описание структуры XML-документа.

Правильный XML-документ.

18. XML-анализаторы (парсеры).
19. Объявление элементов XML в DTD. Модели контента элемента. Пример.
20. Объявление атрибутов XML в DTD. Организация реляционных связей в XML. Пример. Какие преимущества дает использование CSS в HTML?
21. Какие есть способы внедрения CSS в HTML?
22. Что относится к приложениям, выполняющиеся на стороне клиента?
23. Какие есть возможности и достоинства применения JavaScript: для разработки приложений, выполняющихся на стороне сервера?
24. Какие существуют способы внедрения JavaScript внутрь HTML-страниц?
25. Какие типы данных присутствуют в JavaScript?
26. Каким образом организуются массивы в JavaScript?
27. Как используются функции в JavaScript?
28. Каков порядок срабатывания событий в JavaScript?
29. Как используются регулярные выражения в JavaScript?
30. Что относится к приложениям, выполняющимся на стороне сервера?
31. Что описывает стандарт CGI?
32. Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы, их виды и принципы построения.
33. Методы моделирования информационных процессов на этапах проектирования системы электронных коммуникаций.
34. Программирование распределенных компьютерных информационно-управляющие систем на базе языков стандарта IEC 61131.
35. Методы реализации хранения и обмена данными для интеграции с разнородными системами.
36. Методы разработки приложений для систем электронных коммуникаций.
37. Человеко-машинный интерфейс и системная интеграция.

#### Критерии оценивания Зачета:

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	Студент полностью и правильно/ с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все/большенство дополнительные вопросы.
Не зачет	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Системы электронной коммуникации».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

*Вычислительные машины, системы и сети*  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

Направление подготовки (специальность):

*27.03.04 Управление в технических системах*  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

*Управление в технических системах (промышленность)*  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

*бакалавр*  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

*очная*  
(очная, заочная и др.)

Институт: *Информационных технологий и управляющих систем*

Кафедра: *Технической кибернетики*



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

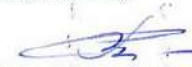
Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат);

■ рабочей программы дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети».

Составитель (составители): \_\_\_\_\_ —  \_\_\_\_\_ И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 \_\_\_\_\_ 20 15 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> понятие процесса и принципы организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать средства операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками установки и настройки операционных систем.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:</b>	93	93
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графические задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточной аттестации — экзамен	36	36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-1.** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Операционные системы
2	Информационные системы
3	Электрические машины и специальные двигатели
4	Системы электронной коммуникации
5	Вычислительные машины, системы и сети
6	Робототехнические системы
7	Автоматизированный электропривод
8	Научно-исследовательская работа
9	Основы информационной безопасности
10	Экспериментальные исследования и методы их обработки
11	Физические основы электроники
12	Полупроводниковые приборы
13	Микроконтроллеры в системах управления
14	Программирование микроконтроллеров
15	Web-технологии
16	Научно-исследовательская практика
17	Преддипломная практика
18	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание принципов функционирования и структурной организации вычислительных машин и систем, основных принципов организации передачи данных в компьютерных сетях.	Умение разрабатывать программы на языке низкого уровня.	Владение пониманием возможностей применения вычислительной техники в качестве управляющих устройств.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание принципов функционирования и структурной организации вычислительных машин и систем, основных принципов организации передачи данных в компьютерных сетях.	Умение разрабатывать программы на языке низкого уровня.	Владение пониманием возможностей применения вычислительной техники в качестве управляющих устройств.
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы	Лабораторные работы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о принципах функционирования и структурной организации вычислительных машин и систем, основных принципах организации передачи данных в компьютерных сетях.	Обучающийся умеет решать типовые и нестандартные задачи по разработке программ на языке низкого уровня.	Обучающийся успешно владеет пониманием возможностей применения вычислительной техники в качестве управляющих устройств.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление, содержащее отдельные пробелы, о принципах функционирования и структурной организации вычислительных машин и систем, основных принципах организации передачи данных в компьютерных сетях.	Обучающийся умеет решать типовые задачи по разработке программ на языке низкого уровня.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но имеющие отдельные пробелы владение пониманием возможностей применения вычислительной техники в качестве управляющих устройств.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о принципах функционирования и структурной организации вычислительных машин и систем, основных принципах организации передачи данных в компьютерных сетях.	Обучающийся умеет решать с дополнительной помощью типовые задачи по разработке программ на языке низкого уровня.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но требующее дополнительной помощи, владение пониманием возможностей применения вычислительной техники в качестве управляющих устройств.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Регистровая структура процессора Intel 8086.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Назовите регистры процессора i8086 и укажите их разрядность.</p> <p>2. Какое максимальное число без знака можно записать в 8-разрядный регистр? в 16-разрядный регистр? Назовите это число в 2-й, 8-й, 10-й и 16-й системе счисления.</p> <p>3. Какое максимальное и минимальное число со знаком можно записать в 8-разрядный регистр? в 16-разрядный регистр? Назовите это число в 2-й, 8-й, 10-й и 16-й системе счисления.</p> <p>4. Чему равен модуль числа 10000000b в 10-й системе счисления, если это число</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>интерпретируется как однобайтовое число со знаком?</p> <p>5. Допустим, в регистр AX помещено число 0FFFAh. Какое значение примет регистр AX, если к его содержимому прибавить число 0Ch? Какие значения при этом примут флаги CF, ZF, SF, OF?</p> <p>6. Какие регистры процессора i8086 допускают побайтовое обращение?</p> <p>7. Назовите программно недоступный регистр.</p> <p>8. Какие флаги есть в регистре FLAGS?</p> <p>9. Приведите примеры случаев, когда флаги CF, ZF, SF, OF принимают значение 1.</p>
2	Сегментная организация оперативной памяти.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Чему равен минимальный объем информации, к которому происходит обращение в оперативной памяти?</p> <p>2. Допустим, есть 3 числа 0Ah, 1234h и 0FF01h, представляющие собой байт, слово и двойное слово соответственно. Рассматриваемые данные расположены в памяти в том порядке, в котором они здесь и указаны, начиная с адреса памяти 12h. Какое значение будет содержать байт памяти с адресом 14h?</p> <p>3. Какую разрядность имеет адресная шина процессора i8086? Какой объем памяти она позволяет адресовать?</p> <p>4. К какому объему памяти можно было бы получить доступ, если бы шина адреса была 3-разрядной? 8-разрядной? 24-разрядной? 32-разрядной?</p> <p>5. Какой минимальной разрядности должна быть шина адреса для адресации 100 ячеек памяти, если бы каждая ячейка памяти занимала 6 бит? 515 ячеек по 10 бит? 1000 ячеек по 2 байта?</p> <p>6. В чем суть и для чего вводится сегментная адресация? Каким образом получается физический адрес ячейки памяти при сегментной адресации?</p> <p>7. Определить реальный физический адрес ячейки памяти, если ее адрес в виде сегмент:смещение равен 1F98h:1382h.</p> <p>8. Что такое параграф?</p> <p>9. Чему равен максимальный размер сегмента? С чем это связано?</p> <p>10. Что хранится в сегментных регистрах?</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		11. Что содержится в паре регистров CS:IP?
3	Стек	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Для чего предназначен сегмент стека?  2. Что называют структурами FIFO и LIFO? К какой из этих структур относится стек?  3. Какие регистры связаны с работой стека?  4. Каким должен быть минимальный размер стека для корректного выполнения следующих действий:  push AX  push BX  push CX  pop CX  push DX  pop DX  pop BX  pop AX  5. Требуется, используя только команды для работы со стеком, обменять значения регистров следующим образом: AX→BX, BX→CX, CX→AX. Т. е. если начальные значения в регистрах до обмена были равны AX=0, BX=1, CX=2, то после обмена значения в регистрах должны оказаться следующими: AX=2, BX=0, CX=1.  6. Заданы начальные значения регистров: AX=6Ah, BX=57Eh, CX=0FFFFh. Какие значения окажутся в регистрах после выполнения следующей последовательности команд:  push AX  push CX  push BX  pop AX  pop BX  pop CX</p>
4	Получение программы на языке Assembler.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Создать программу на языке ассемблера для вывода текстового сообщения. В качестве текстового сообщения выбрать произвольно дерево папок, содержащее не менее трех уровней вложенности.  2. Используя при трансляции ключ I, получить листинг программы. Определить</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>коды всех команд, встречающихся в программе.</p> <p>3. Запустить программу в отладчике. Определить физические адреса начала и конца сегментов кода, данных и стека.</p> <p>4. Выполнить программу в пошаговом режиме. Определить команды, при выполнении которых регистр IP увеличивается на 3.</p>
5	<p>Система команд процессора Intel 8086. Команды действий</p>	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Приведите примеры команд действий, реализованных на языке ассемблера.</p> <p>2. Для чего предназначена команда xchg и каковы ограничения на ее применение?</p> <p>3. Какая из команд inc AX и add AX, 1 занимает меньше места в исполняемом файле (на сколько байт?) и, соответственно, выполняется быстрее?</p> <p>4. Для чего пользуются командой peg?</p> <p>5. В регистре AX содержится число 1234h, в регистре CX — значение 1000h. В какие регистры запишется и чему будет равен результат умножения mul CH? mul CX?</p> <p>6. Начальное значение регистров следующее: AX = 0ABCh, BX = 1000h, DX = 210h. Определите содержимое регистра AX после выполнения команды div BH? div BX?</p> <p>7. В каких случаях выполнение команды div вызовет ошибку при делении?</p> <p>8. Приведите примеры логических команд.</p> <p>9. Для чего предназначена команда test?</p> <p>10. Что окажется в регистре CX после выполнения команды xog CX, CX?</p> <p>11. Что делают команды shl и shr? Как они меняют флаг CF?</p> <p>12. Как команда por изменяет значения различных флагов?</p>
6	<p>Система команд процессора Intel 8086. Команды ветвлений</p>	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Приведите примеры команд безусловных переходов?</p> <p>2. Где может находиться адрес перехода при косвенном переходе?</p> <p>3. Сколько байт занимает команда прямого межсегментного перехода? Что указывается в</p>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>этих байтах?</p> <p>4. Приведите примеры команд условных переходов, анализирующих состояние отдельных флагов?</p> <p>5. Будет ли осуществлен переход на метку m0 при выполнении следующей последовательности команд:</p> <pre> xor BX, BX dec BX add BX, 2 jo m0 </pre> <p>6. Какие флаги и как изменяет команда cmp?</p> <p>7. В чем отличие команд jl и jb (jg и ja)?</p> <p>8. Переходу к какой метке, m0 или m1, приведет выполнение следующей последовательности команд:</p> <pre> mov SI, 0FFFFh mov DI, 0AAAAh cmp SI, DI jl m1 m0: ... m1: ... </pre> <p>9. Будет ли совершен переход на метку m0 при выполнении следующей последовательности команд:</p> <pre> mov AX, 5Ah test AX, 00001000b je m0 </pre> <p>10. Какая команда безусловного перехода синонимична и выполняется так же, как и команда jnae? ja? jle?</p> <p>11. Какие ограничения существуют в применении команд условных переходов для процессора i8086?</p> <p>12. Какие команды применяются для организации циклов?</p> <p>13. Приведите пример организации вложенных циклов.</p> <p>14. Сколько раз выполнится цикл</p> <pre> mov CX, 0h m0: ... loop m0 </pre> <p>15. Какие ограничения существуют в применении команд для организации циклов?</p>
7	Ввод и вывод с использованием сервиса DOS.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>1. Как можно вывести отдельный символ на</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>экран?</p> <p>2. Каким образом контроллер клавиатуры определяет нажатую клавишу?</p> <p>3. Зачем нужны диоды в упрощенной схеме клавиатуры?</p> <p>4. Что первично: скан-код или ASCII-код?</p> <p>5. В чем разница между расширенным и не расширенным кодом?</p> <p>6. Как программно получить код нажатой клавиши?</p> <p>7. Как ввести или вывести числовое данное целого типа, если в распоряжении имеются только функции для ввода символов?</p> <p>8. Что выведется на экран при выполнении следующего фрагмента программы, если пользователь может набирать на клавиатуре только большие и маленькие символы латинского алфавита?</p> <pre> mov CX, 10 m0: mov AH, 1 int 21h and AL, 00010000b mov AH, 2 mov DL, AL int 21h loop m0 </pre> <p>9. Число 10 записано в 13-ричной системе счисления. Как выглядит запись этого числа в 6-ричной системе счисления?</p>
8	Обработка прерываний процессором Intel 8086.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <p>Реализовать программу, выводящую символы английского алфавита от 'A' до 'Z'. Скорость вывода символов (интервал времени между выводом символов) задается при использовании прерывания 1Ch.</p>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Практические занятия** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Курсовые работы и проекты** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета:*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА

**Кафедра**

Технической кибернетики

**Дисциплина**

Вычислительные машины, системы и сети

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Структурообразующее сетевое оборудование. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI).
2. Система прерываний процессора Intel 8086. Прерывание от таймера.



Одобрено на заседании кафедры 29 декабря 2014 г.

Протокол № 4 от 29 декабря 2014 г.

Зав. кафедрой ТК

В. Г. Рубанов

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.*

1. Многоуровневая организация вычислительных машин.
2. Понятие о функциональной, структурной организации и архитектуре вычислительных машин.
3. Центральный процессор. Общая организация и функционирование.
4. Принципы функционирования оперативной памяти. Адресация оперативной памяти.
5. Организация внешней памяти на НЖМД.
6. Шинная организации соединений в вычислительных системах. Синхронные шины. Асинхронные шины.
7. Организация системы прерываний.
8. Вычислительные системы. Классификация.
9. Массивно-параллельный процессор. Векторный процессор.

10. Мультипроцессоры UMA с шинной организацией, с координатным коммутатором и с коммутатором в виде многоступенчатых сетей. Мультипроцессоры NUMA и COMA.

11. Мультикомпьютеры.

12. Вычислительные сети. Причины объединения компьютеров в сеть. Классификация компьютерных сетей.

13. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI).

14. Структурообразующее сетевое оборудование.

15. Топология сетей.

16. Регистровая структура процессора Intel 8086.

17. Сегментная организация оперативной памяти.

18. Стек как основа для организации вызова подпрограмм и прерываний.

19. Получение программы на языке Assembler.

20. Система команд процессора Intel 8086. Команды действий. Команды ветвлений.

21. Ввод и вывод символьной информации с использованием сервиса DOS.

22. Организация одномерных и многомерных массивов и работа с ними.

23. Использование подпрограмм на языке низкого уровня.

24. Система прерываний процессора Intel 8086. Прерывание от таймера.

25. Стек протоколов TCP/IP. Сокеты.

### Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Робототехнические системы**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

**Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Робототехнические системы» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Робототехнические системы» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Робототехнические системы»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Д.А.Юдин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> возможности и области их применения различных промышленных манипуляторов; методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для манипуляционных робототехнических систем; кинематику, конструктивные особенности, датчики и приводы манипуляторов.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать для их автоматизации манипуляторы; - технически грамотно формулировать цели и задачи разработки и применения промышленных манипуляторов и манипуляционных робототехнических систем, составлять технические задания на создание управляющих автоматов такими системами; разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляционных робототехнических систем и СЛУ, реализовать их на различной технической базе; разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы, системы очувствления, адаптации и управления промышленными манипуляторами и манипуляционными робототехническими системами; разбираться в устройстве промышленных манипуляторов; творчески модифицировать системы управления промышленными роботами и манипуляционными робототехническими системами на основе современных достижений электроники и вычислительной техники</p> <p><b>Владеть:</b> навыками программирования алгоритмов работы роботов тех или иных видов; навыками эксплуатации тех или иных видов промышленных робототехнических систем; навыками синтеза управляющих автоматов СЛУ и промышленных роботов регулярными методами.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	0	0
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
Курсовой проект	53	53
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>76</b>	<b>76</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	40	40
Самостоятельная работа на 1 час лекций	3,8	3,8
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>экзамен(36)</b>	<b>экзамен(36)</b>

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-1** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Электрические машины и специальные двигатели
2.	Робототехнические системы
3.	Научно-исследовательская работа
4.	Микроконтроллеры в системах управления
5.	Программирование микроконтроллеров
6.	Научно-исследовательская практика
7.	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Робототехнические системы» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание возможностей и областей применения различных манипуляторов; методов	Умение разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы,	Навыки разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и

	анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для манипуляционных робототехнических систем; кинематики, конструктивных особенностей, датчиков и приводов манипуляторов; современных направлений исследований в области манипуляционных робототехнических систем.	системы оцувствления, адаптации и управления макетов и экспериментальных образцов манипуляционных робототехнических системам; исследовать системы управления промышленными роботами и манипуляционными робототехническими системами на основе современных достижений электроники и вычислительной техники	исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовой проект Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания Курсовой проект	Курсовой проект Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает возможности и области применения различных манипуляторов; методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для манипуляционных робототехнических систем; кинематику, конструктивные особенности, датчики и приводы манипуляторов; современные направления исследований в области манипуляционных робототехнических систем.	Обучающийся умеет разрабатывать типовые и нестандартные функциональные, структурные и принципиальные схемы, системы оцувствления, адаптации и управления макетов и экспериментальных образцов манипуляционных робототехнических системам; исследовать системы управления промышленными роботами и манипуляционными робототехническими системами на основе современных достижений электроники и вычислительной техники при решении нестандартных задач	Обучающийся успешно применяет навыки разработки экспериментальных макетов типовых и нестандартных управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в знании возможностей и областей применения различных манипуляторов; методов анализа и синтеза систем	Обучающийся умеет разрабатывать типовые функциональные, структурные и принципиальные схемы, системы оцувствления, адаптации и управления	Обучающийся применяет навыки разработки экспериментальных макетов типовых управляющих, информационных и исполнительных модулей

	<p>логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для манипуляционных робототехнических систем; кинематики, конструктивных особенностей, датчиков и приводов манипуляторов; современных направлений исследований в области манипуляционных робототехнических систем.</p>	<p>макетов и экспериментальных образцов манипуляционных робототехнических системам; исследовать системы управления промышленными роботами и манипуляционными робототехническими системами на основе современных достижений электроники и вычислительной техники</p>	<p>мехатронных и робототехнических систем; навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся не полностью знает возможности и области применения различных манипуляторов; методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для манипуляционных робототехнических систем; кинематику, конструктивные особенности, датчики и приводы манипуляторов; современные направления исследования в области манипуляционных робототехнических систем.</p>	<p>Обучающийся умеет с дополнительной помощью разрабатывать типовые функциональные, структурные и принципиальные схемы, системы очувствления, адаптации и управления макетов и экспериментальных образцов манипуляционных робототехнических системам; исследовать системы управления промышленными роботами и манипуляционными робототехническими системами на основе современных достижений электроники и вычислительной техники</p>	<p>Обучающийся требует дополнительной помощи для разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; имеет навыки проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий для решения типовых задач.</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Исследование решения прямой задачи кинематики манипулятора	<i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i> 1. Какие методы решения прямой задачи кинематики Вы знаете? 2. В чем заключается понятие обобщенных координат? 3. Что такое однородные координаты, в чем заключается их применение? 4. Что такое матрица Денавита-Хартенберга? 5. Как осуществлять построение структурно-кинематических схем манипуляторов? Приведите пример. 6. Опишите алгоритм построения рабочей зоны исследуемого манипулятора и продемонстрируйте его реализацию в среде Matlab. 7. Как расставлять оси систем координат на кинематической схеме манипулятора? 8. Как интерпретировать элементы матрицы преобразования одной системы координат в другую. 9. Пр продемонстрируйте вывод матрицы поворота вокруг оси OX. 10. Пр продемонстрируйте вывод матрицы поворота вокруг оси OY. 11. Пр продемонстрируйте вывод матрицы поворота вокруг оси OZ.Пр продемонстрируйте вывод матрицы сложного поворота. 12. Пр продемонстрируйте построение рабочей зоны манипулятора.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
2.	Лабораторная работа №2. Изучение решения обратной задачи кинематики манипулятора	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите известные Вам методы решения обратной задачи кинематики.</li> <li>2. Опишите области применения решения обратной задачи кинематики.</li> <li>3. Опишите алгоритм решения обратной задачи кинематики исследуемого манипулятора и продемонстрируйте его реализацию в среде Matlab.</li> <li>4. В чем заключается геометрический метод решения обратной задачи.</li> <li>5. Проясните решение обратной задачи кинематики для двухзвенного механизма.</li> <li>6. Проясните составление матрицы положения рабочего органа манипулятора.</li> </ol>
3.	Лабораторная работа №3. Изучение роботизированных комплексов на примере пятиосевого учебного робота НПИ «Уралучтех» с компьютерной системой управления	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите особенности формирования пакетов данных для системы управления приводами робота.</li> <li>2. Опишите назначение и параметры команды робота PointHV <math>h v</math>.</li> <li>3. Объясните работу управляющего устройства пятиосевого учебного робота.</li> </ol> <p>Представьте разработанную вами программу для управления роботом в виде помеченной сети Петри (графа операций).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Покажите работу вашей программы в режиме имитации.</li> <li>6. Опишите назначение и параметры команды робота GotoXYZFW <math>n n n n n</math>. Каковы возможности по перенастройке параметров программы на экранных формах.</li> <li>8. Перечислите функциональные возможности, предоставляемые компьютерной системой управления роботом.</li> <li>9. Что нового вы узнали, выполнив данную работу?</li> <li>10. Можно ли организовать совместную работу двух роботов? Если да, то как, по Вашему мнению, это сделать?</li> <li>11. Распишите подробную запись элементов матриц <math>A_1-A_5</math> и <math>T_5</math> (по указанию преподавателя)</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Разработка алгоритма работы и программирования робота	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	<p>ТН-350А (робот ТН-350А в функции программного робота)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте расшифровку аббревиатуры SCARA.</li> <li>2. Расшифруйте маркировку ТН350А.</li> <li>3. Чем SCARA робот выгодно отличается от других типов роботов. В чём его преимущества?</li> <li>4. Что делает приведенная ниже программа?  PROGRAM EXAMPLE  SPEED=10  MOVE A1  DELAY 0.5  MOVEC A2  END</li> <li>5. Объясните назначение параметров манипулятора X, Y, Z, C, T, CONFIG.</li> <li>6. Как осуществляется управление рабочим органом робота?</li> <li>7. Дайте классификацию робота ТН350А по известным Вам признакам.  Какой приём можно использовать для повышения гибкости производства с использованием робота ТН350А?</li> <li>9. В какой системе координат работает SCARA робот (декартова, сферическая и т.д.)?</li> <li>10. Какие устройства используются при управлении SCARA-роботом?</li> <li>11. Расскажите последовательность действий для включения робота и запуска на нём управляющей программы.</li> <li>12. Продемонстрируйте работу робота в соответствие с Вашим заданием в режиме симуляции.  Где, кем и когда была предложена концепция SCARA роботов?</li> <li>14. Назовите основные конструктивные элементы робота ТН350А.</li> <li>15. Сколько степеней свободы имеет робот?</li> <li>16. Перечислите и расшифруйте способы обучения робота (3 способа).</li> <li>17. Нарисуйте рабочую зону робота.</li> <li>18. Нарисуйте кинематическую схему SCARA и ТН350А робота.</li> <li>19. Перечислите основные управляющие команды языка SCOL и кратко поясните их назначение.</li> <li>20. Какие режимы работы робота вы знаете?</li> <li>21. Какие группы команд имеются в языке программирования робота? Назовите некоторые команды той или иной группы (по указанию преподавателя).</li> <li>22. Опишите систему позиционирования робота.</li> <li>23. Опишите этапы создания программы для контроллера робота.</li> <li>24. Дайте детальное описание режима работы робота РТР.</li> <li>25. Как инициализируется режим short cut и для чего его используют на практике?</li> <li>26. Как вывести координаты точек рабочей зоны на экран пульта управления?</li> <li>27. Для чего нужен режим симуляции? Как в нем работать?</li> <li>28. Объясните суть написанной Вами программы, в том числе, по ее блок-схеме.</li> <li>29. Представьте фрагмент блок-схемы Вашей программы в виде помеченной сети Петри, т.е. графа операций.</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
5.	Лабораторная работа №5. Использование системы технического зрения (СТЗ) для выполнения роботом ТН-350А интеллектуальных задач (робот ТН-350А в функции интеллектуального робота)	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два типа сценариев, используемых в данной работе (назначение и отличия, особенности синхронизации их работы).</li> <li>2. Опишите общий порядок выполнения написанной Вами программы, увязав его с заданием.</li> <li>3. Каковы основные характеристики камеры, используемой в работе? Расскажите принцип работы камеры. Какие из инструментальных средств приложения Intellect, используются для поиска объектов на изображении?</li> <li>5. Какой метод освещения целесообразно использовать на данном лабораторном стенде и почему? Какие методы освещения объектов Вы знаете?</li> <li>6. Два способа запуска обработки изображения, особенности функционирования.</li> <li>7. Какой тип камеры, используемой в данной работе?</li> <li>8. Каков порядок запуска робота с камерой?</li> <li>9. Какие физические разъемы задействованы при соединении устройств лабораторной работы?</li> <li>10. Возможно ли отличить для данной камеры детали по цвету?</li> <li>11. По каким интерфейсам (протоколам) общаются устройства между собой?</li> <li>12. Что такое пиксель? Какие Вы знаете взаимосвязи между пикселями, используемые при обработке цифровых изображений?</li> <li>13. Какие инструментальные средства содержит в себе программа Intellect?</li> <li>14. Какие вы знаете уровни СТЗ?</li> </ol>

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## **Дисциплина предполагает выполнение курсового проекта**

Курсовой проект может выполняться на тему, относящуюся к любому из разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой.

### **Примеры тем курсовых проектов:**

1. Устройство группового управления цикловыми ПР;
2. Контурное управление роботом;
3. Решение траекторных задач при аналитическом программировании контурного манипуляционного робота;
4. Динамическое управление манипуляционным роботом ;
5. Система адаптивного управления манипуляционного ПР;
6. Синтез управляющего автомата (УА) манипулятором робота или технологическим объектом управления регулярным методом на базе стандартной позиционной структуры (СтПС);
7. Применение пятиосевого робота НПИ «Уралучтех» для укладки и снятия заготовок плат с конвейера;
8. Разработка имитационной модели системы управления строительного 3D-принтера.

Курсовой проект может выполняться студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсового проекта студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем проекта.

Курсовой проект содержит пояснительную записку (ПЗ) объемом до 30 страниц компьютерного текста (шрифт pt.13, через 1,5 интервала) и приложений, которые могут содержать листинги программ, чертежи принципиальных, функциональных или иных схем

ПЗ должна содержать обоснование принятых при разработке проекта (работы) решений, основные результаты расчетов по всем этапам проектирования и заключение по результатам проделанной работы в соответствии с заданием.

Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на курсовое проектирование.

Каждый раздел записки следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все разделы кроме введения и заключения.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовой проект в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем проекта. Защита курсового проекта осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовым проектом по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель проекта, даже если он и не входит в состав комиссии.

## Критерии оценивания выполнения курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые и нестандартные задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации робототехнических систем	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области разработки робототехнических систем
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации робототехнических систем	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области разработки робототехнических систем
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации робототехнических систем	Курсовой проект выполнен полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задачи проектирования, студент владеет навыками выполнения типовых задач в области разработки робототехнических систем с дополнительной помощью
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации робототехнических систем	Курсовой проект выполнен частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.		самостоятельного выполнения типовых задач в области разработки робототехнических систем

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Робототехнические системы

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Общие вопросы и основные понятия робототехники. Промышленный робот. Манипулятор. Рабочая зона и пространство. Зона обслуживания. Области применения манипуляционных робототехнических систем.
2. Динамика движения трехстепенного манипулятора с поступательными степенями подвижности (декартового манипулятора). Нахождение обобщенных сил с помощью уравнений Лагранжа-Эйлера

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

## Перечень вопросов для подготовки к экзамену

*ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств*

1. Общие вопросы и основные понятия робототехники. Промышленный робот. Манипулятор. Рабочая зона и пространство. Зона обслуживания.
2. Классификация промышленных роботов. Основные признаки классификации роботов.
3. Кинематические цепи и пары. Поступательная и вращательная пары. Условные обозначения основных элементов структурно-кинематических схем манипуляторов.
4. Построение структурно-кинематических схем промышленных роботов. Ориентация кинематических пар рабочего органа относительно правой системы координат. Типы крепления роботов
5. Классификация роботов по виду систем координат. Основные структурные компоновки промышленного робота (цилиндрическая, сферическая, SCARA и др.)
6. Особенности реализации прямой задачи кинематики манипулятора в среде Matlab
7. Особенности реализации обратной задачи кинематики манипулятора в среде Matlab
8. Особенности построения рабочей зоны манипулятора в среде Matlab
9. Возможности и особенности программирования промышленного SCARA-робота ТН350.
10. Возможности и особенности программирования промышленной системы технического зрения DVT545.
11. Понятие абсолютных и относительных (обобщенных) координат. Преобразование систем координат из подвижной системы в неподвижную. Понятие однородных координат.
12. Простейшие операции над системами координат. Вращение вокруг осей  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ , перемещение вдоль  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ . Операция сложного поворота.
13. Система осей звеньев манипулятора. Выбор и преобразование. Матрица Денавита-Хартенберга.
14. Прямая задача о положении манипулятора. Последовательность решения прямой задачи. Пример.
15. Обратная задача о положении манипулятора. Методы решения. Геометрический метод.
16. Математическое обеспечение систем логического управления робототехническими системами. Конечно-автоматное описание. Сети Петри. Преобразование сети Петри в конечно-автоматный граф.
17. Виды сетей Петри. Правило срабатывания переходов. Примеры.
18. Правильные сети Петри. Живость и безопасность сетей Петри. Дерево достижимых маркировок. Примеры
19. Граф операций. Эквивалентность конечно-автоматного графа и графа операций. Его применение для моделирования объектов.

20. Этапы синтеза систем логического управления и виды их реализации. Проектирование на основе сетей Петри. Универсальная программа логического управления.
21. Упрощенная структура системы управления роботами и технологическими объектами управления на базе управляющего автомата (УА). Стандартная позиционная структура построения УА. Уравнения для Блока логического управления. Комбинационные логические функции.
22. Уравнения для Блока логического управления. Последовательностные логические функции. Функции памяти. Функции счета. Функции задержки. Функции перехода.
23. Стандартная позиционная структура построения УА. Уравнения для блока индикации операций. Уравнения для блока выхода.
24. Уравнения блоков для реализации управляющего автомата технологического объекта. Функциональная схема управляющего автомата.
25. Структура системы управления манипуляционным роботом с техническим зрением, варианты технической реализации.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Робототехнические системы».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Технические средства систем управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Технические средства систем управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Технические средства систем управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.04 подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Технические средства систем управления»

Составитель (составители): \_\_\_\_\_ (Д.А.Бушуев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
1	ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы действия, особенности и свойства технических средств систем управления; методы построения математических моделей элементов автоматики; <b>Уметь:</b> выбирать технические средства, необходимые для реализации заданных алгоритмов функционирования; составлять математические модели отдельных элементов автоматики; <b>Владеть:</b> навыками выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей технических средств автоматики и управления в тех или иных условиях их применения
Профессиональные компетенции			
2	ПК-2	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> классификацию технических средств автоматики, их основные характеристики, вычислительные методы, используемые для построения математических моделей элементов автоматизации и управления; <b>Уметь:</b> экспериментально определять математические модели отдельных элементов автоматики; производить проверочный расчет элементов систем управления; <b>Владеть:</b> навыками выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей технических средств автоматики и управления в тех или иных условиях их применения

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в</b>		

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
<b>Т.ч.:</b>		
лекции	51	51
лабораторные	17	17
практические	0	0
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	148	148
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	94	94
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	32	32
Самостоятельная работа на 1 час лекций	26	26
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ОПК-2** способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Алгебра и аналитическая геометрия
4.	Технические средства систем управления

На стадии изучения дисциплины «Технические средства систем управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы действия, особенности и свойства технических средств систем управления; методы построения математических моделей элементов автоматики	Выбирать технические средства, необходимые для реализации заданных алгоритмов функционирования; составлять математические модели отдельных элементов	Навыками осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей технических средств автоматики и управления в тех или иных условиях их применения

Состав	Знать	Уметь	Владеть
		автоматики	
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта самостоятельная работа	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовой проект Контрольные задания Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания Курсовой проект	Курсовой проект Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о принципах действия, особенностях и свойствах технических средств систем управления; методах построения математических моделей элементов автоматики	Обучающийся умеет широко применять теоретические знания при выборе технических средств, необходимых для реализации заданных алгоритмов функционирования; при составлении математических моделей отдельных элементов автоматики	Обучающийся успешно применяет навыки выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление о принципах действия, особенностях и свойствах технических средств систем управления; методах построения математических моделей элементов автоматики	Обучающийся умеет применять базовые теоретические знания при выборе технических средств, необходимых для реализации заданных алгоритмов функционирования; при составлении математических моделей отдельных элементов автоматики	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о принципах действия, особенностях и свойствах технических средств систем управления; методах построения математических моделей элементов автоматики	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач при выборе технических средств, необходимых для реализации заданных алгоритмов функционирования; при составлении математических моделей отдельных элементов автоматики	Обучающийся демонстрирует слабые навыки при подборе средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения и способы представления средств автоматизации в системах управления

**3.2. Компетенция ПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
5.	Алгебра и аналитическая геометрия
6.	Основы автоматизации управляемых технических систем
7.	Электрорадиоматериалы
8.	Теория автоматического управления
9.	Идентификация технических объектов управления
10.	Вариационное исчисление
11.	Исследование операций
12.	Моделирование систем управления
13.	Технические средства систем управления
14.	Численные методы и оптимизация
15.	Вычислительная математика
16.	Математические основы теории управления
17.	Математические модели элементов и систем управления
18.	Программирование автоматизированных систем управления
19.	Оптимальные системы управления
20.	Адаптивные системы управления
21.	Интеллектуальные системы управления
22.	Нечеткие системы управления
23.	Производственная практика
24.	Преддипломная практика
25.	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Технические средства систем управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Классификацию технических средств автоматизации, их основные характеристики, вычислительные методы, используемые для построения математических моделей элементов автоматизации и управления	Экспериментально определять математические модели отдельных элементов автоматизации; производить проверочный расчет элементов систем управления	Навыками выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей технических средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта самостоятельная работа	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовой проект Контрольные задания Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания Курсовой проект	Курсовой проект Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции **ПК-2** Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной

деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о классификации технических средств автоматизи, их основных характеристиках, вычислительных методах, используемых для построения математических моделей элементов автоматизации и управления	Обучающийся умеет широко применять теоретические знания при экспериментальном определении математических моделей отдельных элементов автоматизи; при выполнении проверочных расчетов элементов систем управления	Обучающийся успешно применяет навыки выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление о классификации технических средств автоматизи, их основных характеристиках, вычислительных методах, используемых для построения математических моделей элементов автоматизации и управления	Обучающийся умеет применять базовые теоретические знания при экспериментальном определении математических моделей отдельных элементов автоматизи; при выполнении проверочных расчетов элементов систем управления	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки выбора, осуществления сравнительного анализа и получения математических моделей средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о классификации технических средств автоматизи, их основных характеристиках, вычислительных методах, используемых для построения математических моделей элементов автоматизации и управления	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач при экспериментальном определении математических моделей отдельных элементов автоматизи; при выполнении проверочных расчетов элементов систем управления	Обучающийся демонстрирует слабые навыки при подборе средств автоматизации и управления в тех или иных условиях их применения и способы представления средств автоматизации в системах управления

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных тестовых заданий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи,



необходимые теоретические и методические указания по выполнению работ, структура выходной документации, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения исследований и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение индуктивных датчиков	<p><i>ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова точность измерения расстояния микрометром? Штангенциркулем? Какова погрешность шкалы?</li> <li>2. Объясните принцип действия однотактного индуктивного датчика. Выделите достоинства и недостатки.</li> <li>3. Объясните принцип действия дифференциального индуктивного датчика. Выделите достоинства и недостатки.</li> <li>4. Объясните принцип действия вихретокового датчика. Выделите достоинства и недостатки.</li> <li>5. От чего зависит чувствительность индуктивного преобразователя перемещений?</li> <li>6. От чего зависят погрешности индуктивного преобразователя?</li> <li>7. В чем преимущество индуктивного преобразователя, собранного по дифференциальной схеме?</li> <li>8. Укажите области применения индуктивных преобразователей.</li> </ol> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Каким звеном может быть описан индуктивный преобразователь?</li> <li>10. Какие погрешности вы определяли в исследовании и что они означают?</li> <li>11. Сравните по метрологическим характеристикам исследуемые в лабораторной работе датчики с другими измерительными преобразователями перемещения (которые может быть уже были исследованы в других лабораторных работах).</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Изучение датчиков угловых перемещений	<p><i>ОПК-2 Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите о конструктивном устройстве потенциометрического датчика, о схемах его включения.</li> <li>2. Как снимаются передаточные характеристики на холостом ходу и под нагрузкой? Поясните причины их различия.</li> <li>3. Какие существуют погрешности потенциометрических измерительных преобразователей? Назовите способы их</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>устранения.</p> <p>4. Какова зависимость погрешности потенциметрических измерительных преобразователей от коэффициента нагрузки?</p> <p>5. Каковы преимущества и недостатки рассматриваемых потенциметрических измерительных преобразователей?</p> <p>6. Расскажите о конструктивном устройстве ВТ, о схемах включения обмоток и принципах действия в синусно-косинусном и линейном режимах работы, об областях применения.</p> <p>7. Перечислите возможные причины погрешности измерений ВТ. Какие применяются меры для уменьшения погрешности?</p> <p>8. С какой целью применяется симметрирование ВТ?</p> <p>9. Каким образом осуществляется первичное (со стороны статора) и вторичное (со стороны ротора) симметрирование ВТ?</p> <p>10. Как устроен инкрементальный оптический энкодер?</p> <p>11. Какой алгоритм определения угла поворота с помощью энкодера?</p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>12. Какой вид передаточных функций имеют исследуемые потенциметрические измерительные преобразователи с активной и индуктивной нагрузкой?</p> <p>13. Как снимаются синусно-косинусные и линейная характеристики ВТ? Поясните вид этих характеристик.</p> <p>14. Объясните отличия в виде характеристик в случаях отсутствия и наличия нагрузок на выходных обмотках ВТ.</p>
3.	Лабораторная работа №3. Изучение датчиков температуры	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>1. Назначение и область применения термопар. Сравнить с термометрами сопротивления.</p> <p>2. Термопара типа S (платинородий–платиновый) подсоединен к измерительному прибору ИП медными проводами. Изменится ли термо-ЭДС, если вместо медных проводов взять алюминиевые? Значения температур концов термометра остались прежними.</p> <p>3. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары (аппаратные и программно-аппаратные методы)?</p> <p>4. Приведите достоинства и недостатки термосопротивлений и термопар.</p> <p>5. Из-за чего возникает погрешность нелинейности в мостовых схемах? Методы ее снижения.</p> <p>6. Приведите достоинства и недостатки двух, трех и четырехпроводных мостовых схем.</p> <p>7. Можно ли использовать сигнал ТП без усилителя?</p> <p>8. Зачем нужны удлинительные провода?</p> <p>9. Методы снижения погрешности нелинейности термопары.</p> <p>10. Как теоретически определяются коэффициенты передачи датчиков и измерительных схем?</p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>11. Какими математическими моделями описываются температурные датчики?</p> <p>12. Как экспериментально определяются коэффициенты передачи датчиков и измерительных схем?</p>
4.	Лабораторная работа №4. Изучение датчиков давления	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>1. В какой воздушной полости будет больше давление, если уровень жидкости в правой трубке выше, чем в левой?</p> <p>2. Где используются сообщающиеся сосуды?</p> <p>3. Можно ли при использовании U-образного манометра делать отсчет отклонения уровня от исходного только в одной трубке с последующим удвоением?</p> <p>4. Расскажите об источниках возникновения погрешностей U-образных манометров и полупроводниковых датчиков давления.</p> <p>5. Расскажите правила монтажа манометров и дифференциальных датчиков давления.</p> <p>6. При помощи чего осуществляется поверка датчиков давления?</p> <p>7. Приведите классификацию измерителей и датчиков давления. Сопоставьте ее исследуемым приборам.</p> <p>8. Охарактеризуйте исследуемые приборы по классификации средств автоматизации</p> <p>9. На каком принципе действия основан наиболее распространенный тип манометра?</p> <p>10. Опишите порядок включения датчика разности давлений с трёх или пятивентильными клапанными блоками в систему.</p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>13. Какими математическими моделями описываются датчики давления?</p> <p>14. Как экспериментально определяются коэффициенты передачи датчиков давления и измерительных схем?</p>
5.	Лабораторная работа №5. Изучение режимов работы электромеханических усилителей	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p> <p>1. Назначение реле в схемах автоматики</p> <p>2. Объяснить конструкцию и принцип действия нейтрального реле</p> <p>3. Объяснить назначение штифта отлипания в конструкции электромагнитных реле клапанного типа.</p> <p>4. Объяснить конструкцию и принцип действия поляризованного реле, и отличие его статической характеристики от статической характеристики электромагнитных реле других типов.</p> <p>5. Изобразить электрическую схему нейтральных и поляризованных реле совместно с коммутируемой контактами цепью.</p> <p>6. Объяснить конструкцию и принцип действия электромеханического усилителя с внешней линеаризацией.</p> <p>7. Объяснить конструкцию и принцип действия электромеханического усилителя с внутренней линеаризацией.</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>8. Какими математическими моделями описываются релейные усилители?</p> <p>9. Как экспериментально определяются математические модели релейных усилителей?</p>
6.	Лабораторная работа №6. Изучение интеллектуального реле OMRON ZEN-10C1DR-D	<p><i>ОПК-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p> <p>1. Каково отличие входов интеллектуального реле 10...13 от входов 14 и 15?</p> <p>2. Сколько таймеров можно реализовать в исследуемом реле?</p> <p>3. Что означает термин «рабочие биты»?</p> <p>4. Какие режимы может реализовать таймер?</p> <p>5. Какую максимальную задержку времени можно выполнить на таймере?</p> <p>6. Что обеспечивает параметр А при его установке при программировании таймеров и счётчиков?</p> <p>7. Сколько счётчиков можно реализовать в исследуемом реле?</p> <p>8. Какую максимальную уставку можно задать счётчику?</p> <p>9. Какое максимальное число последовательно включённых контактов может быть в цепи РКС?</p> <p>10. В чём отличие программирования в виде РКС и в виде электрических схем?</p> <p>11. Как подключить интеллектуальное реле к датчикам и исполнительным устройствам?</p> <p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>10. Какими математическими моделями описываются релейные усилители?</p> <p>11. Как экспериментально определяются математические модели релейных усилителей?</p>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных

Оценка	Критерии оценивания
	обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины для освоения компетенций *ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат* и *ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления* предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами соответствующих учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 10 неделя семестра (раздел 1, раздел 2), 2-я контрольная работа – 16 неделя семестра (раздел 3, раздел 4). Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 60 минут.

*Типовые задания для контрольной работы №1.*

- 1. На каком физическом принципе действия основан дифференциально-трансформаторный преобразователь перемещения?**

а) Изменение емкости	б) Изменения магнитной проницаемости
в) Изменение активного сопротивления	г) Изменение взаимной индуктивности
д) Изменение вихревых токов	е) Изменение ЭДС
  
- 2. Какой самый распространенный в промышленности расходомер?**

а) Ротамер	б) Кориолисов
в) Вихреакустический	г) Электромагнитный
д) Ультразвуковой	е) Переменного перепада давления
  
- 3. Почему унифицированный сигнал 4..20 мА предпочтительнее остальных токовых сигналов в промышленных каналах связи?**

а) Из-за лучшей работы при действии магнитных полей	б) Из-за меньшей стоимости реализации
в) Из-за легкости сопряжения с АЦП	г) По диагностическим причинам
  
- 4. Какое максимальное сопротивление вторичного преобразователя может использоваться при сигнале 0 .. 5 мА?**

а) 500 Ом	б) 2000 Ом
в) 1000 Ом	г) 1 кОм
  
- 5. Чувствительность датчика определяется ... (продолжить)**

а) по весовой характеристике	б) по углу наклона линеаризованной калибровочной кривой
в) отношением приращения выходного сигнала к приращению входного в статическом режиме	г) отношением приращения входного сигнала к приращению выходного в статическом режиме

6. Выходное напряжение однотактного потенциметрического датчика ( $U_{\text{вых}}$ ) с сопротивлением нагрузки равным  $R_H$  описывается следующей формулой:  
 $R$  – Сопротивление всей обмотки датчика  
 $r$  – сопротивление части обмотки, приходящейся на длину перемещения  $x$  движка потенциометра

а) 
$$U_{\text{вых}} = \frac{Ur^2}{R + \frac{R^2}{R_H}r - \frac{r^2}{R_H}}$$

б) 
$$U_{\text{вых}} = \frac{Ur}{R + \frac{R}{R_H}r - \frac{r^2}{R_H}}$$

в) 
$$U_{\text{вых}} = \frac{Ur}{R^2 + \frac{R}{R_H}r - \frac{r^2}{R_H}}$$

г) 
$$U_{\text{вых}} = \frac{Ur}{R}$$

7. Передаточная функция потенциметрического датчика?

а) 
$$W(p) = \frac{kp}{Tp + 1}$$

б) 
$$W(p) = \frac{kp}{Tp^2 + 2\zeta Tp + 1}$$

в) 
$$W(p) = k$$

г) 
$$W(p) = kp$$

8. Сердечник индуктивного датчика не изготавливают из

а) Стали

б) Кобальта

в) Меди

г) Никеля

9. Тахогенератор с переменным магнитным сопротивлением работает на основе

а) Законов Кеплера

б) Закона Лоренца

в) Эффекта Эттингсгаузена

г) Закона Фарадея

10. На взрывоопасных производствах используют

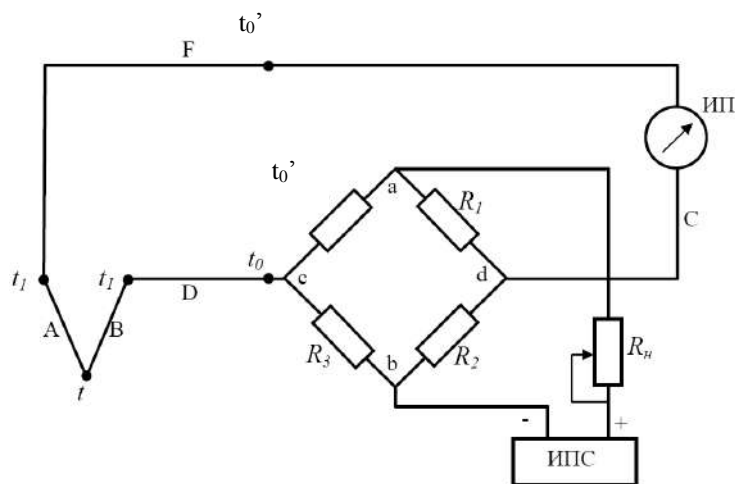
а) Биметаллические термометры

б) Манометрические термометры

в) Термосопротивления

г) Термисторы

11. Измерительный прибор (ИП) при измерении температуры с помощью термопары покажет скомпенсированное значение термоэдс равное (ИПС – Источник питания)



а) 
$$E_{AB}(t, t_0) = E_{AB}(t, t_0') + U_{\text{ИПС}} \times \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_M}{R_M + R_3} \right)$$

б) 
$$E_{AB}(t, t_0) = E_{AB}(t, t_0') + U_{\text{ИПС}} \times \left( \frac{R_3}{R_M + R_3} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

в) 
$$E_{AB}(t, t_0) = E_{AB}(t, t_0') + U_{\text{ИПС}} \times \left( \frac{R_3}{R_1 + R_3} - \frac{R_2}{R_M + R_2} \right)$$

г)  $E_{AB}(t, t_0) = E_{AB}(t, t'_0) + Ucd$

**12. Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода**

- а) технической воды
- б) питьевой воды
- в) дистиллированной воды
- г) пульпы и эмульсий

**13. Блок извлечения корня служит для**

- а) преобразования измеренного значения перепада в расход
- б) преобразования сигнала взаимной индуктивности в выходной унифицированный токовый сигнал
- в) преобразования измеренного значения скорости потока в перепад давления

**14. Выходной сигнал термопар измеряется в**

- а) мкВ
- б) Ом
- в) мА
- г) мкГн

**15. Датчик абсолютного давления на пустой трубе покажет давление**

- а) около 1 МПа
- б) около нуля
- в) около 1 Ваг

**16. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?**

- а) Тахометрический
- б) Вихревой
- в) Ультразвуковой
- г) Кориолисовый

**17. Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?**

- а) С помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей
- б) Как можно ближе к трубопроводу
- в) Манометр монтируется строго горизонтально

**18. Какое название носит деформационный манометр в виде спиральной трубки скручивающейся под действием атмосферного давления в случае откачки внутренней полости за счет разных радиусов кривизны, а, следовательно, и площадей наружной и внутренней поверхностей трубки?**

- а) Трубка Вентури
- б) Трубка Прандтля
- в) Трубка Пито
- г) Трубка Бурдона

**19. Пьезоэлектрический эффект (прямой) это - ...**

- а) эффект возникновения поперечного электрического поля и разности потенциалов в проводнике или полупроводнике, по которым проходит электрический ток, при помещении их в магнитное поле, перпендикулярное к направлению тока;
- б) эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений;
- в) эффект уменьшения сечения проводника, при протекании через него электрического тока;
- г) эффект возникновения механических деформаций под действием электрического поля.

**20. Переносной U-образный манометр находится в равновесии, если гидростатическое давление столба жидкости в открытом колене**



уравновешивается давлением в другом колене. Выберите верное математическое описание, соответствующее данному условию равновесия системы жидкостного манометра:

а)  $P_{абс}S = P_{атм}S + H\sigma g(\rho - \rho_l)$ ;

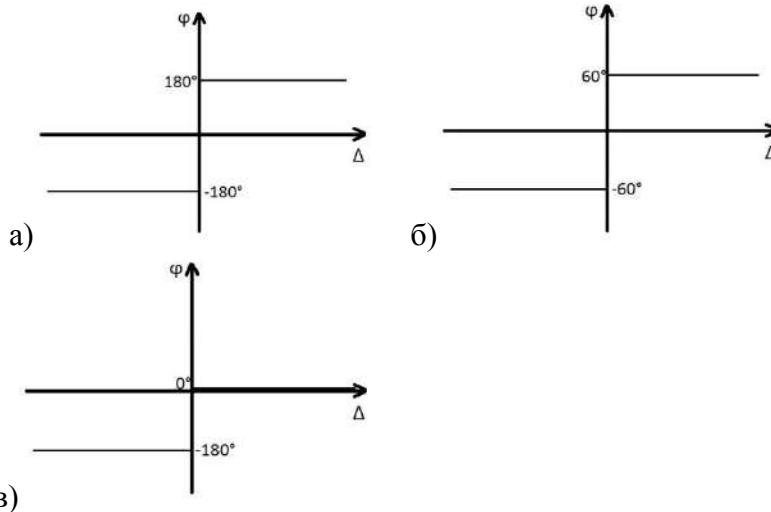
б)  $P_{атм}S = \frac{P_{абс}}{Hg(\rho - \rho_l)}$ ;

в)  $P_{атм} - P_{абс} = P_{изб} - h\rho_{ж}g$ ;

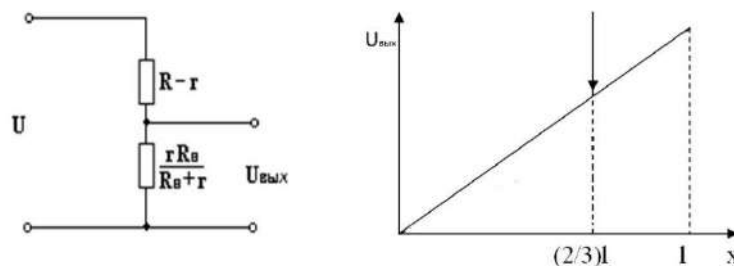
г)  $\frac{P_{изб} - P_{абс}}{P_{атм}} = h\rho_{ж}g$ ,

где  $P_{атм}$  – атмосферное давление;  $P_{абс}$  - абсолютное давление в аппарате или трубопроводе;  $P_{изб}$  - измеряемое избыточное давление.

21. Выберите график, на котором правильно показано, как будет меняться фаза выходного напряжения при изменении направления перемещения якоря индуктивного датчика с дифференциальной схемой включения.

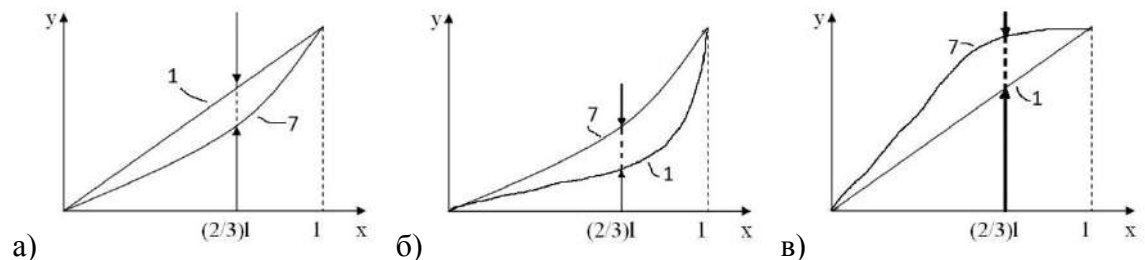


22. На рисунке приведена эквивалентная схема потенциметрического датчика с нагрузкой и его статическая характеристика при холостом ходе.

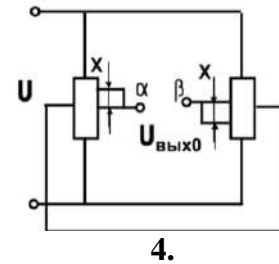
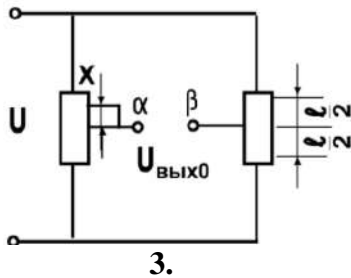
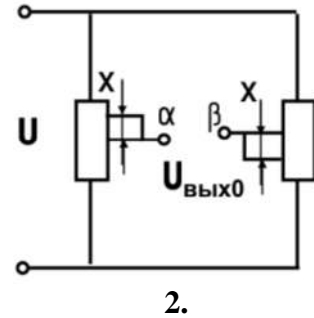
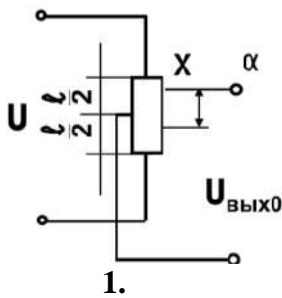


Коэффициентом нагрузки потенциметрического датчика ( $\eta$ ) называется отношение  $R_н/R$

На каком из графиков правильно изображены статические характеристики данного датчика при коэффициенте нагрузке  $\eta_1=7$  и  $\eta_2=1$ ?



23. В каких схемах потенциметрических датчиков вдвое больший коэффициент преобразования сигнала?

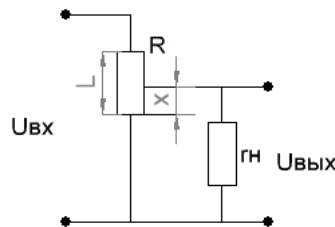


- а) рис. 1 и 3;
- б) рис. 2 и 4;
- в) рис. 3 и 4;
- г) рис. 1 и 2.

**24. Перевести двоичный код 10100 в помехоустойчивый код Грея**

- а) 11111                      б) 101100                      в) 01011                      г) 11110

**25. Найти напряжение на выходе резистивного датчика и отклонение его от значения, соответствующего режиму холостого хода**



$L=8\text{см}; x=3\text{см}; U_{\text{ВХ}}=5\text{В}; R=15\text{ Ом}; r_n=5\text{ Ом}$

- а)  $U_{\text{ВЫХ}}=1\text{В}; U_{\text{ОТКЛ}}=0.5\text{В};$     б)  $U_{\text{ВЫХ}}=1.1\text{В}; U_{\text{ОТКЛ}}=0.26\text{В}$     в)  $U_{\text{ВЫХ}}=2.3\text{В}; U_{\text{ОТКЛ}}=0.2\text{В}$     г)  $U_{\text{ВЫХ}}=2\text{В}; U_{\text{ОТКЛ}}=0.5\text{В}$

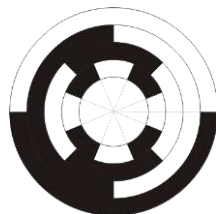
**26. Вторичное симметрирование СКВТ, в котором выходной сигнал снимается с обмотки ротора обеспечивается**

- а) подбором сопротивлений роторных обмоток с целью компенсации поперечного потока
- б) включением в цепь квадратурной обмотки статора определенного сопротивления
- в) подбором сопротивлений роторных обмоток с целью компенсации продольного потока
- г) замыканием накоротко квадратурной обмотки статора

**27. Отметьте при помощи меток «+» преимущества одного вида датчиков температуры над другими**

Характеристика	РДТ	Термопара
Точность		
Высокие температуры		
Линейность		

28. Рассчитайте температуру чувствительного элемента датчика TC125-50M.B2.60, при следующих значениях:  
 $\alpha = 4.28 \cdot 10^3$  – температурный коэффициент меди  
 $R = 60$  Ом – значение измеренного сопротивления
- 30.8
  - 37.5
  - 46.7
  - 52
29. Каким выражением определяется выходное напряжение идеального однотактного П-образного индуктивного преобразователя?
- $\frac{2W^2 U_2 R_H}{\omega S \mu_{\text{возд}} \mu_0} \delta$
  - $\frac{U_2 R_H}{2\omega W^2 S \mu_{\text{возд}} \mu_0} \delta$
  - $\frac{2U_2 R_H}{\omega W^2 S \mu_{\text{возд}} \mu_0} \delta$
30. Найдите величину зазора однотактного индуктивного датчика  $\delta$ , если  $\mu_{\text{возд}} \approx 1$ ,  $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}$ ,  $W = 50$ ,  $\omega = 5000$  Гц,  $S = 0.0011$  м,  $R_H = 100$  Ом,  $U_{\sim} = 10$  В,  $U_{\text{вых}} = 5$  В.
- $4.32 \cdot 10^{-7}$  м
  - $4.32 \cdot 10^{-7}$  мм
  - $4.32 \cdot 10^{-7}$  м
  - $2.16 \cdot 10^{-7}$  мм
31. Какой основной недостаток резистивных преобразователей
- невозможность работы на переменном токе
  - сложность получения высокоточных линейных характеристик
  - наличие скользящего контакта
  - большие габариты
32. Из каких материалов изготавливают резистивные элементы потенциометрических датчиков?
- медь
  - манганин
  - кремний
  - хромель
33. Какой сплав из перечисленных ниже обеспечивает наибольшую чувствительность термопары?
- хромель-копель;
  - хромель-алюмель;
  - железо-константан;
  - хромель-константан;
34. Какова разрешающая способность в градусах изображенного на рисунке абсолютного энкодера:



35. Принцип действия буйкового уровнемера основан на
- Законе Шарля
  - Законе Архимеда
  - Законе Фарадея
  - Определении положения плавающего на поверхности жидкости поплавка
36. Для исключения влияния плотности при измерении уровня гидростатическим способом необходимо:
- Использовать один датчик дифференциального давления
  - Использовать два датчика дифференциального давления

- в) Использовать уравнительные сосуды
  - г) Использовать плотномер
- 37. Цель применения сифонов или уравнительных сосудов при измерении давления водяного пара не состоит в (выбрать лишнее) :**
- а) Создании резкого перехода от пара к конденсату
  - б) Реализации водяного затвора
  - в) Передачи давления через несжимаемую среду
  - г) Возможности не использовать уравнительные клапаны
- 38. Гофрирование мембран в деформационных манометрах используется для (убрать лишнее):**
- а) Увеличения жесткости
  - б) Увеличения диапазона измеряемых давлений
  - в) Обеспечения более линейной характеристики
  - г) Увеличения прогиба
- 39. Коэффициент  $\epsilon$  в уравнении для определения расхода  $Q = S_0 \alpha \epsilon \sqrt{\frac{2}{\rho_1} (P_1 - P_2)}$**
- необходим для**
- а) Учета вязкости измеряемой среды и трения о стенки трубопровода
  - б) Введения поправки на расширение измеряемой среды
  - в) Учета неравномерного распределения скоростей по сечению потока
  - г) Введения поправки на измерение давления непосредственно после выхода сужающего устройства, а не в сечении, где наблюдается наибольшее сужение струи
- 40. Популярность расходомеров переменного перепада обусловлена (убрать лишнее):**
- а) Возможностью измерения расхода сыпучих средств
  - б) Отсутствием необходимости использования образцовых расходомеров
  - в) Отсутствием потерь давления
  - г) Простотой конструкции и эксплуатацией

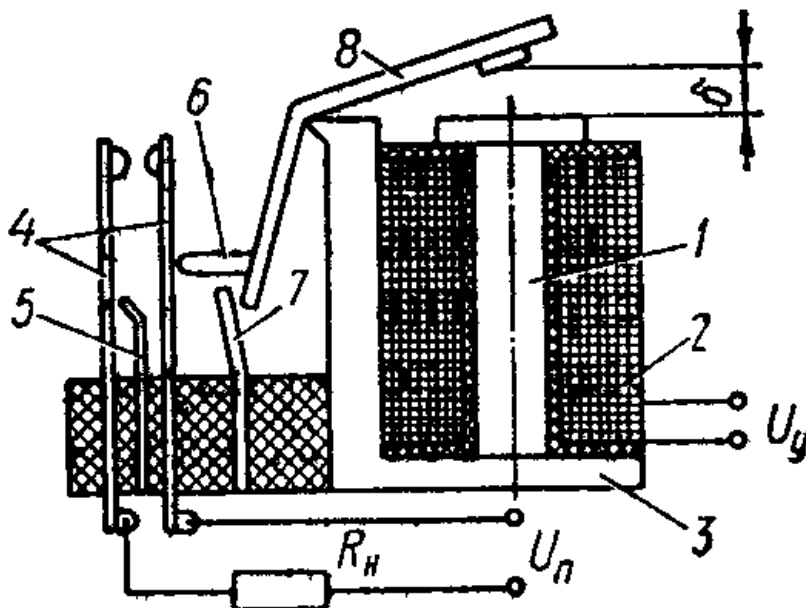
*Типовые задания для контрольной работы №2.*

**Раздел 3. Усилительно-преобразовательные и исполнительные элементы автоматизации**

- 41. Какой информацией необходимо располагать для правильного выбора мощности двигателя исполнительного механизма?**
- а) Иметь данные о приводных характеристиках нагрузки или объекта регулирования.
  - б) Иметь данные об энергетических потоках в объекте управления.
  - в) Иметь данные о трении в подшипниках исполнительного механизма.
- 42. Штифт отлипания в электромагнитном реле изготавливают из**
- а) Электротехнической стали
  - б) Углеродистой стали
  - в) Пермаллоя
  - г) Меди
- 43. Механическое реле давления имеет**
- а) аналоговый выход
  - б) дискретный выход
  - в) частотный выход
- 44. Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом влияет на пропускную способность регулирующего клапана?**
- а) Электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма

- б) Частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма
- в) Рабочий ход штока
- г) Косинус фи

45. Сопоставьте цифрам обозначение на изображении конструктивного устройства



1	2	3	4	5	6	7	8
упорная пружина	возвратная пружина	якорь	штифт	ядро	сердечник	обмотка	контактные пружины

46. Что нужно добавить к данной конструкции, чтобы реле могло работать на переменном токе?

- а) Постоянный магнит
- б) Средства дугогашения
- в) Диодный мост
- г) Дополнительную обмотку

47. Магнитомягкие материалы имеют

- а) Широкую петлю гистерезиса на кривой намагничивания и большую коэрцитивную силу
- б) Узкую петлю гистерезиса на кривой намагничивания и маленькую коэрцитивную силу

#### Раздел 4. Пневматические средства автоматизации

1. Унифицированным сигналом приборов ГСП по давлению является сигнал с диапазоном давлений:

- а) 0.2-1 кгс/см<sup>2</sup>;
- б) 4-10 бар;
- в) 10-110 кПа;
- г) 0.118-185 ати.

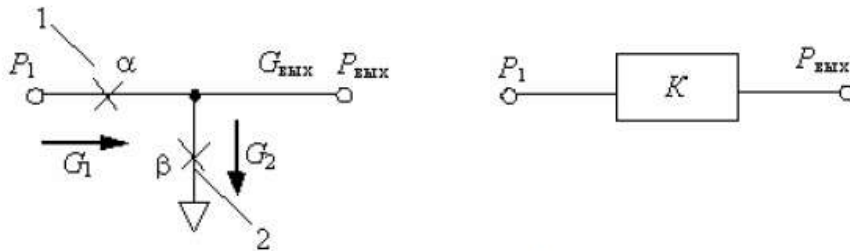
2. Найдите формулу Пуазейля:

$$\begin{array}{llll}
 \text{а)} & & \text{б)} & \text{в)} & \text{г)} \\
 G = \frac{\pi d^4 (P_1 - P_2)}{128 \eta l} & G = \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) \lambda l}{RT}} & G = \alpha_p \varepsilon F \sqrt{2 \rho_1 (P_1 - P_2)} & G = \frac{\pi d^4 (P_1^2 - P_2^2)}{256 RT \eta l}
 \end{array}$$

3. По виду расходной характеристики турбулентные пневматические сопротивления относятся к ...

- а) линейным;
- б) нелинейным;
- в) пропорциональным;

- г) смешанным.
4. Определить размерность пневматического сопротивления  $R$  для массового расхода газа через него:
- м/с;
  - $м \cdot с$ ;
  - $(м \cdot с)^{-1}$ .
5. На какое пневматическое соединение распространяется действие 1-го закона Кирхгофа
- ветвь;
  - узел;
  - дерево.
6. С какой целью используют в пневматических цепях пневматическую емкость?
- для накопления сжатого воздуха;
  - для создания дополнительного сопротивления протекающему воздуху;
  - для очистки воздуха от пыли и влаги;
  - варианты а и б.
7. Для цепи в виде параллельного соединения пневматических сопротивлений общая проводимость определяется...
- суммой проводимостей участков цепи;
  - разностью проводимостей участков цепи;
  - произведением проводимостей участков цепи;
  - отношением проводимостей участков цепи.
8. Чему равно  $K$  в данной схеме ( $\alpha$  и  $\beta$  – проводимости дросселей)?



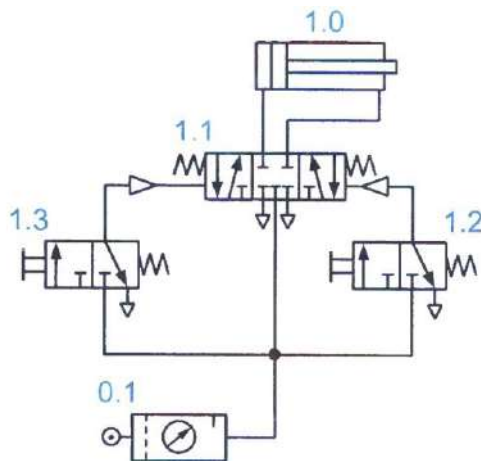
- $(\alpha+\beta)/\alpha$ ;
  - $\alpha/(\alpha+\beta)$ ;
  - $\alpha+\beta$ ;
  - $(\alpha+\beta)/2$ .
9. Какое назначение имеет устройство со следующим условным обозначением?



- Влагоотделитель;
  - Осушитель;
  - Фильтр;
  - Подогреватель
10. Какое назначение имеет устройство со следующим условным обозначением?

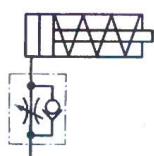


- Влагоотделитель;
  - Осушитель;
  - Фильтр;
  - Подогреватель
11. При сигнале  $1.3 = 1$  шток пневмоцилиндра 1.0 будет находится

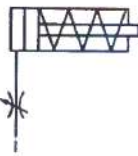


- а) Крайнем левом положении;
- б) Крайнем правом положении;
- в) Промежуточном положении ближе к правому;
- г) Промежуточном положении ближе к левому;

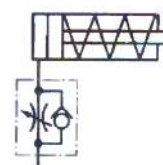
12. Сопоставьте буквы цифрам в соответствии с характеристиками хода поршня.



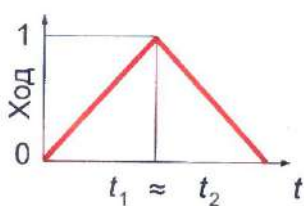
а



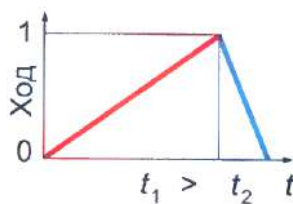
б



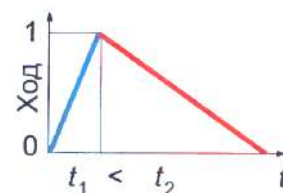
в



1



2



3

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Количество правильно выполненных заданий превышает 85 % от общего числа
4	Количество правильно выполненных заданий превышает 75 % от общего числа
3	Количество правильно выполненных заданий превышает 65 % от общего числа
2	Количество правильно выполненных заданий менее 65 % от общего числа

### Дисциплина предполагает выполнение курсового проекта

В курсовом проекте студенты выполняют синтез заданного автоматического устройства (электрического, электронного, цифрового, пневматического, комбинированного), преобразующего механический входной сигнал или воздействие.

Предполагается, что проектируемое устройство будет работать в системе автоматического регулирования, построенной по разомкнутому принципу, без обратной связи с исполнительным устройством. Поскольку показатели качества работы таких систем зависят от объема полученной априорной информации, то

необходимо получать наиболее точное математическое описание каждого из элементов с учетом возможных внешних воздействий.

### **Примеры тем курсовых проектов:**

1. Разработать устройство, преобразующее текущее значение температуры  $t$  технического объекта во вращение вентилятора с тремя скоростными режимами пропорционально температуре.

2. Разработать устройство, преобразующее текущее значение температуры  $t$  технического объекта во вращение вентилятора с тремя скоростными режимами пропорционально температуре.

3. Разработать устройство, преобразующее текущее значение температуры  $t$  технического объекта во вращение вентилятора со скоростью пропорциональной температуре (с получением промежуточного унифицированного сигнала 0..10 В).

4. Разработать устройство, в котором превышение измеряемого при помощи сильфона давления на значение  $\Delta$  от необходимого  $P_{зад}$  преобразуется во вращение вентилятора со скоростью пропорциональной давлению.

5. Разработать устройство, в котором превышение измеряемого при помощи сильфона давления на значение  $\Delta$  от необходимого  $P_{зад}$  преобразуется в поступательное движение на величину  $x_{max}$  выходного механизма в одном направлении, а при снижении в другом направлении на величину не превышающую  $x_{min}$ .

6. Разработать устройство, преобразующее уровень жидкости  $L$  в байпасе резервуара во вращательное движение с частотой вращения  $n$  пропорциональной уровню (с получением промежуточного унифицированного сигнала 0..10 В).

7. Разработать устройство, формирующее скачкообразный электрический сигнал с максимальной мощностью  $P_{max}$  при достижении заданного значения величины угла рассогласования  $\theta$  двух не связанных между собой валов рабочих механизмов.

8. Разработать устройство, преобразующее расход  $Q$  заданной среды в линейное перемещение  $x$  регулирующего органа при превышении заданного порога  $\Delta Q$ .

9. Разработать устройство, преобразующее расход  $Q$  заданной среды во вращение вентилятора с двумя скоростными режимами пропорционально расходу.

10. Разработать устройство, которое приводит во вращение выходной вал при достижении заданного значения величины угла рассогласования  $\theta$  двух не связанных между собой валов рабочих механизмов.

Курсовой проект может выполняться студентом под руководством преподавателей с привлечением аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института в качестве консультантов.

Выполнение курсового проекта студент начинает с момента выдачи задания отмеченного в бланке задания на проектирование, которое оформляется совместно с руководителем проекта.

Курсовое проектирование, как правило, содержит следующие основные разделы:

1. Разработка функциональной схемы устройства. Приводится краткое описание



вариантов применения элементов автоматики в функциональной схеме в соответствии с заданием, указанием фундаментальных принципов их действия, сравнительным анализом недостатков и выбором наиболее подходящих под решение заданной задачи;

2. Расчет измерительно-преобразовательного элемента. Выполняется статический и динамический расчет с построением статических характеристик и определением вида и параметров передаточной функции;

3. Выбор и расчет исполнительного элемента. Выполняется статический и динамический расчет с построением статических характеристик и определением вида и параметров передаточной функции;

4. Проектирование усилительно-преобразовательного элемента. Рассчитывается усилительно-преобразовательное устройство, осуществляется согласование с входными и выходными элементами по сопротивлению, уровня и типу сигнала, приводятся статические характеристики.

5. Построение структурной и принципиальной схем автоматического устройства

Пояснительная записка должна также содержать, подписанный бланк с заданием, введение и заключение, список используемой литературы, оформленный по ГОСТ 7.1-2003, графический материал, оформленный в приложениях: функциональная схема устройства, графики статических характеристик элементов, структурная и полная принципиальная схемы устройства согласно ГОСТ 2.701-2008 и перечень используемых элементов по ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовой проект в полном объеме в соответствии с заданием. Защита курсового проекта осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры.

#### Критерии оценивания выполнения курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые и нестандартные задачи в области проектирования элементов автоматических систем	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области проектирования элементов автоматических систем
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и выполнении расчетов, студент формулирует собственные,	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования элементов автоматических систем	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.		задач в области проектирования элементов автоматических систем
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют ошибки при описании теории и в практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования элементов автоматических систем	Курсовой проект выполнен полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задачи проектирования, студент владеет навыками выполнения типовых задач в области проектирования элементов автоматических систем с дополнительной помощью
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования элементов автоматических систем	Курсовой проект выполнен частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области проектирования элементов автоматических систем

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 90 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

Кафедра \_\_\_\_\_ Техническая кибернетика \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_ Технические средства систем управления \_\_\_\_\_

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Релейные средства автоматизации. Классификация и основные параметры реле. Схемы включения. Режимы работы электромеханических усилителей.
2. Датчики массы. Принцип действия и особенности. Преобразователи сопротивления в электрический сигнал. Способы подключения измерительных мостов

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ТК

#### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

*ОПК-1 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.*

1. Классификация технических средств автоматизации (ТСА). Основные понятия виды ТСА.
2. Место ТСА в системах управления. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Назначение, принципы построения и структура.
3. Потенциометрические измерительные преобразователи перемещений. Принцип действия, схемы включения и источники возникновения погрешности. Достоинства и недостатки.
4. Индуктивные измерительные преобразователи. Принцип действия. Однотактный индуктивный датчик.
5. Индуктивные измерительные преобразователи. Принцип действия. Двухтактный индуктивный датчик. Дифференциальная и мостовая схема.
6. Емкостные измерительные преобразователи. Назначение и классификация. Принцип действия, схемы включения и характеристики. Достоинства и недостатки.
7. Дифтрасформаторный преобразователь перемещений. Принцип действия, схема включения, характеристики.
8. Средства измерения температуры. Классификация приборов. Термометры сопротивления. Принцип действия. Схемы включения.
9. Средства измерения температуры. Классификация приборов. Термоэлектрические преобразователи. Принцип действия. Схемы включения. Компенсация температуры холодного спая
10. Средства измерения давления. Способы измерения и эффекты, положенные в основе измерения.
11. Средства измерения уровня. Способы измерения и эффекты, положенные в основе измерения

12. Средства измерения расхода. Способы измерения и эффекты, положенные в основе измерения
13. Тахогенераторы. Назначения, примеры использования и классификация. Тахогенераторы постоянного и переменного тока. Влияние нагрузки. Требования к тахогенераторам.
14. Дискретные преобразователи. Поворотные шифраторы. Основные типы, принципы действия и особенности применения.
15. Вращающиеся трансформаторы и сельсины. Назначение и классификация. Принцип действия и основные соотношения. Влияние нагрузки.
16. Классификация исполнительно-преобразовательных средств автоматизации. Двигатели постоянного тока. Способы управления скоростью вращения.
17. Бесколлекторные двигатели постоянного тока. Принцип действия. Способы управления.
18. Импульсное управление двигателем постоянного тока. Симметричный и несимметричный законы управления ключами. Управляемый выпрямитель.
19. Релейные средства автоматизации. Классификация и основные параметры реле. Реле времени, тепловые и интеллектуальные реле. Режимы работы электромеханических усилителей.
20. Электромагнитные реле постоянного тока. Принцип действия, виды и особенности.
21. Электромагнитные реле переменного тока. Способы устранения вибрации якоря. Методы искрогашения и дугогашения.
22. Полупроводниковые усилительные устройства.
23. Пневматическая ветвь ГСП. Пример пневматической системы автоматизации (ФСА). Достоинства и недостатки ПСА. Поколения ПСА.
24. Пневматическая ветвь ГСП. Основные понятия и соотношения ПСА. Аналогия с законами электричества. Дроссели. Виды дросселей. Массовый и объемный расход через дроссели.
25. Пневматическая ветвь ГСП. Дроссели с обратными клапанами. Соединения дросселей.
26. Узлы пневматических устройств автоматики. Емкостные элементы. Схема дроссельного делителя с емкостью.
27. Механо-пневматические преобразователи сигналов. Золотниковый преобразователь. Схема замещения. Основные характеристики и соотношения.
28. Механо-пневматические преобразователи сигналов. Преобразователь сопло-заслонка. Дифференциальная схема включения преобразователя. Основные характеристики и соотношения.
29. Элементы регулирующих устройств пневмоавтоматики. Пневмораспределители. Принципы построения и виды.
30. Энергообеспечивающая подсистема ПСА. Системы подготовки воздуха. Составные части системы подготовки воздуха. Виды и условные обозначения.
31. Вакуумная техника. Вакуумная присоска и эжектор. Принципы действия.
32. Контроллеры для систем автоматизации. Классификация. Архитектура ПЛК.

33. Программное обеспечение цифровых средств автоматизации. Операционные системы реального времени. ОРС-сервер. Человеко-машинный интерфейс.
<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i>
34. Тахогенераторы. Назначения, примеры использования и классификация. Вывод передаточной функции тахогенератора постоянного тока. 35. Вывод регулировочных и механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Передаточная функция двигателя

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Технические средства систем управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Автоматизированный электропривод**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт:** Информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра:** Техническая кибернетика


Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Автоматизированный электропривод» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Автоматизированный электропривод» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Автоматизированный электропривод»

Составитель (составители):  (Ю.А. Гольцов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> состав, общую классификацию, принцип работы, области применения, условия эксплуатации и современное состояние автоматизированных электроприводов технических систем; принципы получения данных для построения математических моделей различных типов электроприводов конкретных производственных механизмов и способах управления ими.</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели электроприводов типовых производственных механизмов с учетом нагрузки, механической передачи и способах управления с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе структур управления электроприводами в технических системах; читать электрические принципиальные схемы типовых узлов систем управления электроприводами, производить аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.</p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования электромеханических и динамических свойств автоматизированных электроприводов; практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемых структур автоматизированных электроприводов, навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем управления автоматизированными электроприводами в технических системах.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	0	0
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен(36)	экзамен(36)

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ПК-1

Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Машинная графика и черчение
5.	Электротехника
6.	Информационные технологии
7.	Программирование и основы алгоритмизации
8.	Электроника и схемотехника
9.	Теория автоматического управления
10.	Алгебра и аналитическая геометрия
11.	Операционные системы
12.	Технические средства систем управления
13.	Метрология и измерительная техника
14.	Электрические машины и специальные двигатели
15.	Электроника и схемотехника
16.	Математические основы теории управления
17.	Физические основы электроники
18.	Численные методы и оптимизация
19.	Идентификация технических объектов управления

На стадии изучения дисциплины «Автоматизированный электропривод» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Состав, общую классификацию, принцип работы, области применения, условия эксплуатации и современное состояние автоматизированных электроприводов технических систем; принципы получения данных для построения математических моделей различных типов электроприводов конкретных производственных механизмов и способах управления ими.	Строить математические модели электроприводов типовых производственных механизмов с учетом нагрузки, механической передачи и способах управления с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе структур управления электроприводами в технических системах; читать электрические принципиальные схемы типовых узлов систем управления электроприводами, производить аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	Методами исследования электромеханических и динамических свойств автоматизированных электроприводов; практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемых структур автоматизированных электроприводов, навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем управления автоматизированными электроприводами в технических системах.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает состав, общую классификацию, принцип работы, области применения, условия эксплуатации и современное состояние автоматизированных электроприводов технических систем; принципы получения данных для построения математических моделей различных типов электроприводов конкретных производственных механизмов и способах управления ими.	Обучающийся уверенно строит математические модели электроприводов типовых производственных механизмов с учетом нагрузки, механической передачи и способах управления с использованием классических и интеллектуальных подходов; применяет математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе структур управления электроприводами в технических системах; читает электрические принципиальные схемы типовых узлов систем управления электроприводами, производит аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	Обучающийся в полной мере владеет методами исследования электромеханических и динамических свойств автоматизированных электроприводов; практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемых структур автоматизированных электроприводов, навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем управления автоматизированными электроприводами в технических системах.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает состав, общую классификацию, принцип работы,	Обучающийся строит математические модели электроприводов типовых производственных механизмов с	Обучающийся владеет методами исследования электромеханических и динамических свойств

	области применения, условия эксплуатации и современное состояние автоматизированных электроприводов технических систем; принципы получения данных для построения математических моделей различных типов электроприводов конкретных производственных механизмов и способах управления ими.	учетом нагрузки, механической передачи и способах управления с использованием классических и интеллектуальных подходов; применяет математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе структур управления электроприводами в технических системах; читает электрические принципиальные схемы типовых узлов систем управления электроприводами, производит аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	автоматизированных электроприводов; практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемых структур автоматизированных электроприводов, навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем управления автоматизированными электроприводами в технических системах.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся не полностью знает состав, общую классификацию, принцип работы, области применения, условия эксплуатации и современное состояние автоматизированных электроприводов технических систем; принципы получения данных для построения математических моделей различных типов электроприводов конкретных производственных механизмов и способах управления ими.	Обучающийся с дополнительной строит математические модели электроприводов типовых производственных механизмов с учетом нагрузки, механической передачи и способах управления с использованием классических и интеллектуальных подходов; применяет математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе структур управления электроприводами в технических системах; читает электрические принципиальные схемы типовых узлов систем управления электроприводами, производит аналитические и экспериментальные исследования по заданным методикам.	Обучающийся требует дополнительной помощи, но при этом владеет методами исследования электромеханических и динамических свойств автоматизированных электроприводов; практическими навыками построения элементарных и обобщенных звеньев моделируемых структур автоматизированных электроприводов, навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем управления автоматизированными электроприводами в технических системах.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам выполнения лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень лабораторных работ и контрольных вопросов для их защиты представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Исследование скоростных и механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электроприводы постоянного тока. Конструкция двигателя. Основные уравнения, характеристики.</li> <li>2. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. Их разновидности и особенности их применения в электроприводах.</li> <li>3. Уравнения электромеханической и механической характеристик.</li> <li>4. Схемы включения и механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в различных режимах работы.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе «генератор-двигатель».	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электроприводы постоянного тока. Конструкция двигателя. Энергетические режимы работы. Допустимая нагрузка.</li> <li>2. Электроприводы постоянного тока. Основные уравнения и способы регулирования. Технические средства регулирования.</li> <li>3. Электроприводы постоянного тока. Технические средства регулирования. Замкнутые структуры.</li> <li>4. Электроприводы постоянного тока. Система «источник тока-двигатель». Способы реализации источника тока, ограничения на режимы работы.</li> <li>5. Электроприводы постоянного тока с последовательным возбуждением. Уравнения и характеристики.</li> </ol>
3.	Лабораторная работа №3. Исследование реостатного пуска и способов торможения двигателя постоянного тока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока.</li> <li>2. Регулирование включением добавочных сопротивлений, изменением напряжения и потока.</li> <li>3. Расчет пусковых и регулировочных сопротивлений двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</li> <li>4. Расчет механических характеристик и тормозных сопротивлений двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах.</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Исследование механических и регулировочных характеристик двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типовые узлы схем управления пуском двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление в функции скорости.</li> <li>2. Типовые узлы схем управления пуском двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление в функции времени.</li> <li>3. Типовые узлы схем управления пуском двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление в функции тока.</li> <li>4. Типовые узлы схем управления торможением двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление динамическим торможением.</li> <li>5. Типовые узлы схем управления торможением двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление противовключением.</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
5.	Лабораторная работа №5. Исследование схемы управления электродвигателя постоянного тока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и функциональная схема электропривода. Краткая классификация электроприводов.</li> <li>2. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей.</li> <li>3. Ускорение и замедление. Пуск, реверс, торможение привода.</li> <li>4. Уравнение движения электропривода.</li> <li>5. Анализ уравнения движения электропривода: ускорение, замедление, формирование требуемых законов движения рабочего органа механизма.</li> <li>6. Подчиненное регулирование координат. Принцип последовательной коррекции. Синтез регулятора для произвольного объекта.</li> </ol>
6.	Лабораторная работа №6. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Асинхронные двигатели. Их разновидности и особенности применения в электроприводах.</li> <li>2. Электромеханические и механические характеристики.</li> <li>3. Схемы включения и механические характеристики асинхронного электродвигателя в различных режимах работы.</li> <li>4. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.</li> <li>5. Регулирование изменением сопротивления роторной цепи, напряжением, переключением числа пар полюсов.</li> <li>6. Синхронный электродвигатель. Механическая, угловая и пусковая характеристики.</li> </ol>
7.	Лабораторная работа №7. Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация режимов работы электродвигателей по продолжительности включения.</li> <li>2. Выбор электродвигателей при продолжительном режиме работы. Метод средних потерь.</li> <li>3. Выбор мощности электродвигателей при продолжительном режиме работы. Метод эквивалентных величин.</li> <li>4. Выбор электродвигателей при кратковременном режиме работы.</li> <li>5. Выбор электродвигателей при повторно-кратковременном режиме работы.</li> </ol>
8.	Лабораторная работа №8. Исследование однофазного управляемого выпрямителя с аналоговой системой управления. Исследование аналоговой системы управления однофазного управляемого выпрямителя.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрические преобразователи в электроприводе. Управляемые выпрямители. Регуляторы напряжения.</li> <li>2. Электрические преобразователи в электроприводе. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Принцип работы.</li> <li>3. Электрические преобразователи в электроприводе. Широтно-импульсная модуляция напряжения фаз двигателя.</li> <li>4. Динамические режимы в электроприводе. Условия возникновения. Типы изучаемых динамических режимов и характер переходных процессов.</li> </ol>
9.	Лабораторная работа №9. Исследование трехфазного управляемого выпрямителя с микропроцессорной системой управления.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схемное решение и принцип работы однофазного мостового выпрямителя,</li> <li>2. Схемное решение и принцип работы трехфазного однофазного выпрямителя.</li> <li>3. Процесс коммутации в управляемом выпрямителе, влияние этого процесса на величину выходного напряжения и коэффициент мощности выпрямителя.</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>4. Составляющие потерь мощности в выпрямителе, формулы расчета этих потерь и КПД выпрямителя.</p> <p>5. Получение регулировочных характеристик управляемых выпрямителей. Получение внешних характеристик выпрямителей.</p>
10.	<p>Лабораторная работа №10. Исследование реверсивной схемы управления трехфазным асинхронным электродвигателем с торможением противовключением. Исследование схемы управления трехфазным асинхронным электродвигателем с фазным ротором</p>	<p>1. Расчет пусковых и регулировочных сопротивлений асинхронного электродвигателя.</p> <p>2. Расчет механических характеристик и тормозных сопротивлений асинхронного электродвигателя в тормозных режимах.</p> <p>3. Типовые узлы схем управления пуском асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление в функции скорости.</p> <p>4. Типовые узлы схем управления пуском асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление в функции времени.</p> <p>5. Типовые узлы схем управления пуском асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление в функции тока.</p> <p>6. Типовые узлы схем управления торможением асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление динамическим торможением.</p> <p>7. Типовые узлы схем управления торможением асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление противовключением.</p>
11.	<p>Лабораторная работа №11. Исследование широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях. Исследование реверсивного широтно-импульсного преобразователя на IGBT-транзисторах. Исследование трехфазного инвертора на IGBT-транзисторах.</p>	<p>1. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.</p> <p>2. Частотное регулирование.</p> <p>3. Преобразователь частоты принцип работы, разновидности.</p> <p>4. Законы и способы частотного регулирования.</p> <p>5. Механические характеристики АД при <math>U/f=\text{const}</math>, специальных зависимостях <math>U/f=\text{const}</math>, IR-компенсации. Достоинства и недостатки, диапазоны регулирования, области применения.</p>
12.	<p>Лабораторная работа №12. Исследование сервопривода</p>	<p>1. Электропривод с программным управлением.</p> <p>2. Электропривод с адаптивным управлением.</p> <p>3. Следящий электропривод с аналоговым управлением.</p> <p>4. Следящий электропривод с релейным управлением.</p> <p>5. Сервоприводы. Структура, принцип работы</p> <p>6. Комплектные и интегрированные электроприводы.</p> <p>7. Точностные показатели следящих электроприводов.</p>

## Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 3 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

## Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Института Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем  
Кафедра Технической кибернетики  
Дисциплина Автоматизированный электропривод  
Направление 27.03.04 – Управление в технических системах  
Профиль 27.03.04 – Управление в технических системах

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Кинематические схемы электроприводов. Активные и реактивные силы и моменты.
2. Электромеханические свойства электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Математическое описание динамических процессов в электроприводе. Структурная схема.
3. Асинхронный электропривод с частотным управлением. Механические характеристики при различных законах частотного регулирования.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия и задачи автоматизированного электропривода в технических системах. Функциональная схема автоматизированного электропривода.
2. Кинематические схемы электроприводов. Активные и реактивные силы и моменты.
3. Расчетные схемы механической части электропривода.
4. Приведение масс, движущихся вращательно.
5. Приведение масс, движущихся поступательно.
6. Уравнения движения и режимы работы электропривода.
7. Структурная схема двухмассовой механической системы.
8. Трехмассовая структурная схема механической части электропривода
9. Структурная схема жесткого приведенного механического звена.

10. Влияние кинематических погрешностей и зазоров в передачах электропривода.
11. Обобщенная структурная схем механической части электропривода.
12. Цели и задачи регулирования координат электропривода. Основные способы регулирования координат, их показатели и характеристики.
13. Регулирование координат электропривода. Система УП-Д, математическое описание
14. Регулирование координат электропривода. Структурные схемы приводов.
15. Типовые схемы электроприводов, требующих управления нескольких координат. Схема с суммирующим усилителем.
16. Типовые схемы электроприводов, требующих управления нескольких координат. Схема с ЛПУ.
17. Типовые схемы электроприводов, требующих управления нескольких координат, структура с подчиненным регулированием.
18. Типовые схемы электроприводов, требующих управления нескольких координат. Настройка на технический оптимум.
19. ДПТ с независимым возбуждением как исполнительный механизм.
20. ДПТ с полюсным управлением как исполнительный механизм.
21. Однофазный АД как исполнительный механизм.
22. Трёхфазный АД как исполнительный механизм при частотном управлении.
23. Электромеханические свойства электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Математическое описание динамических процессов в электроприводе. Структурная схема.
24. Уравнения статических характеристик и режимы работы электропривода с двигателем независимого возбуждения. Динамическое торможение. Динамические свойства.
25. Электромеханические свойства электроприводов с двигателями последовательного возбуждения. Схема включения. Математическое описание динамических режимов. Статические характеристики.
26. Режимы работы электроприводов с двигателями последовательного возбуждения. Расчет регулировочных характеристик. Динамическое торможение с самовозбуждением. Особенности характеристик двигателя со смешанным возбуждением.
27. Электромеханические свойства асинхронных электроприводов. Математическое описание динамических процессов в асинхронном электроприводе. Характеристики и режимы работы. Регулировочные характеристики.
28. Частотное регулирование. Динамические процессы в асинхронном электроприводе. Динамическая модель АД-ПЧ.
29. Асинхронный электропривод с частотным управлением. Механические характеристики при различных законах частотного регулирования.
30. Электромеханические свойства электропривода с синхронным двигателем.
31. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой при скачкообразном изменении управляющего или возмущающего воздействия.
32. Электромеханические переходные процессы электропривода при линейном

- изменении и экспоненциальном изменении  $\omega_0=f(t)$ . Особенности переходных процессов электропривода с асинхронным короткозамкнутым двигателем.
33. Электропривод с многоскоростными асинхронными двигателями. Принцип работы, механические характеристики, допустимая нагрузка при работе на различных характеристиках.
  34. Динамические процессы в асинхронном электроприводе. Уравнения и структурная схема асинхронного электропривода при линеаризованной динамической механической характеристике двигателя. Динамические свойства асинхронного электропривода на рабочем участке механической характеристики.
  35. Электромеханические свойства электропривода с синхронным двигателем. Схема включения, пусковая, статическая и динамическая механические характеристики синхронного двигателя. Уравнения в осях  $d$ ,  $q$ , описывающие динамические процессы в синхронном электроприводе.
  36. Угловая характеристика синхронного двигателя. Приближенное уравнение динамической механической характеристики. Структурная схема синхронного электропривода. Влияние тока возбуждения на максимальный момент и коэффициент мощности двигателя.
  37. Привод на базе шагового двигателя Режимы работы шагового привода. Зависимость момента, развиваемого шаговым двигателем, от скорости.
  38. Общие уравнения электромеханических переходных процессов в электроприводе с линейной механической характеристикой двигателя при  $C_{12}=\square$ ,  $M_c=\text{const}$  и скачкообразном изменении управляющего или возмущающего воздействия.
  39. Приводы с бесконтактными двигателями постоянного тока, принцип работы, схемы управления. Основные элементы и требования к ним.
  40. Приводы микроперемещений на основе пьезокерамики, принцип работы, структурное представление, особенности конструкций.
  41. Пьезоэлектрики – монокристаллы. Пьезоэлементы. Шаговые двигатели. Цифровой пьезоэлектрический привод.
  42. Поликристаллические пьезоэлектрики. Пьезоэлектрический привод с регулированием по положению.
  43. Пьезоэлектрики – монокристаллы. Пьезоэлектрический привод с подчиненным регулированием.
  44. Особенности конструкции, структурное представление и математическое описание элементов гидроприводов и гидроавтоматики (клапаны, золотники, гидроцилиндры).
  45. Особенности конструкции, структурное представление и математическое описание гидронасосов, гидродвигателей. Схемы управления гидродвигателями.
  46. Особенности конструкции, электромеханические свойства, структурное представление электрогидропривода.
  47. Подготовка сжатого воздуха. Компрессорный пневмопривод. Аккумуляторный пневмопривод. Типовой узел подготовки воздуха.
  48. Исполнительные пневматические устройства. Пневмодвигатели объемного и динамического действия. Схемы бесштоковых пневмодвигателей поступательного движения.
  49. Показатели, характеризующие работу электропривода с энергетической

точки зрения.

50. Потребляемая мощность, КПД и потери при работе двигателя на естественной характеристике с постоянной нагрузкой.
51. Определение потерь при работе двигателя на естественной характеристике с переменной нагрузкой методом эквивалентных величин. Условия применимости различных вариантов метода.
52. Потери при работе двигателей на регулировочных характеристиках.
53. Потери и КПД в регулируемом электроприводе. Зависимость их от характера изменения статического момента от скорости. Интегральный КПД за производственный цикл.
54. Потери и расход энергии в переходных режимах двигателей постоянного тока.
55. Потери и расход энергии в переходных режимах асинхронных двигателей. Способы снижения потерь в переходных режимах.
56. Коэффициент мощности и потребление реактивной энергии асинхронными и синхронными двигателями трехфазного тока. Определение коэффициента мощности за цикл работы.
57. Коэффициент мощности электропривода постоянного тока по системе ТП-Д.
58. Нагревание и охлаждение двигателей.
59. Нагрузочные диаграммы электроприводов.
60. Номинальные режимы работы двигателей.
61. Выбор двигателя для продолжительного режима работы.
62. Выбор двигателя для кратковременного режима работы.
63. Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы.
64. Особенности выбора двигателя для регулируемого электропривода.
65. Принципы автоматизации процессов пуска, торможения и реверсирования двигателей в разомкнутых системах управления.
66. Типовые схемы управления двигателем постоянного.
67. Типовые схемы управления асинхронным двигателем.
68. Принципы управления электроприводом в замкнутых системах. Системы управления с общим усилителем и подчиненным регулированием координат.
69. Регулирование момента в системе УП-Д с ООС по току.
70. Регулирование момента в системе УП-Д с формирующей ПОС по скорости.
71. Регулирование тока в системе Г-Д с формирующей ПОС по напряжению генератора.
72. Схема включения и принцип работы асинхронного электропривода с импульсным регулятором в цепи выпрямленного тока ротора.
73. Асинхронный электропривод с импульсным регулятором и рекуперацией энергии скольжения в сеть.
74. Каскадные схемы асинхронных электроприводов. Асинхронный вентильно - машинный электрический каскад, асинхронно-вентильный каскад. Схемы включения, принцип работы, механические характеристики.
75. Каскадные схемы асинхронных электроприводов. Асинхронный вентильно - машинный электромеханический каскад. Схемы включения, принцип работы, механические характеристики.
76. Синтез регулятора в замкнутых СУ (внутренний контур).

77. Синтез регулятора в замкнутых СУ (второй контур, оптимум по модулю).
78. Синтез регулятора в замкнутых СУ (симметричный оптимум).
79. Контур регулирования тока в системе УП-Д, оптимизированный по методу последовательной коррекции статической характеристики.
80. Контур регулирования тока в системе УП-Д. Синтез регулятора.
81. Однофазный и трехфазный управляемый выпрямитель с микропроцессорной системой управления.
82. Однофазный и трехфазный управляемый выпрямитель с аналоговой системой управления.
83. Реверсивный широтно-импульсный преобразователь на IGBT-транзисторах.
84. Трехфазный инвертор на IGBT-транзисторах.
85. Частотно регулируемые приводы.
86. Электропривод с программным управлением.
87. Электропривод с адаптивным управлением.
88. Следящий электропривод с аналоговым управлением.
89. Следящий электропривод с релейным управлением.
90. Сервоприводы.
91. Комплектные и интегрированные электроприводы.
92. Точностные показатели следящих электроприводов.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Автоматизированный электропривод».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.

подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Проектирование систем управления**

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

Квалификация

**бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Проектирование систем управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Проектирование систем управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 октября 2015 г. № 1171
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Проектирование систем управления»

Составитель (составители): к.т.н., доцент (ученая степень и звание, подпись) (А.С. Кижук) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (ученая степень и звание, подпись) (В.Г. Рубанов) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (ученая степень и звание, подпись) (В.Г. Рубанов) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ПК-3	<p>Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий, назначение и характеристики, используемых в процессе проектирования современных систем CAD/CAE/CAM.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять техническое задание на проектирование, использовать современные CAD/CAE/CAM системы при проектировании, проводить совместное моделирование систем автоматизации и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования при разработке автоматизированных систем управления различного назначения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным программным обеспечением систем автоматизированного проектирования для решения задач проектирования систем управления различного назначения.</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Курсовой проект (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	74	74
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	74	74
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен(36)	Экзамен(36)

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенция ПК-3

Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Машинная графика и черчение
5.	Электротехника
6.	Информационные технологии
7.	Программирование и основы алгоритмизации
8.	Электроника и схемотехника
9.	Теория автоматического управления
10.	Алгебра и аналитическая геометрия
11.	Операционные системы
12.	Технические средства систем управления
13.	Метрология и измерительная техника
14.	Электрические машины и специальные двигатели
15.	Автоматизированный электропривод
16.	Электроника и схемотехника
17.	Математические основы теории управления
18.	Физические основы электроники
19.	Численные методы и оптимизация
20.	Идентификация технических объектов управления

На стадии изучения дисциплины «Проектирование робототехнических систем» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий, назначение и характеристики используемых в процессе проектирования современных систем CAD/CAE/CAM.	Составлять техническое задание на проектирование, использовать современные CAD/CAE/CAM системы при проектировании, проводить совместное моделирование систем автоматизации и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования при разработке систем управления различного назначения.	Навыками работы с современным программным обеспечением систем автоматизированного проектирования для решения задач проектирования систем управления различного назначения.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий, назначение и характеристики используемых в процессе проектирования современных систем CAD/CAE/CAM	Обучающийся умеет самостоятельно составлять техническое задание на проектирование, использовать современные CAD/CAE/CAM системы при проектировании, проводить совместное моделирование систем автоматизации и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования при разработке систем управления различного назначения.	Обучающийся успешно применяет навыки работы с современным программным обеспечением систем автоматизированного проектирования для решения задач проектирования систем управления различного назначения.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий, назначение и	Обучающийся умеет составлять техническое задание на проектирование, использовать современные CAD/CAE/CAM системы при проектировании, проводить совместное моделирование систем автоматизации и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного	Обучающийся применяет навыки работы с современным программным обеспечением систем автоматизированного проектирования для решения задач проектирования систем управления

	<p>характеристики используемых в процессе проектирования современных систем CAD/CAE/CAM.</p>	<p>анализа и проектирования при разработке систем управления различного назначения.</p>	<p>различного назначения.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся не полностью знает основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий, назначение и характеристики используемых в процессе проектирования современных систем CAD/CAE/CAM.</p>	<p>Обучающийся умеет с дополнительной помощью составлять техническое задание на проектирование, использовать современные CAD/CAE/CAM системы при проектировании, проводить совместное моделирование систем автоматики и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования при разработке систем управления различного назначения.</p>	<p>Обучающийся требует дополнительной помощи при работе с современным программным обеспечением систем автоматизированного проектирования для решения задач проектирования систем управления различного назначения.</p>



#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме тестирования по контрольным вопросам по итогам практических занятий.

**Практические занятия.** В перечне представлена тематика практических занятий и список контрольных вопросов.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
1.	Практическое занятие №1. Составление технического задания на проектирование систем управления	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Основные понятия процесса проектирования. Специфика проектирования робототехнических систем и комплексов. Этапы проектирования, этап эскизного проектирования.</li><li>2. Общие вопросы разработки ТЗ на проектирование систем управления. Состав ТЗ на проектирование систем управления.</li><li>3. Общий алгоритм проектирования систем управления.</li><li>4. Методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий.</li></ol>
2.	Практическое занятие №2. Подготовка 3D модели в САД системе.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования.</li><li>2. Назначение, структура, классификация и функции системной среды САПР.</li><li>3. САД системы. Виды обеспечения САПР и место САПР в интегрированных системах.</li><li>4. Взаимосвязь САПР и систем технологического проектирования.</li></ol>
3.	Практическое занятие №3. Разработка модели объекта управления для анализа в САЕ системе	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Технологии интеграции САД и САЕ.</li><li>2. Математические основы САЕ систем</li><li>3. Основы проектирования систем управления с использованием САПР</li></ol>
4.	Практическое занятие №4. Импорт модели в среду для кинематического и динамического анализа на основе САЕ системы.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Получить нагрузочные характеристики приводов объекта управления</li><li>2. Запрограммировать движение по заданной траектории.</li></ol>
5.	Практическое занятие №5. Решение задач динамики приводов объектов управления, заданных линейными моделями	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Собрать модель объекта управления с тремя степенями свободы</li><li>2. Запрограммировать движение привода объекта управления в заданную точку по линейным законам</li></ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
6.	Практическое занятие №6. Решение задач динамики приводов объектов управления, заданных нелинейными моделями	1. Собрать модель объекта управления с двумя степенями свободы. 2. Запрограммировать движение манипулятора в заданную точку по нелинейным законам.
7.	Практическое занятие №7. Проведение совместного моделирования объекта управления и системы управления в составе АСУ ТП.	1. Связать систему управления с механической частью объекта управления в режиме совместного моделирования. 2. Запрограммировать перемещение объекта управления по заданной траектории.

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Проектирование систем управления

Направление 27.03.04 – Управление в технических системах

Профиль 27.03.04 – Управление в технических системах

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Общие вопросы разработки ТЗ на проектирование систем управления.
2. Опишите подходы к построению имитационной модели объекта управления в среде MSC Adams

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Основные понятия процесса проектирования.
2. Специфика проектирования систем управления.
3. Этапы проектирования, этап эскизного проектирования.
4. Общие вопросы разработки ТЗ на проектирование систем управления.
5. Примерная схема состава ТЗ на проектирование системы управления.
6. Общий алгоритм проектирования РТК.
7. Технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования.
8. Методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий.
9. Назначение, структура, классификация и функции системной среды САПР.
10. САД системы. Виды обеспечения САПР и место САПР в интегрированных системах.
11. Взаимосвязь САПР и систем технологического проектирования.
12. Технологии интеграции САД и САЕ.
13. Математические основы САЕ систем.
14. Основы проектирования систем управления с использованием САПР.
15. В чем заключается прямая задача о положении и скорости манипулятора и как ее применить при проектировании робототехнической системы.
16. Опишите подходы к построению нагрузочных характеристик приводов органов управления их роль в проектировании динамики систем управления.
17. Опишите подходы к построению имитационной модели манипулятора с тремя степенями свободы в среде MSC Adams.
18. Что из себя представляют нагрузочные характеристики приводов органов управления, в основе работы которых лежат линейные модели и как их получить программном пакете MSC Adams.
19. Чем отличаются нагрузочные характеристики приводов органов управления, в основе

- работы которых лежат линейные и нелинейные модели.
20. Как запрограммировать движение имитационной объекта управления в заданную точку по линейным и нелинейным законам с применением программного пакета MSC Adams.
  21. В чем заключается подход связи системы управления с механической частью объекта управления в режиме совместного моделирования и как для этого применяются современные программные пакеты.
  22. Какие данные о работе модели важны для ее дальнейшего анализа и оптимизации
  23. По каким критериям или показателям качества необходимо осуществлять сравнение подходов к управлению приводами органов управления.
  24. При каких условиях эффективнее П, ПИ, ПД, ПИД или нечеткие регуляторы приводов органов управления.

#### Критерии оценивания ответов на экзамене.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Проектирование систем управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Научно-исследовательская работа**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Научно-исследовательская работа» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Научно-исследовательская работа» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательская работа»

Составитель (составители): канд.тех. наук (А.С. Кижук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия процесса проектирования, основной состав технической документации систем управления и принципы совместного выполнения проекта, состав технического задания на проектирование и общий алгоритм проектирования основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию аппаратных программных средств для создания отладки системы управления, технологию информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий; виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ для систем управления объектов автоматизации.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться методами разработки систем управления, пользоваться методами проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов автоматизированного управления, использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования компонентов автоматизированных систем различного назначения, проводить совместное моделирование объектов и систем автоматизации.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками работы с элементной базой в виде промышленных контроллеров и различных устройств сопряжения с объектом для решения задачи проектирования систем управления объектов автоматизации, практическими навыками работы при решении задач аппаратного взаимодействия, навыками разработки программного обеспечения на технологических языках программирования.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144		108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51		
лекции	17	17	
лабораторные			
практические	34	34	
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	57	
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	дифференцированный зачет, курсовой проект	дифференцированный зачет	курсовой проект, зачет

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ПК-1

Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Машинная графика и черчение
5.	Электротехника
6.	Информационные технологии
7.	Программирование и основы алгоритмизации
8.	Электроника и схемотехника
9.	Теория автоматического управления
10.	Алгебра и аналитическая геометрия
11.	Операционные системы
12.	Технические средства систем управления

13.	Метрология и измерительная техника
14.	Электрические машины и специальные двигатели
15.	Автоматизированный электропривод
16.	Электроника и схемотехника
17.	Математические основы теории управления
18.	Физические основы электроники
19.	Численные методы и оптимизация
20.	Идентификация технических объектов управления

На стадии изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия процесса проектирования, основной состав технической документации систем управления и принципы совместного выполнения проекта, состав технического задания на проектирование и общий алгоритм проектирования основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию аппаратных программных средств для создания отладки системы управления, технологию информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий; виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ для систем управления объектов автоматизации.	Пользоваться методами разработки систем управления, пользоваться методами проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов автоматизированного управления, использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования компонентов автоматизированных систем различного назначения, проводить совместное моделирование объектов и систем автоматизации.	Практическими навыками работы с элементной базой в виде промышленных контроллеров и различных устройств сопряжения с объектом для решения задачи проектирования систем управления объектов автоматизации, практическими навыками работы при решении задач аппаратного взаимодействия, навыками разработки программного обеспечения на технологических языках программирования.
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа.	Практические занятия, самостоятельная работа.	Практические занятия, консультации по выполнению курсового проекта, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Дифференцированный зачет.	Практические занятия. Контрольные задания. Курсовой проект	Курсовой проект. Контрольные задания.

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает основные понятия процесса проектирования, основной состав технической документации систем управления и принципы совместного выполнения проекта, состав технического задания на проектирование и общий алгоритм проектирования основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию аппаратных программных средств для создания отладки системы управления, технологию информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий; виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ для систем управления объектов автоматизации.	Обучающийся в совершенстве умеет пользоваться методами разработки систем управления, пользоваться методами проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов автоматизированного управления, использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования компонентов автоматизированных систем различного назначения, проводить совместное моделирование объектов и систем автоматизации.	Обучающийся успешно применяет и владеет практическими навыками работы с элементной базой в виде промышленных контроллеров и различных устройств сопряжения с объектом для решения задачи проектирования систем управления объектов автоматизации, практическими навыками работы при решении задач аппаратного взаимодействия, навыками разработки программного обеспечения на технологических языках программирования.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает основные понятия процесса проектирования, основной состав технической документации систем управления и принципы совместного выполнения проекта, состав технического задания на проектирование и общий алгоритм проектирования основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию аппаратных программных средств для создания отладки системы управления, технологию информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий; виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ для систем управления объектов автоматизации.	Обучающийся умеет пользоваться методами разработки систем управления, пользоваться методами проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов автоматизированного управления, использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования компонентов автоматизированных систем различного назначения, проводить совместное моделирование объектов и систем автоматизации.	Обучающийся владеет практическими навыками работы с элементной базой в виде промышленных контроллеров и различных устройств сопряжения с объектом для решения задачи проектирования систем управления объектов автоматизации, практическими навыками работы при решении задач аппаратного взаимодействия, навыками разработки программного обеспечения на технологических языках программирования.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся не полностью знает основные понятия процесса проектирования, основной состав технической документации систем управления и принципы совместного выполнения проекта, состав технического задания на проектирование и общий алгоритм проектирования основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию аппаратных программных средств для создания отладки системы управления, технологию	Обучающийся умеет с дополнительной помощью пользоваться методами разработки систем управления, пользоваться методами проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов автоматизированного управления, использовать методики объектно-ориентированного анализа и	Обучающийся требует дополнительной помощи во владении практическими навыками работы с элементной базой в виде промышленных контроллеров и различных устройств сопряжения с объектом для решения задачи проектирования систем управления объектов автоматизации,

	информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий; виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ для систем управления объектов автоматизации.	проектирования компонентов автоматизированных систем различного назначения, проводить совместное моделирование объектов и систем автоматизации.	практическими навыками работы при решении задач аппаратного взаимодействия, навыками разработки программного обеспечения на технологических языках программирования.
--	--	---	--

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме тестирования по контрольным вопросам по итогам практических занятий.

**Практические занятия.** В перечне представлена тематика практических занятий и список контрольных вопросов.

	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Общие принципы проектирования технических систем.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы управления и их классификация.</li> <li>2. Основные этапы проектирования.</li> <li>3. Этапы составления технического задания.</li> <li>4. Этапы эскизного проектирования.</li> <li>5. Этапы технического проектирования.</li> </ol>
2.	Проектирование технических средств на современном уровне техники.	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Назначение серии контроллеров I-7000.</li> <li>7. Перечислите названия и назначение модулей удаленного ввода-вывода серии I-7000.</li> <li>8. Что такое и для чего предназначены коммуникационные модули.</li> <li>9. Какие интерфейсы используются для передачи данных между процессорным модулем и модулями удаленного ввода-вывода.</li> <li>10. Какое количество модулей может находиться в сети RS485.</li> <li>11. Назначение мезонинных модулей.</li> </ol>
3.	Современные датчики.	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Что такое интеллектуальный датчик.</li> <li>13. Назовите унифицированные выходные сигналы датчиков.</li> </ol>
4.	Электрические механизмы и приводы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Раскройте понятия МЭО, МЭОФ, КСАТО, МЭМ, ПЭМ, МЭП, МЭПК.</li> <li>15. Приведите основные технические характеристики электрических исполнительных механизмов.</li> <li>16. Приведите основные технические характеристики энергетической арматуры.</li> </ol>

5.	Программирование управляющих программ в среде GOOD HELP.	17. Состав и назначение программы Good Help 18. Какие программы входят в состав пакета GOOD HELP. 19. Что такое com-сервер и его назначение в среде GOOD HELP. 20. Перечислите группы функциональных блоков и их назначение.
----	--	---

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **дифференцированного зачета**.

Дифференцированный зачет выставляется по итогам оценивания выполнения контрольных заданий.

### **Дисциплина предполагает выполнение курсового проекта**

Курсовой проект может выполняться на тему, относящуюся к любому из разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой. Разрабатываемые системы и устройства должны содержать принципиальные схемы и управляющие программы, а так же описания функционирования и технические характеристики элементов, входящих в устройство.

## Примеры тем курсовых проектов:

1. Разработка устройства измерения параметров окружающей среды: атмосферного давления, температуры, влажности.
2. Устройство управления подвижным транспортным средством, использующим различные указатели направления движения.
3. Создание системы управления звеньями роботов манипуляторов.
4. Система управления исполнительными устройствами технологического объекта.
5. Система беспилотного автономного мульти-роторного дрона.
6. Разработка и моделирование манипулятора с 4-мя степенями подвижности.
7. Разработка автоматизированной системы сортировки и укладки изделий с использованием технического зрения

Курсовой проект может выполняться студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсового проекта студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем проекта.

Курсовой проект содержит пояснительную записку (ПЗ) объемом до 30 страниц компьютерного текста (шрифт pt.13, через 1,5 интервала) и приложений, которые могут содержать листинги программ, чертежи принципиальных, функциональных или иных схем

ПЗ должна содержать обоснование принятых при разработке проекта (работы) решений, основные результаты расчетов по всем этапам проектирования и заключение по результатам проделанной работы в соответствии с заданием.

Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на курсовое проектирование.

Каждый раздел записки следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все разделы кроме введения и заключения.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовой проект в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем проекта. Защита курсового проекта осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими курсовым проектом по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель проекта, даже если он и не входит в состав комиссии.

## Критерии оценивания выполнения курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации,	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые и	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного



Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	нестандартные задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации манипуляционных робототехнических систем	выполнения типовых и нестандартных задач в области разработки манипуляционных робототехнических систем
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации манипуляционных робототехнических систем	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области разработки манипуляционных робототехнических систем
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации манипуляционных робототехнических систем	Курсовой проект выполнен полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задачи проектирования, студент владеет навыками выполнения типовых задач в области разработки манипуляционных робототехнических систем с дополнительной помощью
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по сути рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области проектирования и программной и/или аппаратной реализации манипуляционных робототехнических систем	Курсовой проект выполнен частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области разработки манипуляционных робототехнических систем

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательская работа».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**


Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Основы информационной безопасности» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Основы информационной безопасности» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.04 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Основы информационной безопасности»

Составитель (составители): к.т.н.  (А.Г. Бажанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> задачи информационной безопасности; уровни формирования режима информационной безопасности; особенности законодательно-правового и административного уровней; основное содержание оценочного стандарта ISO/IEC 15408; основное содержание стандартов по информационной безопасности распределенных систем; основные сервисы безопасности в вычислительных сетях; наиболее эффективные механизмы безопасности; цели и задачи административного уровня обеспечения информационной безопасности; содержание административного уровня; классы угроз информационной безопасности; причины и источники случайных воздействий на информационные системы; каналы несанкционированного доступа к информации; основные угрозы для информации безопасности; методы построения безопасных информационных структур и способы их анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать стандарты для оценки защищенности информационных систем; выбирать механизмы безопасности для защиты распределенных вычислительных сетей; определять классы защищенных систем по совокупности мер защиты; выявлять и классифицировать угрозы информационной безопасности; пользоваться программными средствами, реализующими основные криптографические функции: системы публичных ключей, цифровую подпись, разделение доступа.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов оценки и анализа вероятных угроз информационной безопасности объекта; навыками обеспечения защиты информации, составляющей государственную тайну и иной служебной информации; программными и аппаратными средствами защиты информации.</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	74	74
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	74	74
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	38	38
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	17	17
Самостоятельная работа при подготовке к лекциям	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен(36)	экзамен(36)

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1. Компетенция ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Информационные технологии
2.	Операционные системы
3.	Основы информационной безопасности
4.	Программирование автоматизированных систем управления

На стадии изучения дисциплины «Основы информационной безопасности» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Задачи информационной безопасности; уровни формирования режима информационной безопасности; особенности законодательно-правового и административного уровней; основное содержание оценочного стандарта ISO/IEC 15408; основное содержание стандартов по	Использовать стандарты для оценки защищенности информационных систем; выбирать механизмы безопасности для защиты распределенных вычислительных сетей; определять классы защищенных систем по совокупности мер защиты; выявлять и классифицировать угрозы	Навыками применения методов оценки и анализа вероятных угроз информационной безопасности объекта; навыками обеспечения защиты информации, составляющей государственную тайну и иной служебной информации; программными и



	информационной безопасности распределенных систем; основные сервисы безопасности в вычислительных сетях; наиболее эффективные механизмы безопасности; цели и задачи административного уровня обеспечения информационной безопасности; содержание административного уровня; классы угроз информационной безопасности; причины и источники случайных воздействий на информационные системы; каналы несанкционированного доступа к информации; основные угрозы для информации безопасности; методы построения безопасных информационных структур и способы их анализа	информационной безопасности; пользоваться программными средствами, реализующими основные криптографические функции: системы публичных ключей, цифровую подпись, разделение доступа	аппаратными средствами защиты информации
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Контрольные задания	Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет достаточно полное сформированные представления о задачах информационной безопасности, уровнях формирования режима информационной безопасности; особенностях законодательно-правового и административного уровней, основное содержание оценочного стандарта ISO/IEC 15408, стандартов по информационной безопасности	Обучающийся умеет использовать стандарты для оценки защищенности информационных систем; выбирать механизмы безопасности для защиты распределенных вычислительных сетей; определять классы защищенных систем по совокупности мер защиты; выявлять и классифицировать угрозы информационной безопасности; пользоваться программными	Обучающийся успешно применяет навыки применения методов оценки и анализа вероятных угроз информационной безопасности объекта; обеспечения защиты информации, составляющей государственную тайну и иной служебной информации; программными и аппаратными средствами защиты информации

Уровни освоения / Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
	<p>распределенных систем; целях и задачах административного уровня обеспечения информационной безопасности; содержании административного уровня; классах угроз информационной безопасности; причинах и источниках случайных воздействий на информационные системы; каналах несанкционированного доступа к информации; основных угрозах для безопасности информации; методах построения безопасных информационных структур и способах их анализа</p>	<p>средствами, реализующими основные криптографические функции: системы публичных ключей, цифровую подпись, разделение доступа</p>	
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет содержащие отдельные пробелы в представлении о задачах информационной безопасности, уровнях формирования режима информационной безопасности; особенностях законодательно-правового и административного уровней, основное содержание оценочного стандарта ISO/IEC 15408, стандартов по информационной безопасности распределенных систем; целях и задачах административного уровня обеспечения информационной безопасности; содержании административного уровня; классах угроз информационной безопасности; причинах и источниках случайных воздействий на информационные системы; каналах несанкционированного доступа к информации; основных угрозах для безопасности информации; методах</p>	<p>Обучающийся умеет использовать стандарты для оценки защищенности информационных систем; выбирать механизмы безопасности для защиты распределенных вычислительных сетей; определять классы защищенных систем по совокупности мер защиты; выявлять и классифицировать угрозы информационной безопасности; пользоваться программными средствами, реализующими основные криптографические функции: системы публичных ключей, цифровую подпись, разделение доступа, допуская некоторые неточности при использовании известных методик</p>	<p>Обучающийся демонстрирует необходимые навыки применения методов оценки и анализа вероятных угроз информационной безопасности объекта; обеспечения защиты информации, составляющей государственную тайну и иной служебной информации; программными и аппаратными средствами защиты информации, однако может делать одиночные ошибочные действия</p>

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
	построения безопасных информационных структур и способах их анализа		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполные представление о задачах информационной безопасности, уровнях формирования режима информационной безопасности; особенностях законодательно-правового и административного уровней, основное содержание оценочного стандарта ISO/IEC 15408, стандартов по информационной безопасности распределенных систем; целях и задачах административного уровня обеспечения информационной безопасности; содержании административного уровня; классах угроз информационной безопасности; причинах и источниках случайных воздействий на информационные системы; каналах несанкционированного доступа к информации; основных угрозах для безопасности информации; методах построения безопасных информационных структур и способах их анализа	Обучающийся умеет применять теоретические знания для использования стандартов для оценки защищенности информационных систем; выбора механизмов безопасности для защиты распределенных вычислительных сетей; определения классов защищенных систем по совокупности мер защиты; выявления и классификации угроз информационной безопасности; использования программных средств, реализующими основные криптографические функции: системы публичных ключей, цифровую подпись и разделение доступа, но при этом может допускать одиночные серьезные ошибки при использовании известных методов	Обучающийся демонстрирует слабые навыки применения методов оценки и анализа вероятных угроз информационной безопасности объекта; обеспечения защиты информации, составляющей государственную тайну и иной служебной информации; программными и аппаратными средствами защиты информации, не может свободно использовать методы защиты информации и не знает как определить основные угрозы информации

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен

практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Создание и тестирование программы для простейших способов взлома файлов с паролем	<p><i>ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</i></p> <p>1. Опишите принципы создания взломостойких паролей? 2. Дайте описание принципам шифрования, которые используются для генерации паролей для различных информационных систем. 3. Какие методы взлома используются для определения паролей и опишите их эффективность математически. 4. Какие программно-аппаратные средства вы знаете для взлома информационных единиц, закрытых паролем?</p>
2.	Лабораторная работа №2. Изучение методов шифрования и оценка их стойкости	<p><i>ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</i></p> <p>1. Какие методы шифрования вы знаете? 2. Опишите исторический процесс развития шифрования и текущее состояние в данном вопросе. 3. Приведите примеры шифров, которые могут быть названы взломостойкими в настоящее время. Какие характеристики необходимо учитывать при анализе взломостойкости? 4. Какова зависимость скорости шифрования от методов?</p>
3.	Лабораторная работа №3. Создание модели для оценки стойкости криптографических алгоритмов	<p><i>ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</i></p> <p>1. Опишите основные понятия, связанные с криптографией и криптографическими алгоритмами. 2. Каким образом можно оценить стойкость ко взлому криптографических алгоритмов? 3. Какое моделирование применяется для анализа устойчивости криптографических алгоритмов для взлома?</p>
4.	Лабораторная работа №4. Изучение структур систем управления с защитой от кибернетических угроз	<p><i>ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		1. Какие угрозы существуют для информационной безопасности различных систем? 2. Опишите методы защиты от кибернетических угроз и структуру этих методов. 3. Какие компоненты должны входить в системы защиты от кибернетических угроз? 4. Оцените эффективность различных способов защиты от кибернетических угроз.

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. ШУХОВА

Кафедра Техническая кибернетика

Дисциплина Основы информационной безопасности

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Основные положения Доктрины информационной безопасности Российской Федерации.
2. Криптография как наука, симметричные и несимметричные алгоритмы шифрования.

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ТК

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности*

1. Понятие и виды информации.
2. Проблема информационной безопасности общества.
3. Достоверность, целостность и конфиденциальность информации.
4. Задачи информационной безопасности общества.
5. Уровни систем безопасности.
6. Правовая основа обеспечения информационной безопасности.
7. Основные положения Доктрины информационной безопасности Российской Федерации.
8. Государственная политика обеспечения информационной безопасности Российской Федерации
9. Нормативно-правовые основы информационной безопасности в РФ.
10. Ответственность за нарушения в сфере информационной безопасности.
11. Стандарты информационной безопасности.
12. Безопасность распределенных систем.
13. Концепция национальной безопасности РФ.
14. Понятие защиты информации и виды защиты информации.
15. Способы несанкционированного доступа к автоматизированным системам
16. Защита информации, составляющей государственную тайну.
17. Способы защиты информации
18. Угрозы информационной безопасности.
19. Виды каналов утечки информации.
20. Угрозы безопасности информации, обрабатываемой в автоматизированных системах.
21. Объективные факторы, представляющие угрозу безопасности информации.
22. Субъективные факторы, представляющие угрозу безопасности информации.
23. Иерархия подсистем современного промышленного предприятия.

24. Оценка уровня угроз на каждом этапе.
25. Классификация средств защиты информации.
26. Моделирование оценки уязвимости на основе расчетных данных
27. Основные принципы и направления защиты автоматизированных систем от несанкционированного доступа.
28. Виды технических средств защиты информации.
29. Идентификация пользователя и аутентификация электронного сообщения
30. Криптография как наука, симметричные и несимметричные алгоритмы шифрования.
31. Классификация методов шифрования информации.
32. Криптография и стеганография. Особенности и отличия.
33. Программные средства шифрации и защиты информации.
34. Понятие электронной цифровой подписи (ЭЦП), управление ключами.
35. Методы ограничения доступа к информации.
36. Создание комплексной системы защиты информации.

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Основы информационной безопасности».



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Идентификация технических объектов управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принципы получения данных для построения математических моделей; примеры построения математических моделей узлов системы; структурную и параметрическую идентификацию; методы построения статических и динамических моделей объектов управления; принципы проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведения объекту реального мира.</p> <p><b>Уметь:</b> применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации; выбрать для типовых объектов настраиваемую модель, критерий и алгоритм идентификации. строить математические модели узлов объекта с использованием классических и интеллектуальных подходов; выбирать инструментальные средства и технологии идентификации систем; практически в системе MATLAB смоделировать процесс решения задачи идентификации или оценки состояния для типовых процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; навыками построения информационно-управляющих систем; навыками синтеза систем управления. навыками получения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; навыками создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением современных программных средств; навыками подготовки научных публикаций и докладов.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	68
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	112	112
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	38	38
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 (Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления)**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Алгебра и аналитическая геометрия
2.	Основы автоматики управляемых технических систем
3.	Электрорадиоматериалы
4.	Теория автоматического управления
5.	Идентификация технических объектов управления
6.	Вариационное исчисление
7.	Исследование операций
8.	Моделирование систем управления
9.	Технические средства систем управления
10.	Численные методы и оптимизация
11.	Вычислительная математика
12.	Математические основы теории управления
13.	Математические модели элементов и систем управления
14.	Программирование автоматизированных систем управления
15.	Оптимальные системы управления
16.	Адаптивные системы управления
17.	Интеллектуальные системы управления
18.	Нечеткие системы управления

19.	Производственная практика
20.	Преддипломная практика
21.	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Идентификация технических объектов управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<b>Знать:</b> принципы получения данных для построения математических моделей; примеры построения математических моделей узлов системы; структурную и параметрическую идентификацию; методы построения статических и динамических моделей объектов управления; принципы проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведению объекту реального мира.	<b>Уметь:</b> применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации; выбрать для типовых объектов настраиваемую модель, критерий и алгоритм идентификации. строить математические модели узлов объекта с использованием классических и интеллектуальных подходов; выбирать инструментальные средства и технологии идентификации систем; практически в системе MATLAB смоделировать процесс решения задачи идентификации или оценки состояния для типовых процессов.	<b>Владеть:</b> методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; навыками построения информационно-управляющих систем; навыками синтеза систем управления. навыками получения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; навыками создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением современных программных средств; навыками подготовки научных публикаций и докладов.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы Экзамен	Лабораторные работы Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о получении данных для построения математических моделей; структурной и параметрической идентификации; методах построения статических и динамических моделей объектов управления; принципах проверки адекватности построения	Обучающийся умеет применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации; выбрать для типовых объектов настраиваемую модель, критерий и алгоритм идентификации, строить математические модели с использованием классических и интеллектуальных	Обучающийся успешно владеет терминологией предмета, методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем; навыками синтеза систем управления, навыками получения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; навыками создания, анализа и



	модели и ее соответствия поведения объекту реального мира.	подходов; выбирать инструментальные средства и технологии идентификации систем; практически в системе MATLAB смоделировать процесс решения задачи идентификации или оценки состояния для типовых процессов.	обработки результатов вычислительного эксперимента с применением современных программных средств; навыками подготовки научных публикаций и докладов.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление о получении данных для построения математических моделей; структурной и параметрической идентификации; методах построения статических и динамических моделей объектов управления; принципах проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведения объекту реального мира.	Студент умеет проводить анализ предметной области, умеет применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации; выбрать для типовых объектов настраиваемую модель, критерий и алгоритм идентификации, строить математические модели с использованием классических и интеллектуальных подходов	Обучающийся владеет терминологией предмета, навыками синтеза систем управления, навыками получения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о получении данных для построения математических моделей; структурной и параметрической идентификации; методах построения статических и динамических моделей объектов управления; принципах проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведения объекту реального мира.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении лишь стандартных практических задач, не умеет самостоятельно ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе. студент умеет проводить анализ предметной области, выявлять применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации; выбрать для типовых объектов настраиваемую модель, критерий и алгоритм идентификации лишь при помощи преподавателя.	Обучающийся владеет терминологией предмета не в полном объеме, показывает навыки получения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным лишь при помощи преподавателя.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине

представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Геометрические методы идентификации по кривой разгона и импульсной функции.	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое кривая разгона объекта, переходная функция, импульсная функция?</li> <li>2. Каким образом переходная функция характеризует динамические свойства объекта?</li> <li>3. Что показывает постоянная времени <math>T</math> апериодического звена?</li> <li>4. Покажите как по переходной функции получить параметры апериодического звена?</li> <li>5. Покажите, как по импульсной функции получить параметры апериодического звена?</li> <li>6. Покажите как по <math>S</math>-образной переходной функции получить параметры апериодического звена высокого порядка?</li> <li>7. Поясните как по импульсной функции с явной колебательностью идентифицировать объект в форме колебательного звена?</li> <li>8. Что можно сказать об объекте, имеющем <math>S</math>-образную кривую разгона?</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Идентификация методом квадратур.	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите уравнение свертки входного и выходного сигнала по импульсной функции.</li> <li>2. Каким образом преобразовать уравнение свертки к матричному уравнению?</li> <li>3. Каким образом импульсная функция характеризует динамические свойства объекта?</li> <li>4. Какие типовые входные воздействия на объект для получения временных динамических характеристик вы знаете?</li> <li>5. Какие временные динамические характеристики вы знаете?</li> </ol>
3.	Лабораторная работа №3.	<i>ПК-2</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Идентификация динамического объекта методом решения уравнения Винера-Хопфа.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запишите уравнение Винера-Хопфа.</li> <li>2. Что такое автокорреляционная функция, что она показывает?</li> <li>3. Что такое взаимокорреляционная функция, что она показывает?</li> <li>4. Какие методы решения уравнения Винера-Хопфа вы знаете.</li> <li>5. Как привести уравнение Винера-Хопфа к матричной форме?</li> <li>6. Какими свойствами должны обладать входной и выходной сигнал для применения метода алгебраического решения уравнения Винера-Хопфа?</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Идентификация математической модели объекта методом Симою.	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое площади в методе Симою?</li> <li>2. Поясните алгоритм идентификации объекта с самовыравниванием.</li> <li>3. Поясните алгоритм идентификации объекта без самовыравнивания.</li> <li>4. Как определить параметры модели по площадям?</li> <li>5. Как составить систему уравнений для определения параметров модели?</li> </ol>

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзаменационная работа включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

## Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену

<p><i>ПК-2 (Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления)</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы задания математической модели (модели «серого» и «черного» ящика).</li> <li>2. Классификация моделей по времени, виду зависимости, уровню формализации.</li> <li>3. Понятие о задаче идентификации.</li> <li>4. Место идентификации в общей проблеме математического моделирования.</li> <li>5. Процедура идентификации: данные, выбор класса моделей кандидатов, выбор критерия качества оценки.</li> <li>6. Общая постановка задачи идентификации математических моделей.</li> <li>7. Идентификация в широком и узком смысле.</li> <li>8. Примеры структурных схем, включающие процесс идентификации объекта.</li> <li>9. Общая постановка задачи идентификации математических моделей.</li> <li>10. Критерий идентификации.</li> <li>11. Требования, предъявляемые к методам идентификации.</li> <li>12. Оценка качества идентификации.</li> <li>13. Классификация объектов, задач и методов идентификации.</li> <li>14. Основные методы и алгоритмы идентификации.</li> <li>15. Подходы к решению задач идентификации.</li> <li>16. Приведите классификацию математических моделей.</li> <li>17. Идентификация безынерционных (статических) объектов на основе метода наименьших квадратов.</li> <li>18. Методы идентификации с помощью ступенчатых, импульсных и синусоидальных сигналов.</li> <li>19. Идентификация объекта по импульсной переходной функции.</li> <li>20. Геометрическая идентификация звеньев 1-ого и 2-ого порядков.</li> <li>21. Идентификация объекта по кривой разгона.</li> <li>22. Метод Симою.</li> <li>23. Идентификация объекта по кривой разгона логарифмическим методом.</li> <li>24. Статистическая идентификация линейных стационарных объектов.</li> <li>25. Применения уравнения Винера-Хопфа.</li> <li>26. Спектральные методы идентификации.</li> <li>27. Статистические методы оценки параметров нелинейных систем.</li> <li>28. Моделирование случайных величин и случайных процессов.</li> </ol>

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал

Оценка	Критерии оценивания
	недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Идентификация технических объектов управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.

подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Экспериментальные исследования и методы их обработки**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

**Автоматизация технологических процессов и производств**  
**(промышленность)**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Экспериментальные исследования и методы их обработки» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Экспериментальные исследования и методы их обработки» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Экспериментальные исследования и методы их обработки»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Д.А.Юдин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия и классификации моделей и принципов моделирования; подходы к сбору и обработке информации об объекте; принципы проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведению объекту реального мира; теоретические основы применения статистических методов; методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели объектов с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять на практике способы взаимодействия с объектом для получения исходных данных для моделирования; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида; выполнять оптимальное планирование экспериментов с использованием различных критериев; уметь использовать статистические методы обработки и анализа массовых экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением современных программных средств и инструментов; навыками подготовки научных публикаций и докладов по результатам моделирования процессов и систем; навыками выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов; навыками построения планов 2-го порядка для экспериментов; навыками подбора эмпирических зависимостей для экспериментальных данных; оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	32	32
лекции		
лабораторные	16	16
практические	16	16
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	76	76
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	40	40
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к лекциям		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-1** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств  
(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Операционные системы
2.	Информационные системы
3.	Электрические машины и специальные двигатели
4.	Системы электронной коммуникации
5.	Вычислительные машины, системы и сети
6.	Робототехнические системы
7.	Автоматизированный электропривод
8.	Научно-исследовательская работа
9.	Основы информационной безопасности
10.	Экспериментальные исследования и методы их обработки
11.	Физические основы электроники
12.	Полупроводниковые приборы
13.	Микроконтроллеры в системах управления
14.	Программирование микроконтроллеров
15.	Web-технологии
16.	Научно-исследовательская практика
17.	Преддипломная практика

На стадии изучения дисциплины «Экспериментальные исследования и методы их обработки» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание основных понятий и классификации моделей и принципов моделирования; подходов к сбору и обработке информации об объекте; принципов проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведению объекту реального мира; теоретических основ применения статистических методов; методов сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.	Умение строить математические модели объектов с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять на практике способы взаимодействия с объектом для получения исходных данных для моделирования; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида; выполнять оптимальное планирование экспериментов с использованием различных критериев; уметь использовать статистические методы обработки и анализа массовых экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности	Навыки создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением современных программных средств и инструментов; навыки подготовки научных публикаций и докладов по результатам моделирования процессов и систем; навыки выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов; навыки построения планов 2-го порядка для экспериментов; навыки подбора эмпирических зависимостей для экспериментальных данных; оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента
Виды занятий	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	Лабораторные работы Контрольные задания	Лабораторные работы Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает основные понятия и классификацию моделей и принципов моделирования; подходы к сбору и обработке информации об объекте; принципы проверки адекватности построения модели и ее соответствия	Обучающийся умеет строить типовые и нестандартные математические модели объектов с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять на практике способы	Обучающийся успешно применяет навыки создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением типовых и нестандартных программных средств и инструментов; навыки

	поведения объекту реального мира; теоретические основы применения статистических методов; методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.	взаимодействия с объектом для получения исходных данных для моделирования; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида; выполнять оптимальное планирование типовых и нестандартных экспериментов с использованием различных критериев; уметь использовать типовые и нестандартные статистические методы обработки и анализа массовых экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности	подготовки научных публикаций и докладов по результатам моделирования процессов и систем; навыки выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов; навыки построения планов 2-го порядка для экспериментов; навыки подбора типовых и нестандартных эмпирических зависимостей для экспериментальных данных; оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в знании основных понятий и классификации моделей и принципов моделирования; подходов к сбору и обработке информации об объекте; принципов проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведению объекту реального мира; теоретических основ применения статистических методов; методов сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.	Обучающийся умеет строить типовые математические модели объектов с использованием классических и интеллектуальных подходов; применять на практике способы взаимодействия с объектом для получения исходных данных для моделирования; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида; выполнять оптимальное планирование типовых экспериментов с использованием различных критериев; уметь использовать типовые статистические методы обработки и анализа массовых экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности	Обучающийся применяет навыки создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с применением типовых программных средств и инструментов; навыки подготовки научных публикаций и докладов по результатам моделирования процессов и систем; навыки выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов; навыки построения планов 2-го порядка для экспериментов; навыки подбора типовых эмпирических зависимостей для экспериментальных данных; оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся не полностью знает основные понятия и классификацию моделей и принципов моделирования; подходы	Обучающийся умеет с дополнительной помощью строить типовые математические модели объектов с использованием	Обучающийся требует дополнительной помощи для создания, анализа и обработки результатов вычислительного эксперимента с

	<p>к сбору и обработке информации об объекте; принципы проверки адекватности построения модели и ее соответствия поведению объекту реального мира; теоретические основы применения статистических методов; методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.</p>	<p>классических и интеллектуальных подходов; применять на практике способы взаимодействия с объектом для получения исходных данных для моделирования; проводить классификацию экспериментов, выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида; выполнять оптимальное планирование типовых экспериментов с использованием различных критериев; уметь использовать типовые статистические методы обработки и анализа массовых экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности.</p>	<p>применением типовых программных средств и инструментов; подготовки научных публикаций и докладов по результатам моделирования процессов и систем; выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов; построения планов 2-го порядка для экспериментов; подбора типовых эмпирических зависимостей для экспериментальных данных; оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента.</p>
--	--	---	---

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Лабораторные работы направлены на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ПК-1 «Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств».

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Оценка качества переходных процессов линейных объектов и систем управления	1. Перечислите показатели качества переходных процессов линейных объектов и систем управления. 2. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к моделям. 3. Дайте классификацию видов моделирования систем.
2.	Лабораторная работа №2. Построение регрессионной модели исследуемого объекта. Понятие полного и дробного факторного эксперимента	1. Что такое регрессионная модель объекта? 2. Что такое факторы и параметры модели? 3. Опишите как можно найти параметры регрессионной модели с помощью матричных методов. 4. Приведите примеры линейных и нелинейных регрессионных моделей. 5. Что такое полный факторный эксперимент? 6. Что такое дробный факторный эксперимент?
3.	Лабораторная работа №3. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	1. Что такое адекватность результатов эксперимента? 2. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена? 3. Опишите применение критерия Стьюдента. 4. Что такое критерий Фишера и как он используется?



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
4.	Лабораторная работа №4. Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели	1. Что такое двухфакторных эксперимент? 2. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.
5.	Лабораторная работа №5. Идентификация динамических моделей объектов и систем управления	1. Дайте понятие статистической идентификации линейных стационарных объектов. 2. Что такое стационарный объект? Приведите примеры. 3. Приведите примеры линейных и нелинейных стационарных объектов. 4. Дайте основные понятия математической теории динамических систем. 5. Опишите применение уравнения Винера-Хопфа.

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий

Практические занятия направлены на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ПК-1 «Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств».

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
1.	Практическое занятие №1. Интерполяция функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона	1. Что такое интерполяция функций? 2. Опишите интерполяционный многочлен Лагранжа. 3. Опишите интерполяционные многочлены Ньютона.
2.	Практическое занятие №2. Интерполяция сплайнами. Кубический сплайн	1. Опишите интерполяцию сплайнами. 2. Каковы преимущества интерполяции сплайнами перед интерполяционными многочленами Лагранжа или Ньютона?
3.	Практическое занятие №3. Построение регрессионной модели исследуемого объекта. Понятие полного и дробного факторного эксперимента	7. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). 8. Что такое полный факторный эксперимент? 9. Что такое дробный факторный эксперимент?
4.	Практическое занятие №4. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	1. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента. 2. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена? 3. Зачем применяется критерий Стьюдента? 4. Что такое критерий Фишера и как он используется?
5.	Практическое занятие №5. Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели	6. Что такое двухфакторных эксперимент? 7. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.
6.	Практическое занятие №6. Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований. Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	1. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований 2. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований? 3. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?
7.	Практическое занятие №7. Статистическая идентификация линейных стационарных объектов	1. Дайте понятие статистической идентификации линейных стационарных объектов. 2. Что такое стационарный объект? Приведите примеры. 3. Приведите примеры линейных и нелинейных стационарных объектов.
8.	Практическое занятие №8. Применения уравнения Винера-Хопфа	1. Дайте основные понятия математической теории динамических систем. 2. Опишите применение уравнения Винера-Хопфа.

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Оценка	Критерии оценивания
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Зачет включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения зачета по дисциплине. Зачет является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант билета на зачет*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Экспериментальные исследования и методы их обработки

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах (промышленность)

**БИЛЕТ НА ЗАЧЕТ № 1**

1. Перечислите показатели качества переходных процессов линейных объектов и систем управления.
2. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

## Перечень вопросов для подготовки к зачету

*ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств*

1. Перечислите показатели качества переходных процессов линейных объектов и систем управления.
2. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к моделям.
3. Дайте классификацию видов моделирования систем.
4. Опишите интерполяционный многочлен Лагранжа.
5. Опишите интерполяционные многочлены Ньютона.
6. Опишите интерполяцию сплайнами.
7. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).
8. Что такое полный факторный эксперимент?
9. Что такое дробный факторный эксперимент?
10. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.
11. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?
12. Зачем применяется критерий Стьюдента?
13. Что такое критерий Фишера и как он используется?
14. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.
15. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований
16. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?
17. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?
18. Дайте понятие статистической идентификации линейных стационарных объектов.
19. Дайте основные понятия математической теории динамических систем.
20. Опишите применение уравнения Винера-Хопфа.

### Критерии оценивания зачет.

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
Не зачтено	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Экспериментальные исследования и методы их обработки».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Вариационное исчисление**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Вариационное исчисление» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Вариационное исчисление» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

▪ Рабочей программы дисциплины «Вариационное исчисление»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Е.М. Паращук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> виды математических моделей объектов процессов и объектов автоматизации у управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума.</p> <p><b>Владеть:</b> пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; навыками решения вариационных задач и применения принципа максимума при решении задач оптимального управления</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>57</b>	<b>57</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23	23
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	17	17
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Электротехника
5.	Алгебра и аналитическая геометрия
6.	Вариационное исчисление
7.	Исследование операций
8.	Оптимальные системы управления

На стадии изучения дисциплины «Вариационное исчисление» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Виды математических моделей объектов процессов и объектов автоматизации у управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.	Уметь составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума.	Владеть пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; навыками решения вариационных задач и применения принципа максимума при решении задач оптимального управления
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические занятия и самостоятельная работа	Практические занятия и самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.	Обучающийся умеет обобщать и составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума.	Обучающийся успешно применяет навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; навыками решения вариационных задач и применения принципа максимума при решении задач оптимального управления

<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, неполно знает классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.</p>	<p>Обучающийся умеет составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; навыками решения вариационных задач и применения принципа максимума при решении задач оптимального управления</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет неполное представление о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, частично знает классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др</p>	<p>Обучающийся умеет фрагментарно составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; с дополнительной помощью применяет принцип максимума при решении задач оптимального управления</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №1. Вариационные задачи с фиксированными границами	<p style="text-align: center;"><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>Задание. Для своего варианта функционалов найти экстремали и построить их графики</p> <p style="text-align: center;">1.</p> $J(y) = \int_{-1}^1 (y'^2 + 4y^2 - 8xy + 2x^2) dx,$ $y(-1) = 3;$ $y(1) = 1$ <p style="text-align: center;">2.</p> $J(y) = \int_0^2 (y'^2 + 4y' \cdot e^{2x} + \sin^2 x) dx,$ $y(0) = 1;$ $y(2) = -2$ <p style="text-align: center;">3.</p> $J(y) = \int_0^1 y \cdot \sqrt{1 + y'^2} dx,$ $y(0) = 2;$ $y(1) = 3$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите задачи, приводящие к вариационным проблемам.</li> <li>2. Перечислите основные определения вариационного исчисления</li> <li>3. Что такое функционал?</li> <li>4. Основные леммы вариационного исчисления</li> <li>5. Сформулируйте простейшую задачу вариационного исчисления</li> <li>6. Вариационные задачи с фиксированными границами</li> </ol>
	Практическое занятие №2. Уравнения Эйлера	<p style="text-align: center;"><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>Задание. Для своего варианта функционалов найти экстремали и построить их графики</p> <p>1.</p> $J(y_1, y_2) = \int_0^1 (2y_1' y_2' - y_1^2 + y_2^2 - 2y_1 e^x) dx,$ $y_1(0) = 0;$ $y_2(0) = 1;$ $y_1(1) = 1;$ $y_2(1) = 0$ <p>2.</p> $J(y(x)) = \int_0^1 (y''^2 - 2y'^2 + y^2 - 2ye^x) dx,$ $y(0) = 2;$ $y(1) = 0;$ $y'(0) = 1;$ $y'(1) = -1$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функционалы от нескольких функций.</li> <li>2. Функционалы с производными высшего порядка.</li> <li>3. Функционалы от функций многих переменных</li> <li>4. Приведите канонический вид уравнений Эйлера</li> <li>5. Перечислите аксиомы линейного пространства.</li> </ol>
3.	Практическое занятие №3. Вариационные задачи с подвижными границами.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>Задание. Для своего варианта функционала найти экстремаль и построить ее график, если левый конец фиксирован в точке, а правый находится на прямой <math>x=b</math></p> <p>1.</p> $J(y) = \int_{-1}^x (y'^2 + 4y^2 - 8xy + 2x^2) dx,$ $y(-1) = 3;$ $x = 1$ <p>2.</p> $J(y) = \int_0^x (2y'^2 + 2y^2 + xys \sin x + 6xe^x) dx,$ $y(0) = 1;$ $x = 2$ <p>Задание. Для своего варианта функционалов найти</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>экстремали и построить их графики при заданном изопериметрическом условии</p> <p>3.</p> $J(y) = \int_{-1}^1 (y'^2 + 4y^2 - 8xy + 2x^2) dx,$ $y(-1) = 3;$ $y(1) = 1;$ $K(y) = \int_{-1}^1 y dx = 1$
4.	<p>Практическое занятие №4. Задачи на условный экстремум.</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>Задание. Для своего варианта найти кратчайшее расстояние от точки <math>A(x_0, y_0)</math> до кривой <math>y(x)</math>. Привести рисунок решения задачи</p> <p>1. <math>A(-1, 3);</math> <math>y(x) = e^x - 2</math></p> <p>2. Найти кратчайшее расстояние между окружностью <math>y^2 + x^2 = 9</math> и прямой <math>y = x + 5</math>.</p> <p>3. Найти кратчайшее расстояние между параболой <math>y = x^2 + 3</math> и прямой <math>y = x - 1</math>.</p> <p>4. Задание. Для своего варианта функционалов найти экстремали и построить их графики при заданном изопериметрическом условии</p> <p>3.</p> $J(y) = \int_{-1}^1 (y'^2 + 4y^2 - 8xy + 2x^2) dx,$ $y(-1) = 3;$ $y(1) = 1;$ $K(y) = \int_{-1}^1 y dx = 1$ <p>1. Приведите основные задачи на условный экстремум. 2. Что такое задача Лагранжа? 3. Приведите достаточные условия экстремума. 4. Чем различаются слабый и сильный экстремум?</p>
5.	<p>Практическое занятие №5. Достаточные условия экстремума.</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и</i></p>



№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p><i>объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1. Найти экстремумы функции <math>f(x) = -x^2 + 4x - 3</math>.</p> <p>2. Найти экстремумы функции <math>f(x) = x^{1/x}</math>.</p> <p>3. Найти экстремумы функции <math>f(x) = x^2 e^{-x}</math></p>
6.	Практическое занятие №6. Принцип максимума.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1.</p> <p>Задание. Применение принципа Лагранжа для задачи управления:</p> $\int_0^{\pi/2} u^2 dt \rightarrow \text{extr}$ $\ddot{x} + x = u,$ $x_1(0) = \dot{x}_2(0) = 0,$ $x_1(\pi/2) = 1$ <p>2.</p> <p>Применение принципа максимума Понтрягина для решения задачи оптимального управления с ограничениями на фазовые координаты и управления:</p> $\varphi(u) = \int_0^1 x_1(1) dt \rightarrow \min$ $\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = u \end{cases}$ $ u(t)  \leq 2$ $\ddot{x} + x = u,$ $g_1 = x_1(0) + x_1(1) = 0,$ $g_2 = x_2(0) + x_2(1) = 0$ $x_1(\pi/2) = 1$ <p>1. Опишите применение вариационных методов в оптимальном управлении.</p> <p>2. Приведите постановку задачи оптимального управления</p> <p>3. Сформулируйте принцип максимума Понтрягина</p> <p>4. Опишите применение принципа максимума в задаче быстрогодействия</p> <p>5. Опишите применение принципа максимума в задаче синтеза управления</p> <p>6. Опишите применение принципа максимума в задачах с подвижными концами.</p> <p>7. Сформулируйте принцип Лагранжа.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий										
		8. В чем состоит метод Лагранжа? 9. Постановка задачи Лагранжа в форме Понtryгина. 10. Постановка задачи оптимального управления. 11. В чём отличие задачи Лагранжа в форме Понtryгина от задачи оптимального управления? 12. Что называется функцией Гамильтона? 13. Сформулируйте принцип максимума Понtryгина. 14. Выпишите условия трансверсальности 15. Как ставится простейшая задача оптимального быстрогодействия? 16. Сформулируйте линеаризованный принцип максимума. 17. Условия применения линеаризованного принципа максимума.										
7.	Практическое занятие №7 Метод динамического программирования.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1. Для двух предприятий выделено 1400 единиц денежных средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от <math>x</math> единиц, вложенных в первое предприятие равен <math>f_1(x) = 3x</math>, а доход от <math>y</math> единиц, вложенных в второе предприятие равен <math>f_2(y) = 4y</math>. Остаток средств к концу года составляет <math>g_1(x) = 0,5x</math> - для первого предприятия, <math>g_2(y) = 0,3y</math> - для второго предприятия. Решить задачу методом динамического программирования.</p> <p>2. Для двух предприятий выделено <math>a</math> единиц средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от <math>x</math> единиц средств, вложенных в первое предприятие, равен <math>f_1(x)</math>, а доход от <math>y</math> единиц средств, вложенных во второе предприятие, равен <math>f_2(y)</math>. Остаток средств к концу года составляет <math>g_1(x)</math> для первого предприятия и <math>g_2(y)</math> для второго предприятия. Задачу решить методом динамического программирования.</p> <table border="1" data-bbox="632 1648 1481 1720"> <thead> <tr> <th><math>a</math></th> <th><math>f_1</math></th> <th><math>g_1</math></th> <th><math>f_2</math></th> <th><math>g_2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1000</td> <td><math>3x</math></td> <td><math>0,1x</math></td> <td><math>2y</math></td> <td><math>0,5y</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Планируется распределение начальной суммы <math>X_0</math> млн. р. Между четырьмя предприятиями некоторого объединения. Средства выделяются только в размерах кратных <math>a = 80</math> млн. р. Функции прироста продукции от вложенных средств на каждом предприятии заданы таблично. Требуется так распределить вложения между предприятиями, чтобы общий прирост продукции (в млн. р.) был максимальным. Решить задачу на основе функционального уравнения Беллмана.</p>	$a$	$f_1$	$g_1$	$f_2$	$g_2$	1000	$3x$	$0,1x$	$2y$	$0,5y$
$a$	$f_1$	$g_1$	$f_2$	$g_2$								
1000	$3x$	$0,1x$	$2y$	$0,5y$								

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий					
		$X_0$	Вкладываемые средства $X$	Функции прироста продукции на предприятии			
				$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
		400	0 80 160 240 320 400	10 13 16 21 25 25	15 20 22 25 30 32	13 17 21 26 28 30	14 16 23 25 27 32

1. Сформулируйте принцип оптимальности для метода динамического программирования
2. Опишите применение уравнения Беллмана.
3. В чем заключается связь метода динамического программирования с принципом максимума?
4. Сформулируйте задачу оптимальной стабилизации

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 6 неделя семестра, 2-я контрольная работа – 12 неделя семестра. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 90 минут.

**Контрольная работа №1.** Решение вариационных задач различных видов (по вариантам).

**Контрольная работа №2.** Применение вариационных методов для оптимального управления (по вариантам).

*Типовые задания для контрольной работы №1.*

**Задание.** Простейшая задача вариационного исчисления. Для своего варианта функционалов найти экстремали и построить их графики.

а)	Уравнение Эйлера $J(y) = \int_0^2 (2y'^2 - 2y^2 + y \sin 2x - x^2 \sin x) dx,$ $y(0) = -1;$ $y(2) = 4$
б)	Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера $J(y) = \int_{0,5}^{1,5} (y' + y'^2 \cdot \sin 2x - \cos 2x) dx,$ $y(0,5) = 1;$ $y(1,5) = 2$
в)	$J(y) = \int_1^3 y \cdot y'^2 dx,$ $y(1) = 2;$ $y(3) = 5$

**Задание.** Экстремаль функционала, зависящего от нескольких функций одной переменной. Для своего варианта функционала найти экстремаль и построить ее график.

$$J(y_1, y_2) = \int_{-2}^2 (2y_1' y_2' - y_1^2 + y_2^2 + y_2 e^{2x}) dx,$$

$$y_1(-2) = 0;$$

$$y_2(-2) = 2;$$

$$y_1(2) = 3;$$

$$y_2(2) = 1$$

**Задание.** Задача вариационного исчисления со свободными концами. Для своего варианта функционала найти экстремаль и построить ее график, если левый конец фиксирован в точке, а правый находится на прямой  $x=b$ .

$$J(y) = \int_0^x (2y'^2 - 2y^2 + y \sin 2x - x^2 \sin x) dx,$$

$$y(0) = -1;$$

$$x = 2$$

*Типовые задания для контрольной работы №2.*

**Задание.** Задача вариационного исчисления с ограничениями. Изопериметрическая задача. Для своего варианта функционалов найти экстремали и построить их графики при заданном изопериметрическом условии.

$$J(y) = \int_0^2 (2y'^2 - 2y^2 + y \sin 2x - x^2 \sin x) dx,$$

$$y(0) = -1;$$

$$y(2) = 4;$$

$$K(y) = \int_0^2 y dx = 6$$

**Задание.** Задача вариационного исчисления с подвижными концами. Условия трансверсальности. Для своего варианта найти кратчайшее расстояние от точки  $A(x_0, y_0)$  до кривой  $y(x)$ . Привести рисунок решения задачи.

$$A(0, -1);$$

$$y(x) = -e^{0,5x}$$

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Задание выполнено полностью, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Задание выполнено в полном объеме с незначительными ошибками, полученные ответы в целом соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Задание выполнено не полностью, полученные ответы частично соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Промежуточный контроль в форме устного ответа на теоретические вопросы по итогам практических занятий и контрольных работ.

### Типовые варианты вопросов

*ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления*

1. Перечислите задачи, приводящие к вариационным проблемам.
2. Перечислите основные определения вариационного исчисления
3. Что такое функционал?
4. Основные леммы вариационного исчисления
5. Сформулируйте простейшую задачу вариационного исчисления
6. Вариационные задачи с фиксированными границами
7. Функционалы от нескольких функций. Функционалы с производными высшего порядка. Функционалы от функций многих переменных
8. Приведите канонический вид уравнений Эйлера
9. Перечислите аксиомы линейного пространства.
10. Вариационные задачи с подвижными границами.
11. Приведите основные задачи на условный экстремум.
12. Что такое задача Лагранжа?
13. Приведите достаточные условия экстремума.
14. Чем различаются слабый и сильный экстремум?
15. Опишите применение вариационных методов в оптимальном управлении.
16. Приведите постановку задачи оптимального управления
17. Сформулируйте принцип максимума Понтрягина
18. Опишите применение принципа максимума в задаче быстродействия
19. Опишите применение принципа максимума в задаче синтеза управления
20. Опишите применение принципа максимума в задачах с подвижными концами
21. Сформулируйте принцип оптимальности для метода динамического программирования
22. Опишите применение уравнения Беллмана.
23. В чем заключается связь метода динамического программирования с принципом максимума?
24. Сформулируйте задачу оптимальной стабилизации.
25. Сформулируйте принцип Лагранжа.
26. В чем состоит метод Лагранжа?
27. Постановка задачи Лагранжа в форме Понтрягина.
28. Постановка задачи оптимального управления.
29. В чем отличие задачи Лагранжа в форме Понтрягина от задачи оптимального управления?
30. Что называется функцией Гамильтона?
31. Выпишите условия трансверсальности
32. Как ставится простейшая задача оптимального быстродействия?

### Критерии оценивания зачета

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения			
Зачтено (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в	Обучающийся умеет обобщать и составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с	Обучающийся успешно применяет навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей

	приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.	неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума.	процессов и объектов автоматизации и управления; навыками решения вариационных задач и применения принципа максимума при решении задач оптимального управления
Зачтено (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные представления о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, неполно знает классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.	Обучающийся умеет составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума.	Обучающийся демонстрирует навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; навыками решения вариационных задач и применения принципа максимума при решении задач оптимального управления
Зачтено (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, частично знает классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др.	Обучающийся умеет фрагментарно составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума	Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; с дополнительной помощью применяет принцип максимума при решении задач оптимального управления
Не зачтено	Обучающийся не имеет представления о видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; место и роли экстремальных задач в математике и в приложениях, связанных с оптимизацией различных процессов, не	Обучающийся не умеет даже фрагментарно составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления; обобщать и ставить задачи вариационного исчисления, решать вариационные задачи с неподвижными и	Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов

	знает классические понятия вариационного исчисления: функционал и его вариация, определение вариации с помощью производной, уравнение Эйлера и др	подвижными границами, задачи на условный экстремум, определять тип экстремума .	автоматизации и управления; даже с дополнительной помощью не умеет применять принцип максимума при решении задач оптимального управления
--	---	---	--

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Вариационное исчисление».



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.

подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Исследование операций**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Исследование операций» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Исследование операций» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

▪ Рабочей программы дисциплины «Вариационное исчисление»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Е.М. Паращук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методологические основы исследования операций, а также конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p><b>Уметь:</b> поставить задачу исследования, построить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применить математические методы и вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.</p> <p><b>Владеть:</b> пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p>

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>57</b>	<b>57</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23	23
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	17	17
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Электротехника
5.	Алгебра и аналитическая геометрия
6.	Вариационное исчисление
7.	Исследование операций
8.	Оптимальные системы управления

На стадии изучения дисциплины «Исследование операций» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать методологические основы исследования операций, а также конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления	Уметь поставить задачу исследования, построить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применить математические методы и вычислительные средства для получения искомого результатов, проанализировать указанные результаты.	Владеть пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические занятия и самостоятельная работа	Практические занятия и самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
<p>Отлично (высокий уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет сформированное представление о методологических основах исследования операций, а также конкретных задачах, методах, моделях и алгоритмах, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p>	<p>Обучающийся умеет обобщать и ставить задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомым результатов, анализировать указанные результаты.</p>	<p>Обучающийся успешно применяет навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление о методологических основах исследования операций, а также неполное знание конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p>	<p>Обучающийся умеет ставить задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомым результатов, анализировать указанные результаты.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет неполное представление о методологических основах исследования операций, а также неполное знание конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p>	<p>Обучающийся умеет фрагментарно составлять задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомым результатов, анализировать указанные результаты</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, с дополнительной помощью применяет их на практике.</p>



#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

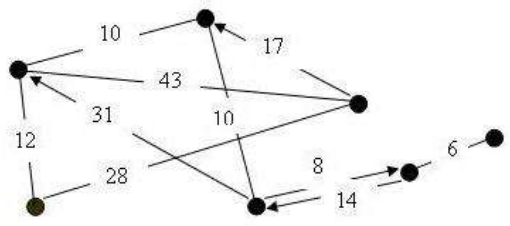
**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	<p>Практическое занятие №1. Составление математических моделей задач исследования операций</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Фабрика производит два вида красок: первый – для наружных, а второй – для внутренних работ. Для производства красок используются два ингредиента: <i>A</i> и <i>B</i>. Максимально возможные суточные запасы этих ингредиентов составляют 6 и 8 т соответственно. Известны расходы <i>A</i> и <i>B</i> на 1 т соответствующих красок (табл. 1.1). Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску 2-го вида никогда не превышает спроса на краску 1-го вида более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску 2-го вида никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны красок равны: 3 тыс. руб. для краски 1-го вида; 2 тыс. руб. для краски 2-го вида.</p> <p>Необходимо построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество краски каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.</p> <p><b>Задание 2.</b> Выполнить заказ по производству 32 изделий <math>I_1</math> и 4 изделий <math>I_2</math> взялись бригады <math>B_1</math> и <math>B_2</math>. Производительность бригады <math>B_1</math> по производству изделий <math>I_1</math> и <math>I_2</math> составляет соответственно 4 и 2 изделия в час, фонд рабочего времени этой бригады 9,5 ч. Производительность бригады <math>B_2</math> – соответственно 1 и 3 изделия в час, а ее фонд рабочего времени – 4 ч. Затраты, связанные с производством единицы изделия, для бригады <math>B_1</math> равны соответственно 9 и 20 руб., для бригады <math>B_2</math> – 15 и 30 руб.</p> <p>Составьте математическую модель задачи, позволяющую найти оптимальный объем выпуска изделий, обеспечивающий минимальные затраты на выполнение заказа.</p> <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблема принятия решений и история вопроса</li> <li>2. Задачи, возникающие при проектировании сложных систем управления</li> <li>3. Необходимость построения математических моделей.</li> <li>4. Этапы проведения исследования операций.</li> <li>5. Типы моделей исследования операций.</li> </ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №2. Графический метод решения задач линейного программирования, анализ моделей на чувствительность.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Найдем оптимальное решение задачи 1 (практическое занятие №1) о красках, математическая модель которой имеет вид</p> $L(X) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6, & (1) \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, & (2) \\ -x_1 + x_2 \leq 1, & (3) \\ x_2 \leq 2, & (4) \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ <p><b>Задание 2.</b></p> $L(X) = -2x_1 - x_2 \rightarrow \min(\max)$ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16, & (1) \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8, & (2) \\ x_1 + 3x_2 \geq 9, & (3) \\ 6x_1 + 5x_2 = 30, & (4) \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$ <p><b>Задание 3.</b></p> $L(X) = x_1 - 3x_2 \rightarrow \min(\max)$ $\begin{cases} x_1 + 3x_2 \geq 3, & (1) \\ x_1 + x_2 \geq 5, & (2) \\ x_1 \leq 4, & (3) \\ -2x_1 + x_2 \geq 2, & (4) \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$ <p><b>Задание 4.</b> Проанализировать на чувствительность оптимальное решение задачи 1 о производстве красок (практическое занятие №1).</p> <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи линейного программирования</li> <li>2. Применение методов линейного программирования при проектировании систем</li> <li>3. Алгоритмы линейного программирования</li> <li>4. Примеры решения задач линейного программирования графическими методами</li> <li>5. Симплекс- метод решения задач линейного программирования, его достоинства и недостатки</li> <li>6. Сложность задач линейного программирования.</li> </ol> <p>Двойственные модели и их применение для нахождения оптимальных решений.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий																																		
3.	Практическое занятие №3. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Привести к канонической форме задачу линейного программирования</p> $Z = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 2x_2 - x_3 \leq 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq -1, \\ 2x_1 - x_2 \leq -3, \end{cases}$ $x_1 \leq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$ <p><b>Задание 2.</b> Решить задачу линейного программирования симплекс-методом</p> $\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_5 = 2 \end{cases}$ $Z_{\max} = 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5.$ <p><b>Задание 3.</b> Решить задачу линейного программирования симплекс-методом. Для нахождения опорного плана использовать метод искусственных переменных.</p> <p>Ограничения:</p> $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_4 - x_5 = -4 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_4 - x_5 = -5 \end{cases}$ <p>Целевая функция:</p> $Z_{\max} = x_1 + 2x_2, x_i \geq 0, i = \overline{1,5}$																																		
4.	Практическое занятие №4. Решение транспортных задач линейного программирования методом потенциалов.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Решить задачу прикрепления пунктов отправления <math>i = \overline{1,3}</math> к пунктам назначения <math>j = \overline{1,4}</math> с использованием метода потенциалов <math>j = \overline{1,4}</math>. Исходные данные задачи приведены в табл. 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица 1</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Исходные данные</b></p> <table border="1" data-bbox="619 1865 1481 2092"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Поставщики</th> <th colspan="4">Потребители</th> <th rowspan="2">Запасы</th> </tr> <tr> <th><math>B_1</math></th> <th><math>B_2</math></th> <th><math>B_3</math></th> <th><math>B_4</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>A_1</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><math>A_2</math></td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td><math>A_3</math></td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Потребность</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>	Поставщики	Потребители				Запасы	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$A_1$	1	2	3	4	60	$A_2$	4	3	2	0	80	$A_3$	0	2	2	1	100	Потребность	40	60	80	60	240
Поставщики	Потребители				Запасы																															
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$																																
$A_1$	1	2	3	4	60																															
$A_2$	4	3	2	0	80																															
$A_3$	0	2	2	1	100																															
Потребность	40	60	80	60	240																															

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий																																																	
		<p><b>Задание 2.</b> Усложненные задачи транспортного типа. Одно фермерское хозяйство (<math>A_1</math>) имеет продовольственное зерно двух видов: 3 тыс. т – III класса и 4 тыс. т – IV класса. Второе фермерское хозяйство (<math>A_2</math>) также имеет зерно двух классов: 5 тыс. т – III класса и 2 тыс. т – IV класса. Зерно должно быть вывезено на два элеватора: на первый элеватор (<math>B_1</math>) необходимо поставить 2 тыс. т пшеницы III класса, 3 тыс. т пшеницы IV класса и остальные 2 тыс. т пшеницы любого класса.</p> <p>Аналогично второй элеватор (<math>B_2</math>) должен получить 8,25 тыс. т, из них пшеницы – 1 тыс. т III класса и 1,5 тыс. т IV класса.</p> <p>Стоимость перевозки в д. е. 1 т зерна составляет: из пункта <math>A_1</math> в пункты <math>B_1</math> и <math>B_2</math> – 1 и 1,5 соответственно; из пункта <math>A_2</math> в пункты <math>B_1</math> и <math>B_2</math> – 2 и 1 д. е. соответственно.</p> <p>Составить оптимальный план перевозок.</p> <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Транспортные задачи в теории систем проектирования и управления</li> <li>2. Методы нахождения допустимых решений в транспортных задачах</li> <li>3. Эвристические методы решения транспортных задач</li> </ol> <p>Решение транспортных задач с помощью генетических алгоритмов.</p>																																																	
5.	Практическое занятие №5. Решение задачи о коммивояжере.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Определить длину кратчайшего маршрута (L) коммивояжера методом прямого алгоритма (перебора с возвратом). Расстояния (<math>Q_{ij}</math>) между шестью городами представлены в таблице.</p> $Q = Q_1 = 0;$ $L = 1;$ $Q = Q + \min(Q_{12}; Q_{13}; Q_{14}; Q_{15}; Q_{16}) = 0 + \min(6; 4; 12; 14; 22) = 4$ $L = 1 + 3;$ <table border="1" data-bbox="767 1574 1353 1850"> <thead> <tr> <th>Город</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>6</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td></td> <td>3</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td></td> <td>10</td> <td>11</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>10</td> <td></td> <td>9</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>14</td> <td>7</td> <td>11</td> <td>9</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>18</td> <td>16</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Задание 2.</b> Необходимо найти оптимальный маршрут коммивояжера в графе, представленном на рисунке, используя алгоритм Литгла.</p>	Город	1	2	3	4	5	6	1		6	4	12	14	22	2	6		3	8	7	20	3	4	3		10	11	18	4	12	8	10		9	16	5	14	7	11	9		10	6	22	20	18	16	10	
Город	1	2	3	4	5	6																																													
1		6	4	12	14	22																																													
2	6		3	8	7	20																																													
3	4	3		10	11	18																																													
4	12	8	10		9	16																																													
5	14	7	11	9		10																																													
6	22	20	18	16	10																																														

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий																																			
																																					
6.	<p>Практическое занятие №6. Решение простейших дискретных задач. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования.</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Инвестор выделяет средства в размере 5 тыс. ден. ед., которые должны быть распределены между тремя предприятиями.</p> <p>Требуется, используя принцип оптимальности Беллмана, построить план распределения инвестиций между предприятиями, обеспечивающий наибольшую общую прибыль, если каждое предприятие при инвестировании в него средств <math>x</math> тыс. ден. ед. приносит прибыль <math>p_i(x)</math> тыс. ден. ед. (<math>i=1,2,3</math>) по следующим данным:</p> <table border="1" data-bbox="667 943 1442 1234"> <thead> <tr> <th colspan="2">Инвестирование средств (тыс. ден. ед.)</th> <th colspan="3">Прибыль (тыс. ден. ед.)</th> </tr> <tr> <th><math>x</math></th> <th></th> <th><math>p_1(x)</math></th> <th><math>p_2(x)</math></th> <th><math>p_3(x)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>3,22</td> <td>3,33</td> <td>4,27</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>3,57</td> <td>4,87</td> <td>7,64</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>4,12</td> <td>5,26</td> <td>10,25</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>4</td> <td>7,34</td> <td>15,93</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>4,85</td> <td>9,49</td> <td>16,12</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Целочисленности в задачах оптимизации</li> <li>2. Целочисленное программирование, оценки трудоемкости методов целочисленного программирования.</li> <li>3. Метод ветвей и границ</li> <li>4. Применение целевого программирования</li> <li>5. Необходимость управления запасами и математические модели управления запасами</li> <li>6. Понятие неопределенности и типы неопределенных событий в реальном мире.</li> <li>7. Постановки задач оптимизации с неопределенностью.</li> <li>8. Примеры оптимизационных задач с неопределенностью.</li> <li>9. Метод динамического программирования.</li> <li>10. Метод динамического программирования для задач распределения ресурсов.</li> <li>11. Методы моделирования очередей применительно к задачам проектирования загрузки предприятий</li> <li>12. Робастная оптимизация – основные определения, примеры применения</li> <li>13. Возможности методов робастной оптимизации: примеры</li> <li>14. Реальные системы управления запасами и процедуры пополнения запасов</li> <li>15. Основные предположения моделей управления запасами</li> <li>16. Типы задач планирования производства.</li> </ol>	Инвестирование средств (тыс. ден. ед.)		Прибыль (тыс. ден. ед.)			$x$		$p_1(x)$	$p_2(x)$	$p_3(x)$	1		3,22	3,33	4,27	2		3,57	4,87	7,64	3		4,12	5,26	10,25	4		4	7,34	15,93	5		4,85	9,49	16,12
Инвестирование средств (тыс. ден. ед.)		Прибыль (тыс. ден. ед.)																																			
$x$		$p_1(x)$	$p_2(x)$	$p_3(x)$																																	
1		3,22	3,33	4,27																																	
2		3,57	4,87	7,64																																	
3		4,12	5,26	10,25																																	
4		4	7,34	15,93																																	
5		4,85	9,49	16,12																																	

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ. Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 6 неделя семестра, 2-я контрольная работа – 12 неделя семестра. Контрольные работы выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 90 минут.

**Контрольная работа №1.** Составление математических моделей задач исследования операций (по вариантам). Графический метод решения задач линейного программирования, анализ моделей на чувствительность (по вариантам).

**Контрольная работа №2.** Решение задач линейного программирования симплекс-методом (по вариантам). Решение транспортных задач линейного программирования методом потенциалов (по вариантам).

*Типовые задания для контрольной работы №1.*

**Задание 1. Построить математическую модель задачи линейного программирования.** Автотранспортному предприятию (АТП) необходимо освободить из-под груза складские помещения клиента. Вывоз груза следует осуществить в два рейса колоннами автомобилей. Условия перевозки требуют, чтобы в составе каждой колонны, предназначенной для вывоза груза в первый район, было 8 автомобилей ЗИЛ-131 и 8 автомобилей ЗИЛ-130; в колоннах второго рейса 8 автомобилей ЗИЛ-130 и 16 - МАЗ-500. Каждая из колонн может сделать за сутки одинаковое количество поездок. Парк подвижного состава АТП состоит из 32 автомобилей ЗИЛ-131 грузоподъемностью 3 т, 48 автомобилей ЗИЛ-130 грузоподъемностью 4 т, 48 автомобилей МАЗ-500 грузоподъемностью 7.5 т.

Определите количество колонн, которое нужно направить в каждый район, чтобы перевезти наибольшее количество груза.

**Задание 2. Решить задачу линейного программирования графическим методом, провести анализ на чувствительность.**

Во всех задачах  $x_1 \geq 0$ ,  $x_2 \geq 0$ .

$$W = 2x_1 - 5x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 4. \end{cases}$$

*Типовые задания для контрольной работы №2.*

**Задание 1. Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.**

$$\max L = x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 3x_4;$$

$$x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8;$$

$$2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 10;$$

$$x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1;$$

$$x_i \geq 0; \quad i = \overline{1,4}.$$

**Задание 2. Решить транспортную задачу линейного программирования.**

В пунктах *A* и *B* находятся соответственно 150 и 90 т горючего. Пунктам 1, 2, 3 требуются соответственно 60, 70, 110 т горючего. Стоимость перевозки 1 т горючего из пункта *A* в пункты 1, 2, 3 равна 60, 10, 40 тыс. руб. за 1 т соответственно, а из пункта *B* в пункты 1, 2, 3 – 120, 20, 80 тыс. руб. за 1 т соответственно.

Составьте план перевозок горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.

Критерии оценивания контрольной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Задание выполнено полностью, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Задание выполнено в полном объеме с незначительными ошибками, полученные ответы в целом соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Задание выполнено не полностью, полученные ответы частично соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Промежуточный контроль в форме устного ответа на теоретические вопросы по итогам практических занятий и контрольных работ.

*Типовые варианты вопросов*

*ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления*

1. Проблема принятия решений и история вопроса
2. Задачи, возникающие при проектировании сложных систем управления
3. Необходимость построения математических моделей.
4. Этапы проведения исследования операций.
5. Типы моделей исследования операций.
6. Задачи линейного программирования
7. Применение методов линейного программирования при проектировании систем
8. Алгоритмы линейного программирования
9. Примеры решения задач линейного программирования графическими методами
10. Симплекс- метод решения задач линейного программирования, его достоинства и недостатки
11. Сложность задач линейного программирования.
12. Двойственные модели и их применение для нахождения оптимальных решений.
13. Транспортные задачи в теории систем проектирования и управления
14. Методы нахождения допустимых решений в транспортных задачах
15. Эвристические методы решения транспортных задач
16. Решение транспортных задач с помощью генетических алгоритмов.
17. Целочисленности в задачах оптимизации
18. Целочисленное программирование, оценки трудоемкости методов целочисленного программирования.
19. Метод ветвей и границ
20. Применение целевого программирования
21. Необходимость управления запасами и математические модели управления запасами
22. Понятие неопределенности и типы неопределенных событий в реальном мире.
23. Постановки задач оптимизации с неопределенностью.
24. Примеры оптимизационных задач с неопределенностью.
25. Метод динамического программирования.
26. Метод динамического программирования для задач распределения ресурсов.
27. Методы моделирования очередей применительно к задачам проектирования



загрузки предприятий

28. Робастная оптимизация – основные определения, примеры применения
29. Возможности методов робастной оптимизации: примеры
30. Реальные системы управления запасами и процедуры пополнения запасов
31. Основные предположения моделей управления запасами
32. Типы задач планирования производства.
33. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе.
34. Задача построения сетевого графика.
35. Марковские цепи и их свойства.
36. Марковские процессы на конечном числе этапов.
37. Марковские процессы на бесконечном числе этапов.
38. Имитационное моделирование стохастических процессов.
39. Концепции теории систем
40. Характеристики систем управления с позиций теории систем
41. Типы возникающих ситуаций и возможные методы решений
42. Понятие функции полезности и способы определения вида функции полезности
43. Критерии эффективности проектируемых систем
44. Методы рационального принятия решений
45. Аксиомы рационального принятия решений
46. Детерминированные модели принятия решений
47. Вероятностные модели принятия решений
48. Риск, неопределенность и субъективная вероятность
49. Детерминированные и вероятностные критерии принятия решений
50. Постановка задач оптимизации: решающие переменные, ограничения, показатель качества.

### Критерии оценивания зачета

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Зачтено (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление о методологических основах исследования операций, а также конкретных задачах, методах, моделях и алгоритмах, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся умеет обобщать и ставить задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомого результатов, анализировать указанные результаты.	Обучающийся успешно применяет навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

<p>Зачтено (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление о методологических основах исследования операций, а также неполное знание конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p>	<p>Обучающийся умеет ставить задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомого результата, анализировать указанные результаты.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p>
<p>Зачтено (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет неполное представление о методологических основах исследования операций, а также неполное знание конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p>	<p>Обучающийся умеет фрагментарно составлять задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомого результата, анализировать указанные результаты</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, с дополнительной помощью применяет их на практике.</p>
<p>Не зачтено</p>	<p>Обучающийся не имеет представление о методологических основах исследования операций, а также не знает конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках процессов и объектов автоматизации и управления.</p>	<p>Обучающийся не умеет даже фрагментарно составлять задачи исследования, строить модель процессов и объектов автоматизации и управления, применять математические методы и вычислительные средства для получения искомого результата, анализировать указанные результаты</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab с целью проведения вычислительных экспериментов для исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления даже с дополнительной помощью, не может применять их на практике.</p>

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Исследование операций».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Математические основы теории управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Математические основы теории управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Математические основы теории управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

▪ Рабочей программы дисциплины «Математические основы теории управления»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Е.М. Парашук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> виды математических моделей процессов, объектов автоматизации, управления и элементов технических систем; основные динамические характеристики систем, способы их получения и анализа</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p><b>Владеть:</b> программными пакетами Matlab и Mathcad с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>131</b>	<b>131</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>95</b>	<b>95</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	17	17
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	25	25
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>



### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория автоматического управления
2.	Моделирование систем управления
3.	Научно-исследовательская работа
4.	Математические основы теории управления
5.	Математические модели элементов и систем управления
6.	Микроконтроллеры в системах управления
7.	Адаптивные системы управления
8.	Интеллектуальные системы управления
9.	Нечеткие системы управления
10.	Производственная практика

На стадии изучения дисциплины «Математические основы теории управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать виды математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, их основные динамические характеристики, способы их получения и анализа	Уметь составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления, их подсистем и отдельных элементов и модулей	Владеть навыками работы с пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению курсовой работы, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Лабораторные работы Контрольное тестирование Курсовая работа	Курсовая работа Контрольное тестирование

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, знает основные динамические характеристики систем, способы их получения и анализа	Обучающийся умеет составлять математические модели нестандартных и типовых процессов и объектов автоматизации и управления, их подсистем и отдельных элементов	Обучающийся успешно применяет навыки владения пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы представление об основных видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, неполное знание основных динамических характеристик систем и способов их получения и анализа	Обучающийся умеет составлять математические модели типовых процессов и объектов автоматизации и управления, их типовых подсистем и отдельных элементов	Обучающийся демонстрирует навыки владения пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей типовых процессов и объектов автоматизации и управления
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, частично знает основные динамические характеристики систем и способы их получения и анализа	Обучающийся умеет фрагментарно составлять математические модели типовых процессов и объектов автоматизации и управления, их типовых подсистем и отдельных элементов	Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink и с дополнительной помощью проводит вычислительные эксперименты исследования математических моделей типовых процессов и объектов автоматизации и управления

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий и контрольного тестирования по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение аналогового вычислительного комплекса АВК-6.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Какова общая организация и основные блоки индикационно-измерительной системы АВК-6?</p> <p>2. Какова работа и характеристики каналов горизонтального и вертикального отклонений генератора синусоидального, треугольного и прямоугольного синхронных сигналов (ГСП)?</p> <p>3. Используя различные входные сигналы по каналу X и Y индикатора, получите на экране различные прямые и опишите их аналитически.</p> <p>4. Что ожидается увидеть на экране индикатора, если на вход X «10В» подать треугольный сигнал, а на вход Y – разность прямоугольного и синусоидального сигналов?</p> <p>5. Проанализируйте изображения, получающиеся при подаче на вход X «10В» треугольного сигнала, а на вход Y – суммы прямоугольного и синусоидального сигналов при различных соотношениях между их амплитудами?</p> <p>6. С целью закрепления приобретенных навыков получите на экране индикатора заданное преподавателем изображение.</p>
2.	Лабораторная работа №2. Исследование динамических характеристик элементарных звеньев первого порядка на АВК-6	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Что называется уравнением движения динамической системы?</p> <p>2. Что называется передаточной функцией динамической системы?</p> <p>3. Дайте определение импульсной и переходной характеристик динамической системы.</p> <p>4. Назовите основные частотные характеристики динамической системы и дайте их определения.</p> <p>5. Перечислите элементарные динамические звенья первого порядка и укажите их передаточные функции.</p> <p>6. Как по передаточной функции системы определить</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		временные и частотные характеристики? 7. Как определяются передаточные функции последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения звеньев? 8. Почему для моделирования динамических систем используются блоки интегрирования? 9. Поясните принцип составления модели вход – выход. 10. Определить переходную функцию $h(t)$ динамического звена, заданного уравнением $y' + 2y = 1,5g$ .
3.	Лабораторная работа №3. Исследование динамических характеристик элементарных звеньев второго порядка на АВК-6	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. Перечислите динамические звенья второго порядка. 2. Что называется характеристическим уравнением системы? 3. В каком случае звено второго порядка может быть представлено в виде последовательно-параллельного соединения элементарных звеньев первого порядка? 4. Как по виду переходной характеристики колебательного звена определить его параметры? 5. Докажите, что при наклоне ЛАЧХ равном +20дБ/дек увеличение частоты в $n$ раз приводит к изменению амплитуды выходного сигнала в $n^k$ раз?
4.	Лабораторная работа №4. Изучение пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. Перечислите основные элементы рабочей среды MATLAB. Из каких элементов состоит окно Command Window? 2. Что используется в качестве оператора присваивания в среде MATLAB? 3. Какой символ используется для подавления вывода результатов выполнения операторов? 4. Из каких символов может состоять имя переменной в MATLAB? 5. Какие функции служат для построения графиков в логарифмическом и полулогарифмическом масштабах? 6. Каким образом MATLAB предоставляет возможность управлять видом графиков? 7. С помощью какой команды включается отображение сетки на графике? 8. Что такое Simulink? 9. Основные элементы окна обозревателя библиотеки. 10. Как создаются модели в Simulink? 11. Основные операции над блоками. 12. Основные параметры моделирования. 13. Правила построения моделей систем в Simulink. 14. Правила моделирования систем в Simulink. 15. Структура иерархической библиотеки Simulink. 16. Блоки из папки Sources библиотеки Simulink. 17. Блоки из папки Sinks библиотеки Simulink.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
5.	Лабораторная работа №5. Исследование статических и динамических характеристик элементарных звеньев первого и второго порядка с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется структурной схемой и каковы достоинства структурных моделей, используемых при исследовании систем автоматического управления?</li> <li>2. Сформулировать основные правила преобразования структурных схем.</li> <li>3. В чем заключаются преимущества и недостатки аналогового моделирования по сравнению с цифровым?</li> <li>4. Назовите типовое динамическое звено, у которого корни знаменателя передаточной функции чисто мнимые, а числитель передаточной функции вещественная постоянная величина?</li> <li>5. Динамическое звено описывается дифференциальным уравнением <math>4y'' + ay' + y = 3g</math>. Найти значение параметра <math>a</math>, при котором звено будет колебательным.</li> <li>6. Почему вид переходных характеристик звена определяется расположением корней характеристического уравнения в плоскости корней?</li> <li>7. Чем можно заменить несколько последовательно соединенных звеньев?</li> <li>8. Чем можно заменить несколько параллельно соединенных звеньев?</li> </ol>
6.	Лабораторная работа №6. Исследование влияния обратной связи на динамические свойства элементарных динамических звеньев на АВК-6 и пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое обратная связь?</li> <li>2. Каким образом реализуется обратная связь в автоматизированных системах управления?</li> <li>3. Какие свойства колебательного контура отражают внутренние обратные связи в его структурной модели?</li> <li>4. Влияет ли коэффициент обратной связи на корни характеристического уравнения системы?</li> <li>5. Виды обратных связей?</li> <li>6. Чем можно заменить звено, охваченное обратной связью?</li> </ol>
7.	Лабораторная работа №7. Моделирование типовых нелинейностей на АВК-6 и с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		1. Что называется статической характеристикой? 2. Укажите типовые нелинейности систем автоматического управления. 3. Как экспериментально получить статическую характеристику элемента? 4. Как определяются статические характеристики последовательного и параллельного соединения элементов? 5. Как определяется статическая характеристика встречно-параллельного соединения элементов? 6. С какой целью производится линеаризация реальных нелинейных статических характеристик?

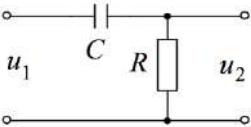
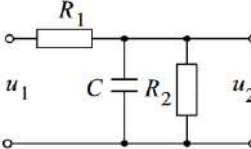
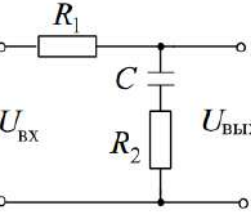
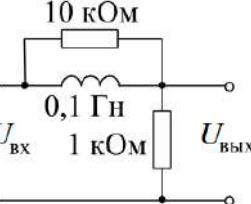
### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

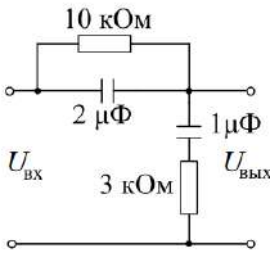
### По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий

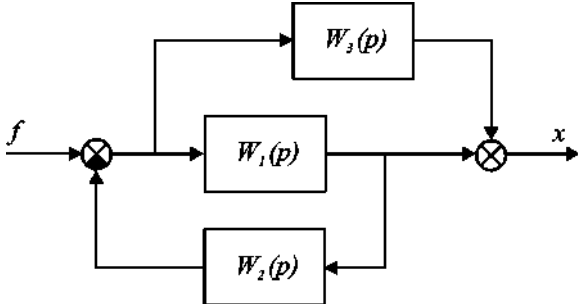
№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №1. Общие сведения о системах автоматического управления	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i>
		1. Перечислите задачи, решаемые в дисциплине «Математические основы теории управления». Разъясните их содержание. 2. Дайте определение объекта управления, управляющего устройства, возмущающего воздействия. 3. Перечислите признаки классификации систем управления. 4. Классификация систем по характеру внутренних динамических процессов и виду уравнений, описывающих

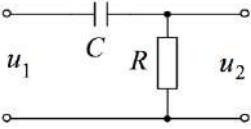
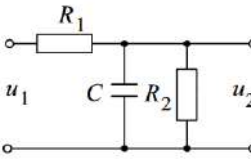
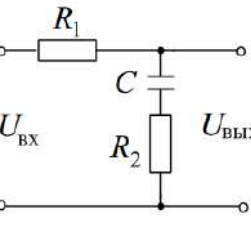
№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>динамические процессы.</p> <p>5. Классификация систем по точности отработки входного ступенчатого воздействия.</p> <p>6. Классификация систем по объему информации и характеру изменения требуемого значения регулируемых координат.</p> <p>7. По какому принципу строится автоматическая система управления, и какие функциональные элементы необходимы для ее построения?</p> <p>8. Какие виды обратных связей используются в системе управления?</p> <p>9. Какая система называется системой автоматизированного управления.</p> <p>10. Как называется частная задача управления, состоящая в отработке задающего воздействия без выбора характера этого воздействия?</p> <p>11. Как называется система, задающее воздействие которой является произвольной функцией времени?</p>
	<p>Практическое занятие №2. Виды математических моделей объектов и систем управления</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Что такое математическая модель объекта или системы управления?</p> <p>2. Дайте определение адекватности математической модели реальной системе.</p> <p>3. Какие формы математических моделей используются в теории автоматического управления?</p> <p>4. Чем определяются выбор той или иной формы модели?</p> <p>5. Приведите математические выражения, соответствующие различным формам модели.</p> <p>6. Перечислите виды типовых входных воздействий.</p> <p>7. Как называется типовое воздействие, имеющее изображение по Лапласу <math>1/s</math>?</p> <p>8. Как называется реакция на типовое воздействие <math>1(t)</math>?</p> <p>9. Как называется реакция на типовое воздействие <math>\delta(t)</math>?</p> <p>10. Дайте определение передаточной функции.</p> <p>11. Что является оригиналом передаточной функции?</p> <p>12. Дайте определение структурной модели.</p> <p>13. Какие динамические характеристики применяются для описания свойств систем или звеньев?</p> <p>14. Перечислите временные динамические характеристики систем управления, какими показателями качества они характеризуются?</p> <p>15. Дайте определение комплексной частотной системы.</p> <p>16. Дайте определение АЧХ <math>A(\omega)</math>.</p> <p>17. Дайте определение ФЧХ.</p> <p>18. Что такое амплитудно-частотная характеристика системы?</p> <p>19. Как определить по кривой КЧХ значение амплитуды и фазы характеристики выходного сигнала для конкретной частоты?</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>20. Как определить полосу пропускания системы?</p> <p>21. Дайте определение фазочастотной характеристики.</p> <p>22. Как получить логарифмические частотные характеристики?</p> <p>24. Что называется декадой на ЛАЧХ?</p> <p>25. Определите передаточную функцию <math>W(s) = \frac{y(s)}{x(s)}</math> системы, описываемой уравнением <math>T^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + y = kx</math>.</p> <p>26. Определите передаточную функцию <math>W(s) = \frac{y(s)}{x(s)}</math> системы, описываемой уравнением <math>T^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + T \frac{dy}{dt} + y = kx</math>.</p> <p>27. Какой передаточной функцией описывается RC-четыреполюсник с входом <math>u_1</math> и выходом <math>u_2</math> приведенный на рисунке</p>  <p>28. Какой передаточной функцией описывается RC-четыреполюсник с входом <math>u_1</math> и выходом <math>u_2</math> приведенный на рисунке</p>  <p>29. Какой передаточной функцией описывается RC-четыреполюсник с входом <math>u_{вх}</math> и выходом <math>u_{вых}</math> приведенный на рисунке</p>  <p>30. Чему равно установившееся значение переходной функции LR-четыреполюсник с входом <math>u_{вх}</math> и выходом <math>u_{вых}</math>, схема которого представлена на рисунке</p> 



№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>31. Чему равно установившееся значение переходной функции четырехполюсник с входом <math>U_{вх}</math> и выходом <math>U_{вых}</math>, схема которого представлена на рисунке</p> 
3.	<p>Практическое занятие №3. Элементарные динамические звенья и их характеристики</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое элементарное динамическое звено?</li> <li>2. Перечислите виды элементарных звеньев и запишите их передаточные функции.</li> <li>3. Покажите отличия в переходных характеристиках для фазоотстающего звена второго порядка при различных типах корней характеристического уравнения.</li> <li>4. Как называется звено с передаточной функцией вида <math>W(s) = \frac{1}{2s + 1}</math>?</li> <li>5. Как называется звено с передаточной функцией вида <math>W(s) = \frac{1}{2s^2 + 1}</math>?</li> <li>6. Как называется звено, у которого скорость изменения выходной величины пропорциональна входной величине?</li> <li>7. Какое звено на всех частотах создает отставание выходного сигнала относительно входного по фазе на <math>-90^\circ</math>?</li> <li>8. У какого звена, выходная величина в каждый момент времени пропорциональна входной величине?</li> <li>9. У какого звена реакция на скачок является экспоненциальной функцией времени?</li> <li>10. Как называется значение времени, отсекаемое на линии установившегося значения касательной к переходной характеристике инерционного звена, восстановленной из начала координат?</li> <li>11. Что представляет собой АФЧХ дифференцирующего звена?</li> <li>12. Что представляет собой АФЧХ интегрирующего звена?</li> <li>13. Как называется звено с комплексным коэффициентом передачи <math>W(j\omega) = -j \frac{k}{\omega}</math>?</li> <li>14. Как называется звено, ЛАЧХ которого представляет собой одиночную асимптоту с наклоном <math>+20</math> дБ/дек?</li> <li>15. Как называется звено, ЛАЧХ которого представляет собой одиночную асимптоту с наклоном <math>-20</math> дБ/дек?</li> <li>16. При каком условии звено <math>a_0 y'' + a_1 y' + y = kx</math> является</li> </ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		колебательным звеном? 17. При каком условии звено $a_0 y'' + a_1 y' + y = kx$ является консервативным звеном?
4.	Практическое занятие №4. Структурные схемы объектов и систем управления	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Какие соединения звеньев называются последовательными?</li> <li>Какие соединения звеньев называются параллельными?</li> <li>Как определить передаточные функции последовательного и параллельного соединения звеньев?</li> <li>Изложите методику построения КЧХ параллельного соединения звеньев.</li> <li>Изложите методику построения КЧХ последовательного соединения звеньев.</li> <li>Изложите методику построения ЛАЧХ и ЛФЧХ последовательного соединения звеньев.</li> <li>Если входной и выходной гармонические сигналы линейной системы равны соответственно <math>x(t)=\sin(t+90^\circ)</math> и <math>y(t)=2\sin(t-90^\circ)</math>, то чему равны значения АЧХ и ФЧХ?</li> <li>Если <math>\operatorname{Re}(\omega) = -5</math>, а <math>\operatorname{Im}(\omega) = 0</math>, то чему равны АЧХ и ФЧХ системы?</li> <li>Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ системы с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{10}{(s+1)(2s+1)(10s+1)}</math>.</li> <li>Чему равна частота среза ЛАЧХ системы с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{1}{s+2}</math>?</li> <li>Чему равна частота сопряжения ЛАЧХ системы с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{1}{s^2+2s}</math>?</li> <li>Чему равна эквивалентная передаточная функция соединения</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>Дифференциальное уравнение системы имеет вид <math>x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g</math>. Здесь <math>f(t)</math> - задающее воздействие, <math>g(t)</math> - возмущающее воздействие. Каким выражением определяется передаточная функция системы по задающему воздействию <math>f(t)</math>?</li> <li>Имеем замкнутую систему с отрицательной единичной</li> </ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>обратной связью. <math>W(p) = \frac{3(4p+1)}{3p^2+6p+1}</math> - передаточная функция разомкнутой системы. Каким выражением определяется передаточная функция замкнутой системы по задающему воздействию <math>\Phi(p)</math>?</p> <p>15. Два звена образуют последовательное соединение. <math>A_1(\omega)</math> и <math>\varphi_1(\omega)</math> - амплитудная и фазовая частотные характеристики 1-го звена. <math>A_2(\omega)</math> и <math>\varphi_2(\omega)</math> - амплитудная и фазовая частотные характеристики 2-го звена. Какой зависимостью определяется АЧХ всего соединения?</p> <p>16. Передаточная функция линейной системы имеет вид <math>W(p) = \frac{10(0,2p+1)}{0,3p^2+1,1p+1}</math>. Из последовательного соединения каких элементарных звеньев состоит данная система?</p> <p>17. Нарисуйте структурную схему четырехполюсника, схема которого приведена на рисунке</p>  <p>18. Нарисуйте структурную схему четырехполюсника, схема которого приведена на рисунке</p>  <p>19. Нарисуйте структурную схему четырехполюсника, схема которого приведена на рисунке</p> 
5.	<p>Практическое занятие №5. Математические модели объектов и элементов автоматики</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. В чем состоит аналитический метод построения математической модели объекта или элемента системы?</p> <p>2. В чем состоит структурный подход к построению математических моделей объектов и элементов систем?</p> <p>3. Нарисуйте структурную схему двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>4. Выведите аналитически передаточную функцию бака с жидкостью.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>5. К классу дискретных или непрерывных относится система автоматической стабилизации напряжения генератора, включающая электромагнитное реле ЭМ, пружину Пр и потенциометр П?</p>  <p>6. Какие из указанных пунктиром связей обуславливают связанное регулирование у приведенной на рисунке двухмерной по выходу САР?</p> 
6.	<p>Практическое занятие №6. Математические модели нелинейных элементов систем.</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое линеаризация нелинейностей?</li> <li>2. Какие существуют типовые нелинейности и как они представляются в форме математических моделей?</li> <li>3. Какие условия должны соблюдаться при линеаризации путем разложения в ряд Тейлора?</li> <li>4. Изобразите выходной сигнал реле, на вход которого подается гармонический сигнал вида <math>x(t) = A \sin(\omega t)</math>. Статическую характеристику реле и значение амплитуды входного сигнала задает преподаватель.</li> <li>5. Разложите в ряд Фурье выходной сигнал, полученный в п.4.</li> </ol>
7.	<p>Практическое занятие №7 и №8. Понятие о конечно-разностных уравнениях и передаточных функциях дискретных систем</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой математический аппарат используется для описания дискретных систем?</li> <li>2. Как определяются конечные разности решетчатых функций?</li> <li>3. Какая связь между дискретным преобразованием Лапласа и z-преобразованием?</li> <li>4. Как получить z-передаточную функцию системы?</li> </ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>5. По передаточной функции <math>W(s) = \frac{10}{(0,5s + 1)(0,6s + 1)}</math> получить дискретную передаточную функцию <math>W(z)</math>.</p> <p>6. Каким выражением определяется первая прямая разность <math>\Delta x[n]</math> решетчатой функции <math>x[n]</math>?</p> <p>7. Дана решетчатая функция <math>x[n] = kT^2 n^2</math>. Определить первую прямую разность <math>\Delta x[n]</math>.</p> <p>8. Импульсная система описывается разностным уравнением <math>y[n] + a_1 y[n-1] + a_2 y[n-2] = b_1 x[n-1]</math>. Определите передаточную функцию системы <math>W(z) = Y(z) / X(z)</math>.</p> <p>9. Передаточная функция импульсной системы имеет вид <math>W(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{5}{z^2 - 0,5z}</math>. Определить разностное уравнение, связывающее входную <math>x[n]</math> и выходную <math>y[n]</math> величины системы.</p> <p>10. Какой вид имеет передаточная функция фиксатора нулевого порядка <math>W_{ФНП}(s)</math>?</p>

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Тесты в программном пакете SunRay TestOfficePro- средство для контроля проверки знаний**

Для проведения контроля по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам

дисциплины разработаны тесты в программном пакете SunRay TestOfficePro-средство для контроля проверки знаний.

Каждый вариант тестового задания состоит из 15 вопросов, которые генерируются случайным образом с помощью программы. Для проведения тестирования отводится 30 минут. Результат тестирования представляется пользователю в виде оценки на экране монитора по пятибалльной системе исходя из количества правильных ответов.

Распределение вопросов находится в закрытом для студентов доступе.

### *Типовой вариант теста*

## **Вариант 1**

### **№1**

Объекты управления делятся на устойчивые, нейтральные, неустойчивые в зависимости от:

1. Их поведения при возникновении возмущений.
2. Вида входного сигнала.
3. Их поведения после прекращения действия возмущения.
4. Вида их реакции на входной сигнал.

### **№2**

Выделить воздействие, не входящее в число типовых при исследовании САУ:

1.  $f(t) = t \cdot 1(t)$
2.  $f(t) = A \sin \omega t$
3.  $f(t) = t^2 \cdot 1(t)$
4.  $f(t) = A t g \omega t$

### **№3**

Перерегулирование определяется формулой:

1.  $\sigma\% = \frac{x_{\max} - x_{уст}}{x_{уст}} 100\%$  .
2.  $\sigma\% = \frac{x_{\max}}{x_{уст}} 100\%$  .
3.  $\sigma\% = \frac{x_{\max} - x_{уст}}{x_{\max}} 100\%$  .
4.  $\sigma\% = \frac{x_{ex} - x_{уст}}{x_{уст}} 100\%$  .

### **№4**

Системы делятся на одномерные и многомерные в зависимости от:

1. Числа регулируемых величин.
2. Установившегося значения сигнала ошибки.
3. Числа обратных связей в системе.
4. Информации о задающем воздействии.

### **№5**

Дифференциальное уравнение системы имеет вид

$$a_n x^{(n)} + a_{n-1} x^{(n-1)} + \dots + a_1 x' + a_0 x = b_m f^{(m)} + b_{m-1} f^{(m-1)} + \dots + b_1 \dot{f} + b_0 f . \quad f(t) \quad \text{и} \quad x(t)$$

соответственно вход и выход системы. Передаточная функция данной системы

имеет вид:

1.  $W(p) = \frac{1}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}$ .
2.  $W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}{p(a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0)}$ .
3.  $W(p) = \frac{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}$ .
4.  $W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}$ .

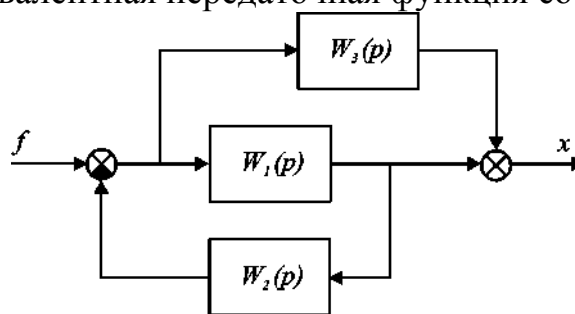
№ 6

Входной сигнал системы  $f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Установившийся процесс на выходе имеет вид  $x(t) = B \sin(\omega t + \beta)$ .  $W(p)$  - передаточная функция системы. Связь между величинами  $A$  и  $B$  определяется соотношением:

1.  $A = B |W(j\omega)|$
2.  $A = B |W(e^{j\omega})|$
3.  $B = A |W(j\omega)|$
4.  $B = A + \arg W(j\omega)$

№ 7

Эквивалентная передаточная функция соединения



имеет вид:

1.  $\frac{W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}$
2.  $\frac{W_1(p) + W_3(p)}{1 + W_2(p) \cdot [W_1(p) + W_3(p)]}$
3.  $\frac{W_1(p) + W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}$
4.  $\frac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)} + W_3(p)$ .

№ 8

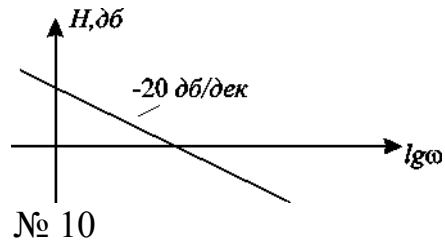
Входной сигнал системы  $f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Установившийся процесс на выходе имеет вид  $x(t) = B \sin(\omega t + \beta)$ .  $W(p)$  - передаточная функция системы.  $A = 10$ ,  $B = 2$ . Чему равно значение АЧХ системы на данной частоте:

1.  $10^2$
2. 0,2
3. 5
4. 12

№ 9

ЛАЧХ звена имеет следующий вид.  
Эту характеристику имеет звено:

1. Интегрирующее
2. Форсирующее
3. Безинерционное
4. Аperiodическое



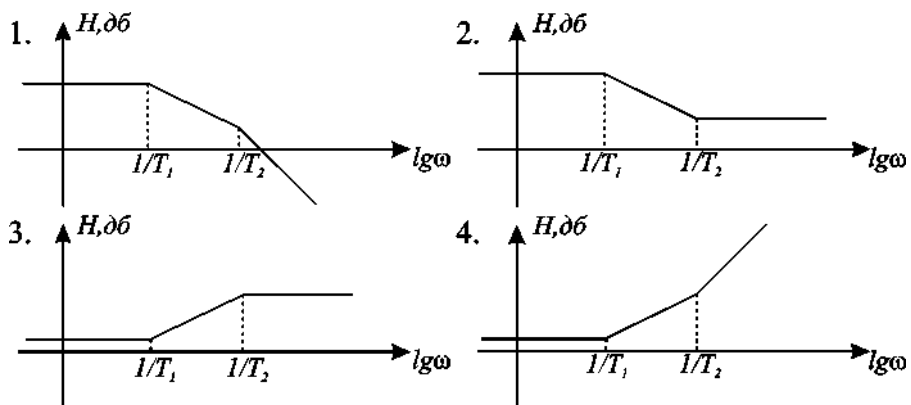
ФЧХ аperiodического звена при изменении  $\omega$  от 0 до  $\infty$  изменяется в пределах:

1. От 0 до  $-180^\circ$
2. От 0 до  $+90^\circ$
3. Всегда равна  $-90^\circ$
4. От 0 до  $-90^\circ$

№ 11

$W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{T_2 p + 1}$ ,  $T_1 > T_2$ . Какой вид имеет асимптотическая ЛАЧХ данного звена:

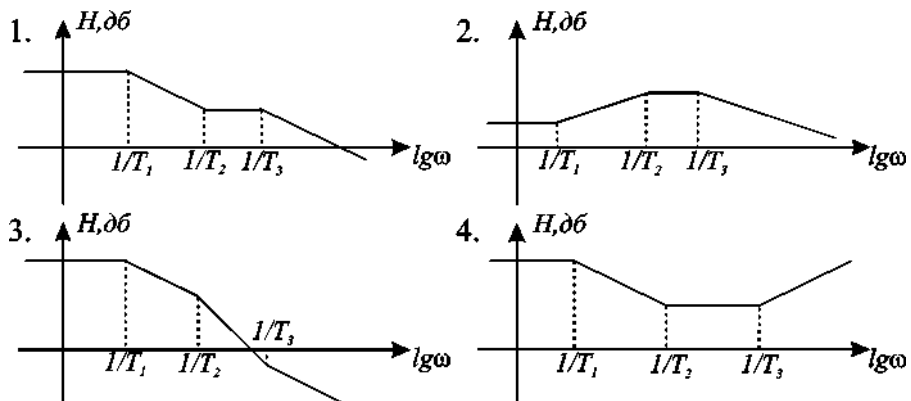
звена:



№ 12

$W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}$ ,  $T_1 > T_2 > T_3$ . Какой вид имеет асимптотическая ЛАЧХ данного звена:

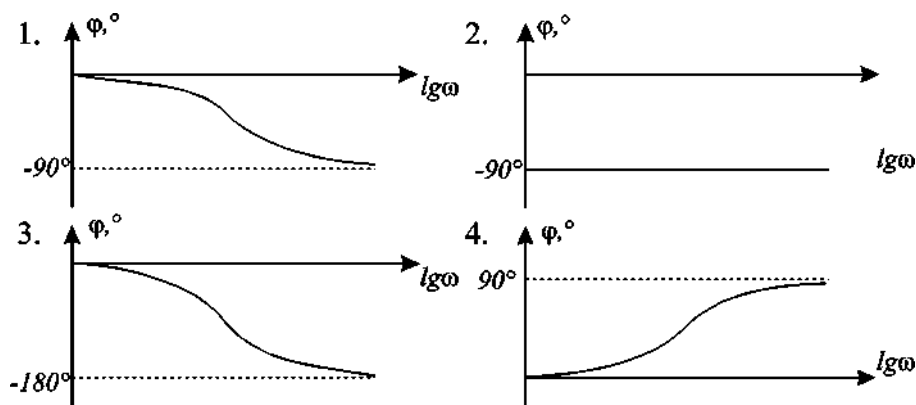
данного звена:



№ 13

ФЧХ колебательного звена имеет вид:





№ 14

В асимптотической ЛАЧХ форсирующего звена высокочастотная асимптота представляет собой:

1. Луч с наклоном -20 дб/дек
2. Горизонтальную прямую с ординатой  $20 \lg K$
3. Луч с наклоном +20 дб/дек
4. Луч с наклоном -40 дб/дек

№ 15

ФЧХ звена постоянного запаздывания с передаточной функцией  $W(p) = e^{-p\tau}$ ,  $\varphi(\omega) = \arg W(j\omega)$  определяется выражением:

1.  $-\omega\tau$
2.  $\omega\tau$
3.  $e$
4. 1

#### Критерии оценивания тестирования

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на 14-15 теоретических вопроса теста.
4	Студент полностью и правильно ответил на 12-13 теоретических вопроса теста.
3	Студент полностью и правильно ответил на 10-11 теоретических вопроса теста.
2	Студент полностью и правильно ответил на менее 10 теоретических вопроса теста.

#### Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы

Курсовая работа имеет своей целью закрепить теоретические знания, полученные при изучении лекционного материала, и практические навыки, приобретенные в процессе выполнения лабораторных работ и решения задач на практических занятиях.

Курсовая работа выполняется на основе полученного студентами типового задания структуры с индивидуальным вариантом номенклатуры звеньев, входящих в структуру, и числовых значений параметров звеньев.

В курсовой работе предусматривается получение передаточных функций разомкнутой и замкнутой систем на основе передаточных функций элементарных

динамических звеньев с учетом последовательного, параллельного и встречно-параллельного их соединения; построение частотных характеристик отдельных звеньев (КЧХ, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ) и соединения в целом (КЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ); построение математической модели, соответствующей результирующей передаточной функции, и определение по ней модели соединения в форме пространства состояния.

### Задание на курсовую работу

Задана обобщенная структурная схема (рис.1) и коэффициенты дифференциальных уравнений, описывающих элементы этой системы. Каждый элемент системы описывается в общем виде дифференциальным уравнением не выше второго порядка:

$$a_2 \frac{d^2x(t)}{dt^2} + a_1 \frac{dx(t)}{dt} + a_0x(t) = b_1 \frac{dg(t)}{dt} + b_0g(t), \quad (1)$$

где  $x(t)$  – выходная,  $g(t)$  – входная величина элемента;  $a_i, b_i (i = 0, 1, 2)$  – постоянные коэффициенты.

Значение коэффициентов дифференциальных уравнений элементов 1, 2 и 3 системы выбираются из табл. 1 по предпоследней цифре шифра зачетной книжки, а коэффициенты уравнений элементов 4-7 из табл. 2 по последней цифре шифра зачетной книжки студента.

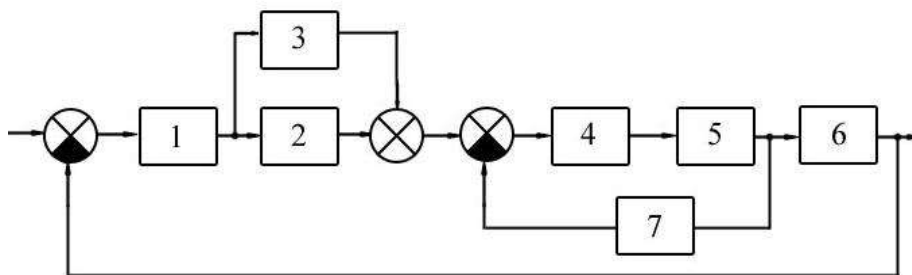


Рис. 1. Обобщенная структурная схема системы

Таблица 1

№ Пред-ья цифра зачетной книжки	1 элемент				2 элемент				3 элемент			
	$b_1=0$				$a_2=0$				$a_2=0$			
	$a_2$	$a_1$	$a_0$	$b_0$	$a_1$	$a_0$	$b_1$	$b_0$	$a_1$	$a_0$	$b_1$	$b_0$
0	0	0,05	1	5,5	2	1	0,4	0	2	1	0	1
1	0,16	4,08	2	10	0	1	0	2	0	1,5	1,5	0
2	0	0,066	2	15	0,25	1	0	1	0	0	0	0
3	0	0,028	1	4	0	1,5	0	2,25	1	0	0	1,5
4	0	0,075	3	12	6	2	0,4	2	0	0	0	0
5	0	0,022	1	6,5	1	1	0	1	1	1	0,2	0
6	0,05	2,52	1	2	0	1,5	3,0	0	0	0,5	0	4
7	0	0,054	3	7,5	0	0	0	0	0,25	2	0	2
8	0	0,016	1	3,5	2	0	0	6	0	1	0	1
9	0	0,03	2	10	0	0	0	0	1	1	1,16	1

№ элемента	4 элемент		5 элемент				6 элемент			7 элемент		
Последняя цифра зачетной книжки	$b_1 = a_2 = a_1 = 0$		$b_1 = 0$				$b_1 = a_2 = 0$			$a_2 = a_1 = 0$		
	$a_0$	$b_0$	$a_2$	$a_4$	$a_0$	$b_0$	$a_4$	$a_0$	$b_0$	$a_0$	$b_1$	$b_0$
0	0,1	12	0,75	3	0	0,3	0	0,4	10	2	4	0
1	0,2	25	0	1,2	4	0,4	1	0	12	4	0	1,6
2	0,2	80	0	1	0	1	2	0	7	1	0	0,1
3	0,5	100	0,2	2	0	0,4	0	0,5	1	5	0,5	0
4	0,3	48	0	1	5	1,25	4	0	10	1	0	0,1
5	0,5	125	0	0,5	0	1	1	0	4,4	3	0	0,6
6	0,1	10	0,8	2	0	3	0	1	1	2	1,2	0
7	0,5	70	0	0,3	1	0,2	0,2	0	3	2	0	1
8	0,2	32	0	1	0	0,5	0,5	0	4	1	0	0,25
9	0,1	19	0,75	1,5	0	0,15	0	1	20	1	1	0

**Требуется:**

1. Записать дифференциальные уравнения элементов системы. Найти передаточные функции этих элементов и их структурную схему.
2. Получить структурно-динамическую схему системы. Определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы.
3. Записать дифференциальное уравнение замкнутой системы.
4. Построить комплексные частотные характеристики элементарных звеньев, входящих в систему.
5. Построить амплитудные и фазовые частотные характеристики звеньев.
6. Построить КЧХ разомкнутой системы.
7. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы.
8. Найти частоту среза.
9. Построить модель соединения по его разомкнутой передаточной функции  $W(s)$ , соответствующую векторно-матричному представлению соединения.
10. Найти матрицы состояния, управления, измерения и переходов (A,B,C,D) и записать уравнения состояния и выхода.

Курсовая работа выполняется студентом под руководством преподавателя. Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра.

Курсовая работа содержит расчетно-пояснительную записку (ПЗ), которая должна быть оформлена по требованиям ЕСКД и содержать изложение теоретических вопросов, основных математических выводов, расчетные данные, оформленные в таблицы и графики. Примерный объем 25 – 30 страниц машинописного текста (шрифт pt.13, через 1,5 интервала). Библиография должна быть приведена в соответствии с требованиями ЕСКД.

На выполнение КР предусмотрено 36 часов самостоятельной работы студента.

Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на курсовую работу.

Каждый раздел записки следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все разделы кроме введения и заключения.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме в соответствии с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем работы. Защита курсовой работы осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовой работой по ней.

### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Курсовая работа выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области математического моделирования объектов и элементов автоматизации и анализа их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Курсовая работа выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления и анализа их динамических характеристик путем

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
			проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Курсовая работа выполнена полностью, однако в ней присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления и расчетом их динамических характеристик, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Курсовая работа выполнена частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области математического моделирования

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
			процессов и объектов автоматизации и управления и анализа их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра Технической кибернетики

Дисциплина Математические основы теории управления

Направление 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Виды математических моделей САУ, используемых в теории автоматического управления. Дифференциальное уравнение системы имеет вид  $x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g$ . Здесь  $f(t)$  - задающее воздействие,  $g(t)$  - возмущающее воздействие. Записать передаточную функцию системы по задающему воздействию  $f(t)$ .

2. Типовое апериодическое звено и его динамические характеристики.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

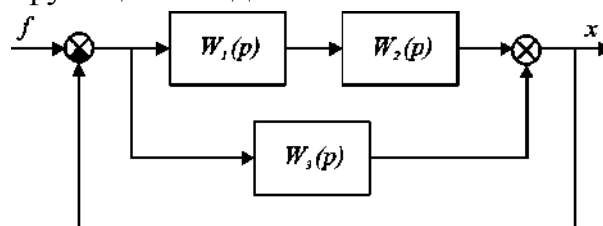
*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

*ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Кибернетика и ее основные составляющие. Предмет и задачи курса МОТУ.
2. Основные понятия и определения ТАУ (регулирование, объект управления, воздействия, виды структурных схем обыкновенных систем управления).
3. Классификация САУ по информационному признаку. Нарисовать структурные схемы САУ.
4. Классификация САУ по виду используемого математического аппарата и динамическим характеристикам.
5. Виды математических моделей САУ, используемых в теории автоматического управления. Дифференциальное уравнение системы имеет вид  $x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g$ . Здесь  $f(t)$  - задающее воздействие,  $g(t)$  - возмущающее воздействие. Записать передаточную функцию системы по

задающему воздействию  $f(t)$ .

6. Вывод передаточной функции бака с жидкостью аналитическим способом.
7. Понятие, виды, математическое описание типовых входных воздействий САУ.
8. Виды временных динамических характеристик САУ и связь между ними. Показатели качества временных динамических характеристик САУ. Какой вид имеет переходная характеристика звена с передаточной функцией  $W(p) = \frac{10}{5p+1}$  и какими показателями качества характеризуется.
9. Частотные динамические характеристики САУ (все перечислить и записать уравнения). Входной сигнал системы  $f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Установившийся процесс на выходе имеет вид  $x(t) = B \sin(\omega t + \beta)$ .  $W(p)$  - передаточная функция системы.  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ . Определить значение ФЧХ  $\varphi(\omega)$  на данной частоте.
10. Частотные динамические характеристики систем (все перечислить и записать уравнения). Нарисовать КЧХ соединения, если  $W(p) = \frac{K(T_2 p + 1)}{p(T_1 p + 1)}$ ,  $T_1 > T_2$ .
11. Элементарные динамические звенья (вывод передаточных функций звеньев исходя из вида корней обобщенной передаточной функции САУ).
12. Типовое усилительное звено и его характеристики.
10. Типовое интегрирующее звено и его динамические характеристики.
11. Типовое идеальное дифференцирующее звено и его динамические характеристики.
12. Типовое апериодическое звено и его основные динамические характеристики.
13. Форсирующее звено 1-го порядка и его динамические характеристики.
14. Форсирующее звено второго порядка и его основные динамические характеристики.
15. Колебательное звено и его основные динамические характеристики.
16. Звено с чистым запаздыванием и его основные динамические характеристики.
17. Правила преобразования структурных схем (вывести три основных правила, дополнительные правила записать без вывода). Найти эквивалентную передаточную функцию соединения.



18. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
19. Правило построения ЛАЧХ и ЛФЧХ последовательного соединения звеньев. Построить асимптотическую ЛАЧХ по передаточной функции



$$W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)^2}, T_1 > T_2.$$

20. Принципиальная схема системы стабилизации температуры в печи. Обобщенная функциональная схема САУ.
21. Принципиальная схема системы стабилизации напряжения генератора постоянного тока. Обобщенная функциональная схема САУ.
22. Построение векторно-матричной модели САУ.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Математические основы теории управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Математические модели элементов и систем управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Математические модели элементов и систем» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Математические модели элементов и систем» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Математические модели элементов и систем управления»

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Е.М. Парашук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> виды математических моделей процессов, объектов автоматизации, управления и элементов технических систем; основные динамические характеристики систем, способы их получения и анализа</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p><b>Владеть:</b> программными пакетами Matlab и Mathcad с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>131</b>	<b>131</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>95</b>	<b>95</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	17	17
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	25	25
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

(код и формулировка компетенции)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория автоматического управления
2.	Моделирование систем управления
3.	Научно-исследовательская работа
4.	Математические основы теории управления
5.	Математические модели элементов и систем управления
6.	Микроконтроллеры в системах управления
7.	Адаптивные системы управления
8.	Интеллектуальные системы управления
9.	Нечеткие системы управления
10.	Производственная практика

На стадии изучения дисциплины «Математические модели элементов и систем управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать виды математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, их основные динамические характеристики, способы их получения и анализа	Уметь составлять математические модели процессов и объектов автоматизации и управления, их подсистем и отдельных элементов и модулей	Владеть навыками работы с пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению курсовой работы, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Лабораторные работы Контрольное тестирование Курсовая работа	Курсовая работа Контрольное тестирование

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения			



Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, знает основные динамические характеристики систем, способы их получения и анализа	Обучающийся умеет составлять математические модели нестандартных и типовых процессов и объектов автоматизации и управления, их подсистем и отдельных элементов	Обучающийся успешно применяет навыки владения пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в представлении об основных видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, неполное знание основных динамических характеристик систем и способов их получения и анализа	Обучающийся умеет составлять математические модели типовых процессов и объектов автоматизации и управления, их типовых подсистем и отдельных элементов	Обучающийся демонстрирует навыки владения пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink с целью проведения вычислительных экспериментов исследования математических моделей типовых процессов и объектов автоматизации и управления
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных видах математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления, частично знает основные динамические характеристики систем и способы их получения и анализа	Обучающийся умеет фрагментарно составлять математические модели типовых процессов и объектов автоматизации и управления, их типовых подсистем и отдельных элементов	Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения пакетом прикладных программ Matlab и его приложением Simulink и с дополнительной помощью проводит вычислительные эксперименты исследования математических моделей типовых процессов и объектов автоматизации и управления

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий и контрольного тестирования по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине

представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение аналогового вычислительного комплекса АВК-6.	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова общая организация и основные блоки индикационно-измерительной системы АВК-6?</li> <li>2. Какова работа и характеристики каналов горизонтального и вертикального отклонений генератора синусоидального, треугольного и прямоугольного синхронных сигналов (ГСП)?</li> <li>3. Используя различные входные сигналы по каналу X и Y индикатора, получите на экране различные прямые и опишите их аналитически.</li> <li>4. Что ожидается увидеть на экране индикатора, если на вход X «10В» подать треугольный сигнал, а на вход Y – разность прямоугольного и синусоидального сигналов?</li> <li>5. Проанализируйте изображения, получающиеся при подаче на вход X «10В» треугольного сигнала, а на вход Y – суммы прямоугольного и синусоидального сигналов при различных соотношениях между их амплитудами?</li> <li>6. С целью закрепления приобретенных навыков получите на экране индикатора заданное преподавателем изображение.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Исследование динамических характеристик элементарных звеньев первого порядка на АВК-6	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется уравнением движения динамической системы?</li> <li>2. Что называется передаточной функцией динамической системы?</li> <li>3. Дайте определение импульсной и переходной характеристик динамической системы.</li> <li>4. Назовите основные частотные характеристики динамической системы и дайте их определения.</li> <li>5. Перечислите элементарные динамические звенья первого порядка и укажите их передаточные функции.</li> <li>6. Как по передаточной функции системы определить временные и частотные характеристики?</li> <li>7. Как определяются передаточные функции последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения звеньев?</li> <li>8. Почему для моделирования динамических систем используются блоки интегрирования?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		9. Поясните принцип составления модели вход – выход. 10. Определить переходную функцию $h(t)$ динамического звена, заданного уравнением $y' + 2y = 1,5g$ .
3.	Лабораторная работа №3. Исследование динамических характеристик элементарных звеньев второго порядка на АВК-6	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите динамические звенья второго порядка.</li> <li>2. Что называется характеристическим уравнением системы?</li> <li>3. В каком случае звено второго порядка может быть представлено в виде последовательно-параллельного соединения элементарных звеньев первого порядка?</li> <li>4. Как по виду переходной характеристики колебательного звена определить его параметры?</li> <li>5. Докажите, что при наклоне ЛАЧХ равном +20дБ/дек увеличение частоты в <math>n</math> раз приводит к изменению амплитуды выходного сигнала в <math>n^k</math> раз?</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Изучение пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные элементы рабочей среды MATLAB. Из каких элементов состоит окно Command Window?</li> <li>2. Что используется в качестве оператора присваивания в среде MATLAB?</li> <li>3. Какой символ используется для подавления вывода результатов выполнения операторов?</li> <li>4. Из каких символов может состоять имя переменной в MATLAB?</li> <li>5. Какие функции служат для построения графиков в логарифмическом и полулогарифмическом масштабах?</li> <li>6. Каким образом MATLAB предоставляет возможность управлять видом графиков?</li> <li>7. С помощью какой команды включается отображение сетки на графике?</li> <li>8. Что такое Simulink?</li> <li>9. Основные элементы окна обозревателя библиотеки.</li> <li>10. Как создаются модели в Simulink?</li> <li>11. Основные операции над блоками.</li> <li>12. Основные параметры моделирования.</li> <li>13. Правила построения моделей систем в Simulink.</li> <li>14. Правила моделирования систем в Simulink.</li> <li>15. Структура иерархической библиотеки Simulink.</li> <li>16. Блоки из папки Sources библиотеки Simulink.</li> <li>17. Блоки из папки Sinks библиотеки Simulink.</li> </ol>
5.	Лабораторная работа №5. Исследование статических и динамических режимов модели системы ШИП-ДПТ с использованием пакета прикладных	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется структурной схемой и каковы достоинства структурных моделей, используемых при исследовании</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	программ Matlab и его приложения Simulink	<p>систем автоматического управления?</p> <p>2. Сформулировать основные правила преобразования структурных схем.</p> <p>3. В чем заключаются преимущества и недостатки аналогового моделирования по сравнению с цифровым?</p> <p>4. Назовите достоинства и область применения системы ШИП–ДПТ.</p> <p>5. Почему в системе ШИП–ДПТ применяют неуправляемый выпрямитель для питания ШИП?</p> <p>6. Когда возникает режим прерывистого тока в системе ШИП–ДПТ?</p> <p>7. Как изменится амплитуда пульсаций тока якоря, если увеличить частоту коммутации? Установить дополнительную индуктивность в цепь якоря?</p> <p>5. Как изменится скорость двигателя, если в нереверсивной системе ШИП–ДПТ увеличить скважность?</p>
6.	Лабораторная работа №6. Исследование статических и динамических режимов модели системы ШИП-ДПТ в замкнутой системе регулирования с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1.Что такое обратная связь? Как рассчитать требуемый коэффициент обратной связи по току?</p> <p>2. В чем суть последовательной коррекции? В каком виде получается передаточная функция регулятора тока при последовательной коррекции контура тока?</p> <p>3. Какое устройство может выступать в качестве датчика обратной связи по току?</p> <p>4. Как изменится характер переходного процесса тока при пуске привода, если постоянную интегрирования ПИ-регулятора тока увеличить? – уменьшить?</p> <p>5. Как влияет на характер процесса пуска внутренняя обратная связь по э.д.с. двигателя?</p> <p>6.В какой момент времени при пуске двигателя постоянного тока с независимым возбуждением будет самое большое ускорение?</p> <p>7.Что такое быстродействие привода? Как определить быстродействие привода по графикам переходного процесса тока?</p> <p>8.Что такое перерегулирование? Как определить величину перерегулирования по графикам переходного процесса тока?</p> <p>9.Как изменится перерегулирование, если постоянную интегрирования ПИ-регулятора тока увеличить?</p> <p>10.Как изменит время пуска привода увеличение динамического момента инерции в 2 раза?</p> <p>11.Как изменится быстродействие контура тока, если коэффициент усиления пропорциональной части регулятора тока увеличить в два раза?</p> <p>12.Как изменится быстродействие контура тока, если коэффициент усиления пропорциональной части регулятора тока уменьшить в два раза?</p> <p>13.Как изменится перерегулирование, если постоянную</p>

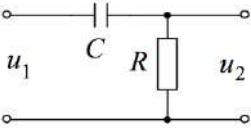
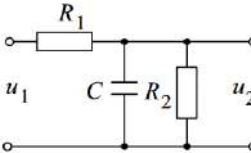
№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		интегрирования ПИ-регулятора тока уменьшить?
1.	Лабораторная работа №7. Моделирование типовых нелинейностей на АВК-6 и с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложения Simulink	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется статической характеристикой?</li> <li>2. Укажите типовые нелинейности систем автоматического управления.</li> <li>3. Как экспериментально получить статическую характеристику элемента?</li> <li>4. Как определяются статические характеристики последовательного и параллельного соединения элементов?</li> <li>5. Как определяется статическая характеристика встречно-параллельного соединения элементов?</li> <li>6. С какой целью производится линеаризация реальных нелинейных статических характеристик?</li> </ol>

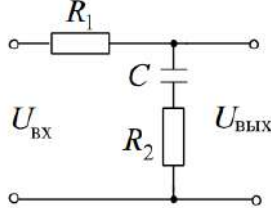
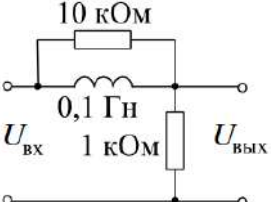
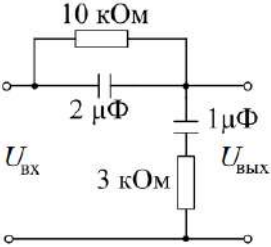
#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий**

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	<p>Практическое занятие №1. Общие сведения о системах автоматического управления</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите задачи, решаемые в дисциплине «Математические модели элементов и систем управления». Разъясните их содержание.</li> <li>2. Дайте определение объекта управления, управляющего устройства, возмущающего воздействия.</li> <li>3. Перечислите признаки классификации систем управления.</li> <li>4. Классификация систем по характеру внутренних динамических процессов и виду уравнений, описывающих динамические процессы.</li> <li>5. Классификация систем по точности отработки входного ступенчатого воздействия.</li> <li>6. Классификация систем по объему информации и характеру изменения требуемого значения регулируемых координат.</li> <li>7. По какому принципу строится автоматическая система управления, и какие функциональные элементы необходимы для ее построения?</li> <li>8. Какие виды обратных связей используются в системе управления?</li> <li>9. Какая система называется системой автоматизированного управления.</li> <li>10. Как называется частная задача управления, состоящая в отработке задающего воздействия без выбора характера этого воздействия?</li> <li>11. Как называется система, задающее воздействие которой является произвольной функцией времени?</li> </ol>
	<p>Практическое занятие №2. Виды математических моделей объектов и систем управления</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое математическая модель объекта или системы управления?</li> <li>2. Дайте определение адекватности математической модели реальной системе.</li> <li>3. Какие формы математических моделей используются в теории автоматического управления?</li> <li>4. Чем определяются выбор той или иной формы модели?</li> <li>5. Приведите математические выражения, соответствующие различным формам модели.</li> <li>6. Перечислите виды типовых входных воздействий.</li> <li>7. Как называется типовое воздействие, имеющее изображение по Лапласу <math>1/s</math>?</li> <li>8. Как называется реакция на типовое воздействие <math>1(t)</math>?</li> <li>9. Как называется реакция на типовое воздействие <math>\delta(t)</math>?</li> </ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>10. Дайте определение передаточной функции.</p> <p>11. Что является оригиналом передаточной функции?</p> <p>12. Дайте определение структурной модели.</p> <p>13. Какие динамические характеристики применяются для описания свойств систем или звеньев?</p> <p>14. Перечислите временные динамические характеристики систем управления, какими показателями качества они характеризуются?</p> <p>15. Дайте определение комплексной частотной системы.</p> <p>16. Дайте определение АЧХ <math>A(\omega)</math>.</p> <p>17. Дайте определение ФЧХ.</p> <p>18. Что такое амплитудно-частотная характеристика системы?</p> <p>19. Как определить по кривой КЧХ значение амплитуды и фазы характеристики выходного сигнала для конкретной частоты?</p> <p>20. Как определить полосу пропускания системы?</p> <p>21. Дайте определение фазочастотной характеристики.</p> <p>22. Как получить логарифмические частотные характеристики?</p> <p>24. Что называется декадой на ЛАЧХ?</p> <p>25. Определите передаточную функцию <math>W(s) = \frac{y(s)}{x(s)}</math> системы, описываемой уравнением <math>T^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + y = kx</math>.</p> <p>26. Определите передаточную функцию <math>W(s) = \frac{y(s)}{x(s)}</math> системы, описываемой уравнением <math>T^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + T \frac{dy}{dt} + y = kx</math>.</p> <p>27. Какой передаточной функцией описывается RC-четыреполюсник с входом <math>u_1</math> и выходом <math>u_2</math> приведенный на рисунке</p>  <p>28. Какой передаточной функцией описывается RC-четыреполюсник с входом <math>u_1</math> и выходом <math>u_2</math> приведенный на рисунке</p>  <p>29. Какой передаточной функцией описывается RC-четыреполюсник с входом <math>u_{вх}</math> и выходом <math>u_{вых}</math> приведенный на рисунке</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>30. Чему равно установившееся значение переходной функции LR-четыреполюсник с входом <math>u_{вх}</math> и выходом <math>u_{вых}</math>, схема которого представлена на рисунке</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>31. Чему равно установившееся значение переходной функции четырехполюсник с входом <math>u_{вх}</math> и выходом <math>u_{вых}</math>, схема которого представлена на рисунке</p> <div style="text-align: center;">  </div>
3.	<p>Практическое занятие №3. Элементарные динамические звенья и их характеристики</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое элементарное динамическое звено?</li> <li>2. Перечислите виды элементарных звеньев и запишите их передаточные функции.</li> <li>3. Покажите отличия в переходных характеристиках для фазоотстающего звена второго порядка при различных типах корней характеристического уравнения.</li> <li>4. Как называется звено с передаточной функцией вида <math>W(s) = \frac{1}{2s + 1}</math>?</li> <li>5. Как называется звено с передаточной функцией вида <math>W(s) = \frac{1}{2s^2 + 1}</math>?</li> <li>6. Как называется звено, у которого скорость изменения выходной величины пропорциональна входной величине?</li> <li>7. Какое звено на всех частотах создает отставание выходного сигнала относительно входного по фазе на <math>-90^\circ</math>?</li> <li>8. У какого звена, выходная величина в каждый момент времени пропорциональна входной величине?</li> <li>9. У какого звена реакция на скачок является экспоненциальной функцией времени?</li> </ol>



№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>10. Как называется значение времени, отсекаемое на линии установившегося значения касательной к переходной характеристике инерционного звена, восстановленной из начала координат?</p> <p>11. Что представляет собой АФЧХ дифференцирующего звена?</p> <p>12. Что представляет собой АФЧХ интегрирующего звена?</p> <p>13. Как называется звено с комплексным коэффициентом передачи <math>W(j\omega) = -j \frac{k}{\omega}</math>?</p> <p>14. Как называется звено, ЛАЧХ которого представляет собой одиночную асимптоту с наклоном +20 дБ/дек?</p> <p>15. Как называется звено, ЛАЧХ которого представляет собой одиночную асимптоту с наклоном -20 дБ/дек?</p> <p>16. При каком условии звено <math>a_0 y'' + a_1 y' + y = kx</math> является колебательным звеном?</p> <p>17. При каком условии звено <math>a_0 y'' + a_1 y' + y = kx</math> является консервативным звеном?</p>
4.	<p>Практическое занятие №4. Структурные схемы объектов и систем управления</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Какие соединения звеньев называются последовательными?</p> <p>2. Какие соединения звеньев называются параллельными?</p> <p>3. Как определить передаточные функции последовательного и параллельного соединения звеньев?</p> <p>4. Изложите методику построения КЧХ параллельного соединения звеньев.</p> <p>5. Изложите методику построения КЧХ последовательного соединения звеньев.</p> <p>6. Изложите методику построения ЛАЧХ и ЛФЧХ последовательного соединения звеньев.</p> <p>7. Если входной и выходной гармонические сигналы линейной системы равны соответственно <math>x(t)=\sin(t+90^\circ)</math> и <math>y(t)=2\sin(t-90^\circ)</math>, то чему равны значения АЧХ и ФЧХ?</p> <p>8. Если <math>\operatorname{Re}(\omega) = -5</math>, а <math>\operatorname{Im}(\omega) = 0</math>, то чему равны АЧХ и ФЧХ системы?</p> <p>9. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ системы с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{10}{(s+1)(2s+1)(10s+1)}</math>.</p> <p>10. Чему равна частота среза ЛАЧХ системы с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{1}{s+2}</math>?</p> <p>11. Чему равна частота сопряжения ЛАЧХ системы с передаточной функцией <math>W(s) = \frac{1}{s^2+2s}</math>?</p> <p>12. Чему равна эквивалентная передаточная функция соединения</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<div data-bbox="762 190 1348 488" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="628 495 1484 705">13. Дифференциальное уравнение системы имеет вид <math>x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g</math>. Здесь <math>f(t)</math> - задающее воздействие, <math>g(t)</math> - возмущающее воздействие. Каким выражением определяется передаточная функция системы по задающему воздействию <math>f(t)</math> ?</p> <p data-bbox="628 712 1484 952">14. Имеем замкнутую систему с отрицательной единичной обратной связью. <math>W(p) = \frac{3(4p+1)}{3p^2 + 6p + 1}</math> - передаточная функция разомкнутой системы. Каким выражением определяется передаточная функция замкнутой системы по задающему воздействию <math>\Phi(p)</math> ?</p> <p data-bbox="628 958 1484 1153">15. Два звена образуют последовательное соединение. <math>A_1(\omega)</math> и <math>\varphi_1(\omega)</math> - амплитудная и фазовая частотные характеристики 1-го звена. <math>A_2(\omega)</math> и <math>\varphi_2(\omega)</math> - амплитудная и фазовая частотные характеристики 2-го звена. Какой зависимостью определяется АЧХ всего соединения?</p> <p data-bbox="628 1160 1484 1317">16. Передаточная функция линейной системы имеет вид <math>W(p) = \frac{10(0,2p+1)}{0,3p^2 + 1,1p + 1}</math>. Из последовательного соединения каких элементарных звеньев состоит данная система?</p> <p data-bbox="628 1323 1484 1400">17. Нарисуйте структурную схему четырехполюсника, схема которого приведена на рисунке</p> <div data-bbox="933 1411 1189 1534" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="628 1556 1484 1632">18. Нарисуйте структурную схему четырехполюсника, схема которого приведена на рисунке</p> <div data-bbox="933 1644 1189 1792" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="628 1814 1484 1890">19. Нарисуйте структурную схему четырехполюсника, схема которого приведена на рисунке</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		
5.	<p>Практическое занятие №5. Математические модели объектов и элементов автоматики</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит аналитический метод построения математической модели объекта или элемента системы?</li> <li>2. В чем состоит структурный подход к построению математических моделей объектов и элементов систем?</li> <li>3. Нарисуйте структурную схему двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</li> <li>4. Выведите аналитически передаточную функцию бака с жидкостью.</li> <li>5. К классу дискретных или непрерывных относится система автоматической стабилизации напряжения генератора, включающая электромагнитное реле ЭМ, пружину Пр и потенциометр П?</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Какие из указанных пунктиром связей обуславливают связанное регулирование у приведенной на рисунке двухмерной по выходу САР?</li> </ol> 
6.	<p>Практическое занятие №6. Математические модели нелинейных элементов систем.</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое линеаризация нелинейностей?</li> <li>2. Какие существуют типовые нелинейности и как они представляются в форме математических моделей?</li> <li>3. Какие условия должны соблюдаться при линеаризации путем разложения в ряд Тейлора?</li> <li>4. Изобразите выходной сигнал реле, на вход которого</li> </ol>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>подается гармонический сигнал вида <math>x(t) = A\sin(\omega t)</math>. Статическую характеристику реле и значение амплитуды входного сигнала задает преподаватель.</p> <p>5. Разложите в ряд Фурье выходной сигнал, полученный в п.4.</p>
7.	<p>Практическое занятие №7 и №8.</p> <p>Понятие о конечно-разностных уравнениях и передаточных функциях дискретных систем</p>	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Какой математический аппарат используется для описания дискретных систем?</p> <p>2. Как определяются конечные разности решетчатых функций?</p> <p>3. Какая связь между дискретным преобразованием Лапласа и z-преобразованием?</p> <p>4. Как получить z-передаточную функцию системы?</p> <p>5. По передаточной функции <math>W(s) = \frac{10}{(0,5s + 1)(0,6s + 1)}</math> получить дискретную передаточную функцию <math>W(z)</math>.</p> <p>6. Каким выражением определяется первая прямая разность <math>\Delta x[n]</math> решетчатой функции <math>x[n]</math>?</p> <p>7. Дана решетчатая функция <math>x[n] = kT^2 n^2</math>. Определить первую прямую разность <math>\Delta x[n]</math>.</p> <p>8. Импульсная система описывается разностным уравнением <math>y[n] + a_1 y[n-1] + a_2 y[n-2] = b_1 x[n-1]</math>. Определите передаточную функцию системы <math>W(z) = Y(z) / X(z)</math>.</p> <p>9. Передаточная функция импульсной системы имеет вид <math>W(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{5}{z^2 - 0,5z}</math>. Определить разностное уравнение, связывающее входную <math>x[n]</math> и выходную <math>y[n]</math> величины системы.</p> <p>10. Какой вид имеет передаточная функция фиксатора нулевого порядка <math>W_{ФНП}(s)</math>?</p>

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные

Оценка	Критерии оценивания
	ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### **Тесты в программном пакете SunRav TestOfficePro- средство для контроля проверки знаний**

Для проведения контроля по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины разработаны тесты в программном пакете SunRav TestOfficePro- средство для контроля проверки знаний.

Каждый вариант тестового задания состоит из 15 вопросов, которые генерируются случайным образом с помощью программы. Для проведения тестирования отводится 30 минут. Результат тестирования представляются пользователю в виде оценки на экране монитора по пятибалльной системе исходя из количества правильных ответов.

Распределение вопросов находится в закрытом для студентов доступе.

*Типовой вариант теста*

#### **Вариант 1**

##### **№1**

Объекты управления делятся на устойчивые, нейтральные, неустойчивые в зависимости от:

1. Их поведения при возникновении возмущений.
2. Вида входного сигнала.
3. Их поведения после прекращения действия возмущения.
4. Вида их реакции на входной сигнал.

##### **№2**

Выделить воздействие, не входящее в число типовых при исследовании САУ:

1.  $f(t) = t \cdot 1(t)$
2.  $f(t) = A \sin \omega t$
3.  $f(t) = t^2 \cdot 1(t)$
4.  $f(t) = A t g \omega t$

##### **№3**

Перерегулирование определяется формулой:

1.  $\sigma\% = \frac{x_{\max} - x_{уст}}{x_{уст}} 100\% .$
2.  $\sigma\% = \frac{x_{\max}}{x_{уст}} 100\% .$

$$3. \sigma\% = \frac{x_{\max} - x_{ycm}}{x_{\max}} 100\% .$$

$$4. \sigma\% = \frac{x_{ex} - x_{ycm}}{x_{ycm}} 100\% .$$

#### №4

Системы делятся на одномерные и многомерные в зависимости от:

1. Числа регулируемых величин.
2. Установившегося значения сигнала ошибки.
3. Числа обратных связей в системе.
4. Информации о задающем воздействии.

#### №5

Дифференциальное уравнение системы имеет вид

$$a_n x^{(n)} + a_{n-1} x^{(n-1)} + \dots + a_1 x' + a_0 x = b_m f^{(m)} + b_{m-1} f^{(m-1)} + \dots + b_1 f' + b_0 f . \quad f(t) \quad \text{и} \quad x(t)$$

соответственно вход и выход системы. Передаточная функция данной системы имеет вид:

$$1. W(p) = \frac{1}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0} .$$

$$2. W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}{p(a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0)} .$$

$$3. W(p) = \frac{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0} .$$

$$4. W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0} .$$

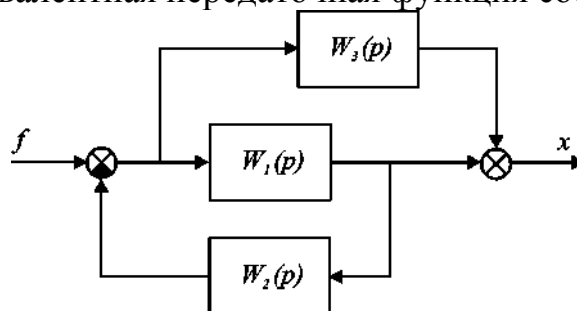
#### №6

Входной сигнал системы  $f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Установившийся процесс на выходе имеет вид  $x(t) = B \sin(\omega t + \beta)$ .  $W(p)$  - передаточная функция системы. Связь между величинами  $A$  и  $B$  определяется соотношением:

1.  $A = B |W(j\omega)|$
2.  $A = B |W(e^{j\omega})|$
3.  $B = A |W(j\omega)|$
4.  $B = A + \arg W(j\omega)$

#### №7

Эквивалентная передаточная функция соединения



имеет вид:

$$1. \frac{W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}$$

$$3. \frac{W_1(p) + W_3(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)}$$

$$2. \frac{W_1(p) + W_3(p)}{1 + W_2(p) \cdot [W_1(p) + W_3(p)]}$$

$$4. \frac{W_1(p)}{1 + W_1(p)W_2(p)} + W_3(p).$$

№ 8

Входной сигнал системы  $f(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Установившийся процесс на выходе имеет вид  $x(t) = B \sin(\omega t + \beta)$ .  $W(p)$  - передаточная функция системы.  $A = 10$ ,  $B = 2$ . Чему равно значение АЧХ системы на данной частоте:

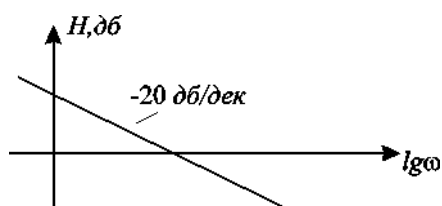
- |           |       |
|-----------|-------|
| 1. $10^2$ | 3. 5  |
| 2. 0,2    | 4. 12 |

№ 9

ЛАЧХ звена имеет следующий вид.

Эту характеристику имеет звено:

1. Интегрирующее
2. Форсирующее
3. Безинерционное
4. Аperiodическое



№ 10

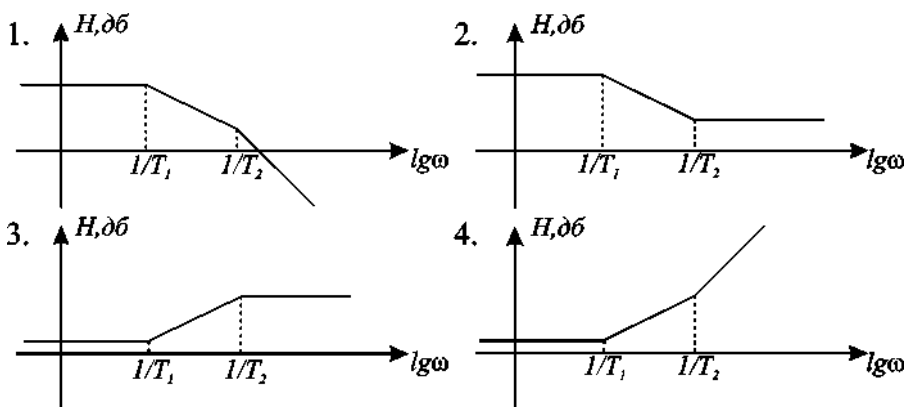
ФЧХ апериодического звена при изменении  $\omega$  от 0 до  $\infty$  изменяется в пределах:

1. От 0 до  $-180^\circ$
2. От 0 до  $+90^\circ$
3. Всегда равна  $-90^\circ$
4. От 0 до  $-90^\circ$

№ 11

$W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{T_2 p + 1}$ ,  $T_1 > T_2$ . Какой вид имеет асимптотическая ЛАЧХ данного звена:

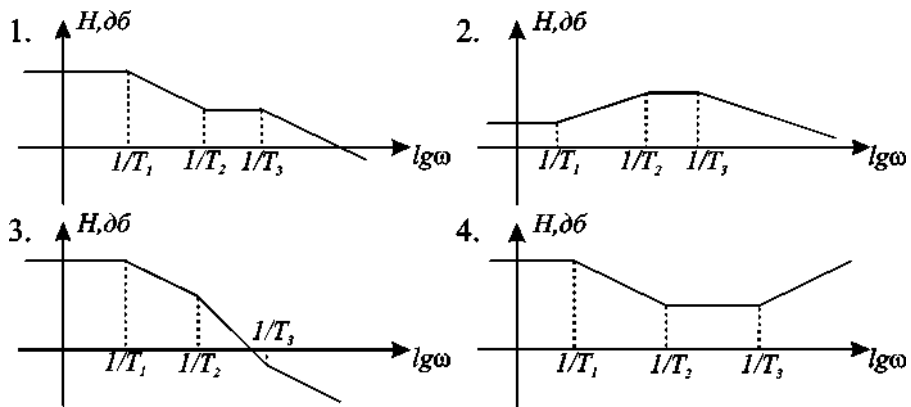
звена:



№ 12

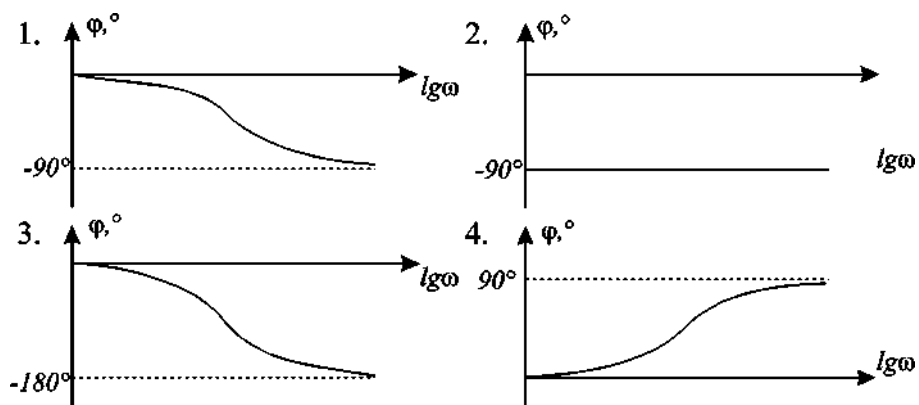
$W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}$ ,  $T_1 > T_2 > T_3$ . Какой вид имеет асимптотическая ЛАЧХ

данного звена:



№ 13

ФЧХ колебательного звена имеет вид:



№ 14

В асимптотической ЛАЧХ форсирующего звена высокочастотная асимптота представляет собой:

1. Луч с наклоном  $-20$  дб/дек
2. Горизонтальную прямую с ординатой  $20 \lg K$
3. Луч с наклоном  $+20$  дб/дек
4. Луч с наклоном  $-40$  дб/дек

№ 15

ФЧХ звена постоянного запаздывания с передаточной функцией  $W(p) = e^{-p\tau}$ ,  $\varphi(\omega) = \arg W(j\omega)$  определяется выражением:

1.  $-\omega\tau$
2.  $\omega\tau$
3.  $e$
4. 1



## Критерии оценивания тестирования

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на 14-15 теоретических вопроса теста.
4	Студент полностью и правильно ответил на 12-13 теоретических вопроса теста.
3	Студент полностью и правильно ответил на 10-11 теоретических вопросов теста.
2	Студент полностью и правильно ответил на менее 10 теоретических вопросов теста.

### Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы

Курсовая работа имеет своей целью закрепить теоретические знания, полученные при изучении лекционного материала, и практические навыки, приобретенные в процессе выполнения лабораторных работ и решения задач на практических занятиях.

Курсовая работа выполняется на основе полученного студентами типового задания структуры с индивидуальным вариантом номенклатуры звеньев, входящих в структуру, и числовых значений параметров звеньев.

В курсовой работе предусматривается получение передаточных функций разомкнутой и замкнутой систем на основе передаточных функций элементарных динамических звеньев с учетом последовательного, параллельного и встречно-параллельного их соединения; построение частотных характеристик отдельных звеньев (КЧХ, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ и ЛФЧХ) и соединения в целом (КЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ); построение математической модели, соответствующей результирующей передаточной функции, и определение по ней модели соединения в форме пространства состояния.

### Задание на курсовую работу

Задана обобщенная структурная схема (рис.1) и коэффициенты дифференциальных уравнений, описывающих элементы этой системы. Каждый элемент системы описывается в общем виде дифференциальным уравнением не выше второго порядка:

$$a_2 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + a_1 \frac{dx(t)}{dt} + a_0 x(t) = b_1 \frac{dg(t)}{dt} + b_0 g(t), \quad (1)$$

где  $x(t)$  – выходная,  $g(t)$  – входная величина элемента;  $a_i, b_i (i = 0, 1, 2)$  – постоянные коэффициенты.

Значение коэффициентов дифференциальных уравнений элементов 1, 2 и 3 системы выбираются из табл. 1 по предпоследней цифре шифра зачетной книжки, а коэффициенты уравнений элементов 4-7 из табл. 2 по последней цифре шифра зачетной книжки студента.

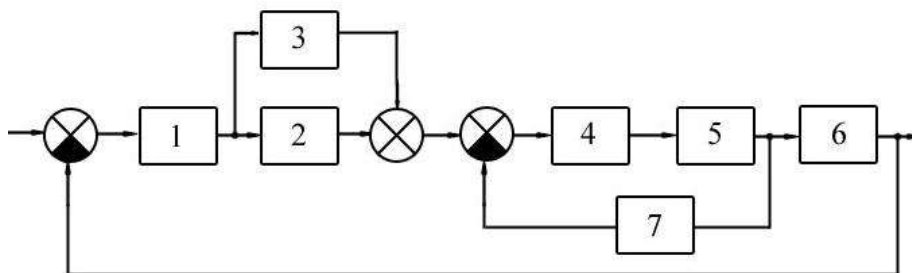


Рис. 1. Обобщенная структурная схема системы

Таблица 1

№ Пред-ья цифра зачетной книжки	1 элемент				2 элемент				3 элемент			
	$b_1=0$				$a_2=0$				$a_2=0$			
	$a_2$	$a_1$	$a_0$	$b_0$	$a_1$	$a_0$	$b_1$	$b_0$	$a_1$	$a_0$	$b_1$	$b_0$
0	0	0,05	1	5,5	2	1	0,4	0	2	1	0	1
1	0,16	4,08	2	10	0	1	0	2	0	1,5	1,5	0
2	0	0,066	2	15	0,25	1	0	1	0	0	0	0
3	0	0,028	1	4	0	1,5	0	2,25	1	0	0	1,5
4	0	0,075	3	12	6	2	0,4	2	0	0	0	0
5	0	0,022	1	6,5	1	1	0	1	1	1	0,2	0
6	0,05	2,52	1	2	0	1,5	3,0	0	0	0,5	0	4
7	0	0,054	3	7,5	0	0	0	0	0,25	2	0	2
8	0	0,016	1	3,5	2	0	0	6	0	1	0	1
9	0	0,03	2	10	0	0	0	0	1	1	1,16	1

Таблица 2

№ элемента	4 элемент		5 элемент				6 элемент			7 элемент		
	$b_1 = a_2 = a_1 = 0$		$b_1 = 0$				$b_1 = a_2 = 0$			$a_2 = a_1 = 0$		
	$a_0$	$b_0$	$a_2$	$a_1$	$a_0$	$b_0$	$a_1$	$a_0$	$b_0$	$a_0$	$b_1$	$b_0$
0	0,1	12	0,75	3	0	0,3	0	0,4	10	2	4	0
1	0,2	25	0	1,2	4	0,4	1	0	12	4	0	1,6
2	0,2	80	0	1	0	1	2	0	7	1	0	0,1
3	0,5	100	0,2	2	0	0,4	0	0,5	1	5	0,5	0
4	0,3	48	0	1	5	1,25	4	0	10	1	0	0,1
5	0,5	125	0	0,5	0	1	1	0	4,4	3	0	0,6
6	0,1	10	0,8	2	0	3	0	1	1	2	1,2	0
7	0,5	70	0	0,3	1	0,2	0,2	0	3	2	0	1
8	0,2	32	0	1	0	0,5	0,5	0	4	1	0	0,25
9	0,1	19	0,75	1,5	0	0,15	0	1	20	1	1	0

**Требуется:**

1. Записать дифференциальные уравнения элементов системы. Найти передаточные функции этих элементов и их структурную схему.
2. Получить структурно-динамическую схему системы. Определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы.
3. Записать дифференциальное уравнение замкнутой системы.
4. Построить комплексные частотные характеристики элементарных звеньев, входящих в систему.
5. Построить амплитудные и фазовые частотные характеристики звеньев.
6. Построить КЧХ разомкнутой системы.
7. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы.
8. Найти частоту среза.
9. Построить модель соединения по его разомкнутой передаточной функции  $W(s)$ , соответствующую векторно-матричному представлению соединения.
10. Найти матрицы состояния, управления, измерения и переходов (A,B,C,D) и записать уравнения состояния и выхода.

Курсовая работа выполняется студентом под руководством преподавателя. Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра.

Курсовая работа содержит расчетно-пояснительную записку (ПЗ), которая должна быть оформлена по требованиям ЕСКД и содержать изложение теоретических вопросов, основных математических выводов, расчетные данные, оформленные в таблицы и графики. Примерный объем 25 – 30 страниц машинописного текста (шрифт pt.13, через 1,5 интервала). Библиография должна быть приведена в соответствии с требованиями ЕСКД.

На выполнение КР предусмотрено 36 часов самостоятельной работы студента.

Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на курсовую работу.

Каждый раздел записки следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все разделы кроме введения и заключения.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме в соответствии с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем работы. Защита курсовой работы осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовой работой по ней.

#### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Курсовая работа выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области математического моделирования объектов и элементов автоматизации и анализа их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
4	<p>Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.</p>	<p>Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления</p>	<p>Курсовая работа выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления и анализа их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink</p>
3	<p>Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.</p>	<p>Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления</p>	<p>Курсовая работа выполнена полностью, однако в ней присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления и расчетом их динамических характеристик, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ</p>

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
			Matlab и его приложением Simulink
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	Курсовая работа выполнена частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления и анализа их динамических характеристик путем проведения вычислительных экспериментов с использованием пакета прикладных программ Matlab и его приложением Simulink

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра технической кибернетики  
Дисциплина Математические модели элементов и систем управления  
Направление 27.03.04 Управление в технических системах  
Профиль Управление в технических системах (промышленность)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Виды математических моделей САУ, используемых в теории автоматического управления. Дифференциальное уравнение системы имеет вид  $x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g$ . Здесь  $f(t)$  - задающее воздействие,  $g(t)$  - возмущающее воздействие. Записать передаточную функцию системы по задающему воздействию  $f(t)$ .

2. Типовое апериодическое звено и его динамические характеристики.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

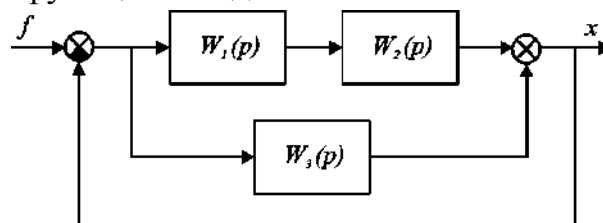
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

*ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Кибернетика и ее основные составляющие. Предмет и задачи курса «Математические модели элементов и систем управления».
2. Основные понятия и определения ТАУ (регулирование, объект управления, воздействия, виды структурных схем обыкновенных систем управления).
3. Классификация САУ по информационному признаку. Нарисовать структурные схемы САУ.
4. Классификация САУ по виду используемого математического аппарата и динамическим характеристикам.
5. Виды математических моделей САУ, используемых в теории автоматического управления. Дифференциальное уравнение системы имеет вид  $x'' + 6x' + 3x = 5f' + 2f + 4g$ . Здесь  $f(t)$  - задающее воздействие,  $g(t)$  - возмущающее воздействие. Записать передаточную функцию системы по задающему воздействию  $f(t)$ .

6. Вывод передаточной функции бака с жидкостью аналитическим способом.
7. Понятие, виды, математическое описание типовых входных воздействий САУ.
8. Виды временных динамических характеристик САУ и связь между ними. Показатели качества временных динамических характеристик САУ. Какой вид имеет переходная характеристика звена с передаточной функцией  $W(p) = \frac{10}{5p+1}$  и какими показателями качества характеризуется.
9. Частотные динамические характеристики САУ (все перечислить и записать уравнения). Входной сигнал системы  $f(t) = A\sin(\omega t + \alpha)$ . Установившийся процесс на выходе имеет вид  $x(t) = B\sin(\omega t + \beta)$ .  $W(p)$  - передаточная функция системы.  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ . Определить значение ФЧХ  $\varphi(\omega)$  на данной частоте.
10. Частотные динамические характеристики систем (все перечислить и записать уравнения). Нарисовать КЧХ соединения, если  $W(p) = \frac{K(T_2 p + 1)}{p(T_1 p + 1)}$ ,  $T_1 > T_2$ .
11. Элементарные динамические звенья (вывод передаточных функций звеньев исходя из вида корней обобщенной передаточной функции САУ).
12. Типовое усилительное звено и его характеристики.
10. Типовое интегрирующее звено и его динамические характеристики.
11. Типовое идеальное дифференцирующее звено и его динамические характеристики.
12. Типовое апериодическое звено и его основные динамические характеристики.
13. Форсирующее звено 1-го порядка и его динамические характеристики.
14. Форсирующее звено второго порядка и его основные динамические характеристики.
15. Колебательное звено и его основные динамические характеристики.
16. Звено с чистым запаздыванием и его основные динамические характеристики.
17. Правила преобразования структурных схем (вывести три основных правила, дополнительные правила записать без вывода). Найти эквивалентную передаточную функцию соединения.



18. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
19. Правило построения ЛАЧХ и ЛФЧХ последовательного соединения звеньев. Построить асимптотическую ЛАЧХ по передаточной функции  $W(p) = \frac{K(T_1 p + 1)}{(T_2 p + 1)^2}$ ,  $T_1 > T_2$ .
20. Принципиальная схема системы стабилизации температуры в печи.

Обобщенная функциональная схема САУ.

21. Принципиальная схема системы стабилизации напряжения генератора постоянного тока. Обобщенная функциональная схема САУ.

22. Построение векторно-матричной модели САУ.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Математические модели элементов и систем управления».



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Физические основы электроники**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Физические основы электроники» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Физические основы электроники» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

▪ Рабочей программы дисциплины «Физические основы электроники»  
Составитель (составители): доцент  (Д.В. Величко)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы функционирования, основные характеристики и параметры, условные графические обозначения современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике. <b>Уметь:</b> грамотно производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой. <b>Владеть:</b> навыками выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единицы, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	17	17
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>95</b>	<b>95</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	34	34
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	27	27
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	17	17
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-1 *Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств***

*(код и формулировка компетенции)*

**Данная компетенция формируется следующими дисциплинами**

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Физика
2.	Программирование и основы алгоритмизации
3.	Электротехника
4.	Информационные технологии
5.	Электрорадиоматериалы
6.	Метрология и измерительная техника
7.	Полупроводниковые приборы
8.	Электроника и схемотехника
9.	Вычислительные машины, системы и сети
10.	Технические средства систем управления
11.	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Физические основы электроники» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы функционирования, основные характеристики и параметры, условные графические обозначения современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике	Работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, грамотно производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой	Навыками выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению РГЗ, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	РГЗ, Экзамен	Лабораторные работы, Контрольное тестирование, РГЗ	РГЗ, Контрольное тестирование

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
<p style="text-align: center;">Отлично (высокий уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет сформированное представление о принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, условных графических обозначениях современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике</p>	<p>Обучающийся умеет работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, грамотно производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой</p>	<p>Обучающийся успешно применяет навыки выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов</p>
<p style="text-align: center;">Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет отдельные пробелы представления о принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, условных графических обозначениях современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике</p>	<p>Обучающийся умеет работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, хорошо производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов</p>
<p style="text-align: center;">Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет неполное представление о принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, условных графических обозначениях современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике</p>	<p>Обучающийся умеет фрагментарно работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения выбором средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов</p>



#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий и контрольного тестирования по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Полупроводниковые диоды в схемах выпрямления и ограничения напряжения	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое электронно-дырочный переход?</li> <li>2. Что такое контактная разность потенциалов?</li> <li>3. Назовите основные составляющие тока в р-п-переходе.</li> <li>4. Что такое обратный ток р-п - перехода и как он зависит от температуры?</li> <li>5. Какое влияние оказывает внешнее прямое и обратное напряжение на свойства р-п-перехода?</li> <li>6. Чем отличается диффузия и дрейф носителей заряда?</li> <li>7. Объяснить основное свойство р-п-перехода и изобразить его вольт-амперную характеристику.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Стабилитроны в схемах стабилизации напряжения, высокочастотные и импульсные диоды, а также варикапы в схемах настройки колебательных контуров	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое пробой р-п-перехода? Какое практическое значение имеет электрический пробой?</li> <li>2. Перечислите основные параметры стабилитрона.</li> <li>3. Что такое стабисторы и двуанодные стабилитроны?</li> <li>4. С чем связано появление выброса напряжения на переходной характеристике при включении импульсного диода?</li> <li>5. Как изменяются ток и напряжение на диоде при его включении?</li> <li>6. Что такое время установления <math>t_{уст}</math> и время восстановления <math>t_{восст}</math>?</li> <li>7. Как зависит время установления и восстановления от</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>амплитуды прямого и обратного тока?</p> <p>8. Каковы способы уменьшения времени жизни неосновных носителей заряда?</p> <p>9. Что такое барьерная и диффузионная емкость?</p> <p>10. Как зависит величина барьерной емкости от напряжения на диоде?</p>
3.	<p>Лабораторная работа №3. Биполярный транзистор в режимах постоянного тока и усиления малых сигналов (схема включения с общей базой)</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. В чем состоит отличие между транзисторами р-п-р типа и п-р-п типа?</p> <p>2. Что такое коэффициент инжекции?</p> <p>3. Что такое коэффициент переноса?</p> <p>4. Что такое эффект модуляции ширины базы (эффект Эрли)?</p> <p>5. Как и почему влияет напряжение <math>U_{кб}</math> на положение входной статической характеристики в схеме включения транзистора с общей базой (ОБ)?</p> <p>6. Какие процессы в структуре транзистора определяют ток в выводе базы?</p> <p>7. Как связаны ток эмиттера, базы и коллектора?</p> <p>8. Почему выходные вольт-амперные характеристики в схеме ОБ заходят за ось ординат?</p> <p>9. Как с помощью коллекторных и эмиттерных характеристик определять h-параметры транзистора в схеме с ОБ?</p> <p>10. Что такое насыщение и отсечка в биполярном транзисторе? Показать эти области на вольт-амперных характеристиках транзистора, включенного по схеме ОБ.</p>
4.	<p>Лабораторная работа №4. Биполярный транзистор в режимах постоянного тока и усиления малых сигналов (схема включения с общим эмиттером)</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Каким образом напряжение <math>U_{кэ}</math> влияет на положение входной (базовой) характеристики в схеме ОЭ?</p> <p>2. Почему наклон выходных (коллекторных) характеристик в схеме ОЭ больше, чем в схеме ОБ?</p> <p>3. Почему выходные характеристики в схеме ОЭ выходят, приблизительно, из начала координат, а в схеме ОБ заходят в область отрицательных значений коллекторного напряжения?</p> <p>4. Почему входные характеристики в схеме ОБ выходят из начала координат, а в схеме ОЭ заходят за ось абсцисс?</p> <p>5. Как связаны коэффициенты передачи тока в схеме ОБ и ОЭ?</p> <p>6. Каков физический смысл каждого из h-параметров транзистора?</p> <p>7. Какая из схем включения транзистора имеет наибольшее усиление по мощности?</p> <p>8. По какой причине сопротивление запертого коллекторного перехода <math>r_{к(б)}</math> в схеме ОБ больше, чем в схеме ОЭ?</p> <p>9. Написать основные условия инжекции, экстракции в малой</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>рекомбинации для транзистора р-п-р и п-р-п структур.</p> <p>10. Какой ток течет в выводе коллектора в режиме отсечки?</p> <p>11. Чем определяется температурная нестабильность коллекторного тока?</p> <p>12. Назовите и охарактеризуйте основные схемы питания биполярных транзисторов от одного источника.</p>
5.	Лабораторная работа №5. Полевые транзисторы	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Какие приборы относятся к классу приборов с полевым (потенциальным) управлением? В чем их преимущество перед биполярными транзисторами, управляемыми током?</p> <p>2. Как устроен полевой транзистор с управляющим р-п переходом (унитрон) и какую роль в нем играет р-п переход?</p> <p>3. Как осуществляется модуляция ширины канала?</p> <p>4. Как объяснить ограничение роста тока <math>I_c</math> при росте напряжения <math>U_{си}</math> ?</p> <p>5. Изобразите стоковые и стоко-затворные характеристики унитрона. Поясните происхождение различных областей из них.</p> <p>6. Поясните смысл напряжений насыщения и отсечки тока <math>I_c</math>. Как они связаны?</p> <p>7. Как определяются основные дифференциальные параметры полевых транзисторов?</p> <p>8. Что такое температурно-стабильная точка (ТСТ)? В чем её практическая ценность?</p> <p>9. Изобразите эквивалентные схемы полевого транзистора для диапазонов высоких и низких частот.</p> <p>10. Изобразите простейшую схему усилителя на полевом транзисторе с управляющим р-п переходом.</p> <p>11. Из каких соображений выбирают элементы <math>R_{и}</math> и <math>C_{и}</math> в цепи истока унитрона? Какие функции выполняет эта RC-цепь?</p> <p>12. Что такое транзистор с изолированным затвором и в чем его основное отличие от полевого транзистора с управляющим р-п переходом и биполярного транзистора?</p> <p>13. Что означают термины "обогащение канала", "обеднение канала", "индуцированный канал"?</p> <p>14. Какими возможностями обладает МДП-транзистор со встроенным каналом? Изобразите его вольт-амперные характеристики.</p> <p>15. Поясните принцип действия МДП-структуры с индуцированным каналом. Как в полупроводнике р-типа создать электронный канал?</p> <p>16. Какой вид имеют вольт-амперные характеристики транзистора с индуцированным каналом?</p> <p>17. Как по ГОСТу обозначаются полевые транзисторы? Как по их обозначению узнать тип канала?</p>
6.	Лабораторная работа №6. Диодные и триодные тиристоры	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p><i>информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое тиристор и чем обусловлена высокая эффективность его работы?</li> <li>2. Поясните сущность взаимодействия трех р-п и п-р переходов в тиристорной структуре.</li> <li>3. Изобразите вольт-амперную характеристику диодного тиристора и поясните происхождение каждого из ее участков.</li> <li>4. Что такое ток включения <math>I_{вкл}</math>, ток выключения <math>I_{выкл}</math> и ток управления спрямления <math>I_{успр}</math>?</li> <li>5. Какова величина остаточного напряжения на включенном тиристоре?</li> <li>6. Какое смещение имеют переходы тиристора в выключенном состоянии?</li> <li>7. Какое смещение имеют переходы тиристора во включенном состоянии?</li> <li>8. Как объяснить переход <i>p-n-p-n</i> структуры в режиме насыщения при переключении на большой ток?</li> <li>9. Назовите и поясните основные параметры динистора?</li> <li>10. Почему триодный тиристор называется управляемым переключателем тока?</li> <li>11. Поясните причины воздействия прямого базового тока управления <math>I_y</math> на процесс включения тиристора?</li> <li>12. Как можно выключить включенный тиристор? Какой способ выключения считается наилучшим?</li> <li>13. Что такое пусковая характеристика тиристора?</li> <li>14. Что такое симистор?</li> <li>15. Каков порядок времени включения <math>t_{вкл}</math> и выключения <math>t_{выкл}</math> тиристора?</li> <li>16. Для чего во внешнюю цепь тиристорной схемы обязательно включается резистор?</li> <li>17. Какой порядок коэффициента усиления тока для триодного тиристора?</li> <li>18. С чем связаны трудности при выключении тиристора по управляющему электроду?</li> <li>19. Как устроен и работает полностью управляемый (двухоперационный) тиристор?</li> <li>20. Как по ГОСТу обозначаются на схемах и маркируются тиристоры разных типов?</li> </ol>
	Лабораторная работа №7. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		1. Что такое внутренний фотоэффект? 2. Что такое интегральная и удельная чувствительность фотоприбора? 3. Что такое вольт-амперная и световая характеристики фотоприбора и каким образом по ним можно определить интегральную чувствительность? 4. Как устроен и какими свойствами и характеристиками обладает фоторезистор? 5. Что такое фотодиод и в каких режимах он может работать? 6. Каким может быть применение фотовентильного режима работы фотодиода? 7. Что такое фототранзистор и чем он отличается по принципу действия от обычного биполярного транзистора? 8. Нарисуйте простейшую схему фотореле и поясните принцип его действия. 9. Что такое световой поток и освещённость? В каких единицах они измеряются?

### Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий**

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №1, №2 Диодные выпрямители и ограничители напряжения	<i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>1. Изобразить схему и временные диаграммы работы однополупериодного выпрямителя напряжения:</p> <p>а) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает контактную разность потенциалов диода, частота – средняя: нагрузка – резистивная.</p> <p>б) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – меньше контактной разности потенциалов диода, частота – средняя: нагрузка – резистивная.</p> <p>в) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает контактную разность потенциалов диода, частота – средняя: нагрузка – резистивно-емкостная.</p> <p>2. Изобразить схему и временные диаграммы работы двухполупериодного выпрямителя напряжения:</p> <p>а) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает <math>2\phi_k</math>, частота – средняя: нагрузка – резистивная.</p> <p>б) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает <math>2\phi_k</math>, частота – средняя: нагрузка – резистивно-емкостная.</p> <p>3. Изобразить схему и временные диаграммы работы удвоителя напряжения.</p> <p>4. Изобразить схему и временные диаграммы работы параллельного диодного ограничителя напряжения «сверху».</p> <p>5. Изобразить схему и временные диаграммы работы параллельного диодного ограничителя напряжения «снизу».</p> <p>6. Изобразить схему и временные диаграммы работы параллельного диодного ограничителя напряжения со смещением.</p>
	<p>Практическое занятие №3.          Параметрический стабилизатор постоянного напряжения</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Объяснить принцип действия стабилитрона.          2. Изобразить вольт-амперную характеристику и условное графическое обозначение стабилитрона.          3. Изобразить схему параметрического стабилизатора постоянного напряжения и объяснить принцип его работы.</p>
3.	<p>Практическое занятие №4.          Схема электронной настройки колебательного контура с варикапом на резонансную частоту</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Объяснить сущность барьерной ёмкости <math>p-n</math>-перехода.          2. Объяснить принцип действия варикапа.          3. Изобразить условное графическое обозначение варикапа.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		4. Изобразить вольт-фарадную характеристику варикапа. 5. Изобразить схему колебательного контура с варикапом предназначенным для настройки на резонансную частоту и объяснить принцип её действия.
4.	Практическое занятие №5. Усилительные каскады на биполярных транзисторах	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> 1. Изобразить структуру и условное графическое обозначение биполярных транзисторов. 2. Назвать режимы работы биполярных транзисторов. 3. Назвать основные схемы включения биполярного транзистора. 4. Определить режим работы биполярного транзистора. 5. Изобразить статические вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов. 6. Объяснить динамику работы биполярного транзистора. 7. Показать сравнительный анализ усилительных каскадов на основе биполярных транзисторов.
5.	Практическое занятие №6. Усилительные каскады на полевых транзисторах	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> 1. Изобразить структуру и объяснить принцип действия полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. 2. Изобразить статические вольт-амперные характеристики полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. 3. Изобразить условное графическое обозначение полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. 4. Изобразить структуру и объяснить принцип действия МДП-транзистора со встроенным каналом. 5. Изобразить статические вольт-амперные характеристики МДП-транзистора со встроенным каналом. 6. Изобразить условное графическое обозначение МДП-транзистора со встроенным каналом. 7. Изобразить структуру и объяснить принцип действия МДП-транзистора с индуцированным каналом. 8. Изобразить статические вольт-амперные характеристики МДП-транзистора с индуцированным каналом. 9. Изобразить условное графическое обозначение МДП-транзистора с индуцированным каналом.
6.	Практическое занятие №7. Релаксационный генератор пилообразных колебаний на тиристоре	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> 1. Изобразить структуру и объяснить принцип действия диодных тиристоров (динисторов). 2. Изобразить вольт-амперную характеристику диодного тиристора. 3. Объяснить двухтранзисторную модель работы диодного тиристора. 4. Изобразить условное графическое обозначение диодного

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>тиристора.</p> <p>5. Изобразить структуру и объяснить принцип действия триодных тиристорov (тринисторов).</p> <p>6. Изобразить вольт-амперные характеристики триодного тиристора.</p> <p>7. Изобразить условные графические обозначения триодных тиристорov.</p> <p>8. Изобразить структуру и объяснить принцип действия симметричных тиристорov (симисторов).</p> <p>9. Изобразить вольт-амперные характеристики симметричных тиристорov.</p> <p>10. Изобразить условные графические обозначения симметричных тиристорov.</p> <p>11. Объяснить процесс динамики работы тиристора.</p> <p>12. Объяснить эффект <math>dU/dt</math>.</p> <p>13. Изобразить схему и объяснить принцип работы релаксационного генератора пилообразных колебаний с помощью временных диаграмм.</p>
7.	Практическое занятие №8. Схема с фазовым регулированием анодного тока на триодном тиристоре	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>Примеры контрольных заданий 1–13 см. № 6.</p> <p>14. Изобразить схему с фазовым регулированием анодного тока на триодном тиристоре и объяснить принцип её действия с помощью временных диаграмм.</p>

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.



## Дисциплина предполагает выполнение расчетно-графического задания

Целью выполнения расчетно-графического задания (РГЗ) является усвоение теоретического материала, закрепление практических навыков и формирование у студента навыков к самостоятельному исследованию.

При выполнении РГЗ студент должен показать умение работать с литературой по избранной тематике, соединять вопросы теории и практики, делать обобщения, обоснованные выводы и предложения.

Общими требованиями к РГЗ являются:

- 1) целевая направленность,
- 2) четкость построения,
- 3) логическая последовательность,
- 4) убедительность аргументации,
- 5) краткость и ясность формулировок,
- 6) творческий подход к написанию работы,
- 7) правильность и обоснованность выводов,
- 8) стиль изложения,
- 9) грамотное оформление.

Отчет по РГЗ должен быть правильно оформлен и представлен на проверку в требуемые сроки.

Рекомендуемый объем отчета не должен превышать десяти страниц печатного текста в редакторе WinWord 2000 - 2003, шрифт "Times New Roman Cyr", размер 14 пт; формат А4 через 1 интервал; поля кругом 20 мм. Сканированные рисунки выполняются в черно-белом режиме, а нарисованные в графическом редакторе Word – группируются. Для набора формул используются математический редактор Microsoft Equation 3.0; стиль – математический. Основной шрифт в математическом редакторе - Times New Roman.

Отчет по РГЗ имеет следующую структуру:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- библиографический список.

При написании отчета по РГЗ студентом должно быть использовано не менее 5 – 7 источников информации.

Преподаватель знакомится с предоставленной работой, определяет её уровень и соблюдение требований по оформлению, допускает к защите или возвращает на доработку.

Одной из основных тем РГЗ по данной дисциплине является «Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе». Во время выполнения РГЗ студенту необходимо:

- 1) рассчитать параметры транзистора,
- 2) выполнить расчёт усилительного каскада по постоянному току,
- 3) выполнить расчёт усилительного каскада по переменному току,
- 4) осуществить расчёт значений элементов усилительного каскада,
- 5) определить параметры усилительного каскада.

Каждому студенту преподаватель выдаёт соответствующее техническое задание, в котором чётко определяется:

- 1) тип транзистора,
- 2) характеристики транзистора,
- 3) параметры входного сигнала (форма, амплитуда, частота),
- 4) схема включения транзистора,
- 5) режим работы каскада по постоянному току,
- 6) цепь смещения рабочей точки покоя,
- 7) разделительные ёмкости,
- 8) термостабилизация режима покоя,
- 9) параметры блока питания,
- 10) климатические условия.

При выполнении РГЗ за каждым студентом закрепляется конкретный тип транзистора, выбираемый из современной справочной литературы.

### Критерии оценивания выполнения РГЗ

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые и нестандартные задачи в области электроники.	РГЗ выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области электроники.
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области электроники.	РГЗ выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области электроники.
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области электроники.	РГЗ выполнена полностью, однако в ней присутствуют ряд недочетов, связанных с расчетами.

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.		
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области электроники.	РГЗ выполнена частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области электроники.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Физические основы электроники

Направление 27.03 04 Управление в технических системах

Профиль 27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Варикап. Вольт-фарадная характеристика варикапа. Применение варикапа для настройки колебательного контура.
2. Статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора включённого по схеме с общей базой и с общим эмиттером.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов /  
(подпись)

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств*

1. Принципы зонной теории твёрдого тела. Энергетические диаграммы твёрдых тел.
2. Свойства полупроводников, выделяющие их в особый класс. Структура полупроводников.
3. Подвижные носители заряда в полупроводниках. Генерация и рекомбинация пар носителей заряда. Равновесная концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике.
4. Примесные полупроводники.
5. Время жизни неравновесных носителей заряда.
6. Виды рекомбинации. Механизмы генерации и рекомбинации.
7. Движение носителей заряда (диффузия, дрейф).
8. Потенциальный барьер, прямое и обратное смещение p-n-перехода. Инжекция и экстракция носителей заряда.
9. Вольт-амперная характеристика реального p-n-перехода (прямая и обратная ветви).
10. Ёмкости p-n-перехода (барьерная, диффузионная). Вольт-фарадная характеристика p-n-перехода.
11. Пробой p-n-перехода (лавинный, туннельный, тепловой).

12. Переходные процессы в р-п-переходах.
13. Металло-полупроводниковые переходы (переход с барьером Шоттки, омический контакт).
14. Применение диодов в выпрямителях напряжения (принципиальные схемы, временные диаграммы работы).
15. Применение диодов в амплитудных ограничителях напряжения (принципиальные схемы, временные диаграммы работы).
16. Варикап. Вольт-фарадная характеристика варикапа. Применение варикапа для настройки колебательного контура.
17. Стабилитрон. Вольт-амперная характеристика стабилитрона. Применение стабилитрона в схеме стабилизатора постоянного напряжения.
18. Биполярные транзисторы (структура, условное графическое обозначение, режимы работы, принцип действия, распределение токов).
19. Биполярные транзисторы (соотношения между токов, модуляция толщины базы, основные схемы включения).
20. Статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора включённого по схеме с общей базой и с общим эмиттером.
21. Динамика работы транзистора.
22. Сравнительный анализ усилительных каскадов.
23. Диодный тиристор (структура, принцип действия, вольт-амперная характеристика, условное графическое обозначение).
24. Двухтранзисторная модель тиристора.
25. Триодный тиристор (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условные графические обозначения).
26. Симметричный тиристор (структура, принцип действия, вольт-амперная характеристика, условное графическое обозначение).
27. Эффект  $dU/dt$ .
28. Релаксационный генератор пилообразных колебаний (принципиальная схема, временные диаграммы работы).
29. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение).
30. МДП-транзистор со встроенным каналом (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение).
31. МДП-транзистор с индуцированным каналом (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение).
32. Внутренний фотоэффект. Фотоприборы (фоторезистор, фотодиод). Структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условные графические обозначения.
33. Оптроны. Принцип действия коммутатора с оптронной развязкой.

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много

Оценка	Критерии оценивания
	неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Физические основы электроники».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Полупроводниковые приборы**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Полупроводниковые приборы» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Полупроводниковые приборы» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

▪ Рабочей программы дисциплины «Полупроводниковые приборы»  
Составитель (составители): доцент  (Д.В. Величко)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы функционирования, основные характеристики и параметры, условные графические обозначения современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике. <b>Уметь:</b> грамотно производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой. <b>Владеть:</b> навыками выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единицы, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	17	17
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>95</b>	<b>95</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	34	34
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	27	27
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	17	17
Самостоятельная работа на 1 час лекций	17	17
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-1 *Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств***

*(код и формулировка компетенции)*

**Данная компетенция формируется следующими дисциплинами**

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Физика
2.	Программирование и основы алгоритмизации
3.	Электротехника
4.	Информационные технологии
5.	Электрорадиоматериалы
6.	Метрология и измерительная техника
7.	Полупроводниковые приборы
8.	Электроника и схемотехника
9.	Вычислительные машины, системы и сети
10.	Технические средства систем управления
11.	Микроконтроллеры в системах управления

На стадии изучения дисциплины «Полупроводниковые приборы» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы функционирования, основные характеристики и параметры, условные графические обозначения современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике	Работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, грамотно производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой	Навыками выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, консультации по выполнению РГЗ, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	РГЗ, Экзамен	Лабораторные работы, Контрольное тестирование, РГЗ	РГЗ, Контрольное тестирование

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
<p style="text-align: center;">Отлично (высокий уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет сформированное представление о принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, условных графических обозначениях современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике</p>	<p>Обучающийся умеет работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, грамотно производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой</p>	<p>Обучающийся успешно применяет навыки выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов</p>
<p style="text-align: center;">Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет отдельные пробелы представления о принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, условных графических обозначениях современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике</p>	<p>Обучающийся умеет работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, хорошо производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой</p>	<p>Обучающийся демонстрирует навыки выбора средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов</p>
<p style="text-align: center;">Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся имеет неполное представление о принципах функционирования, основных характеристиках и параметрах, условных графических обозначениях современных полупроводниковых приборов, применяемых в электронике</p>	<p>Обучающийся умеет фрагментарно работать с измерительной аппаратурой, применяемой в электронике, производить определение основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов, пользоваться справочной литературой</p>	<p>Обучающийся демонстрирует слабые навыки владения выбором средств и методов электрических измерений, оценки достоверности получаемых результатов</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий и контрольного тестирования по итогам практических занятий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Полупроводниковые диоды в схемах выпрямления и ограничения напряжения	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое электронно-дырочный переход?</li> <li>2. Что такое контактная разность потенциалов?</li> <li>3. Назовите основные составляющие тока в р-п-переходе.</li> <li>4. Что такое обратный ток р-п - перехода и как он зависит от температуры?</li> <li>5. Какое влияние оказывает внешнее прямое и обратное напряжение на свойства р-п-перехода?</li> <li>6. Чем отличается диффузия и дрейф носителей заряда?</li> <li>7. Объяснить основное свойство р-п-перехода и изобразить его вольт-амперную характеристику.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Стабилитроны в схемах стабилизации напряжения, высокочастотные и импульсные диоды, а также варикапы в схемах настройки колебательных контуров	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое пробой р-п-перехода? Какое практическое значение имеет электрический пробой?</li> <li>2. Перечислите основные параметры стабилитрона.</li> <li>3. Что такое стабисторы и двуанодные стабилитроны?</li> <li>4. С чем связано появление выброса напряжения на переходной характеристике при включении импульсного диода?</li> <li>5. Как изменяются ток и напряжение на диоде при его включении?</li> <li>6. Что такое время установления <math>t_{уст}</math> и время восстановления <math>t_{восст}</math>?</li> <li>7. Как зависит время установления и восстановления от</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>амплитуды прямого и обратного тока?</p> <p>8. Каковы способы уменьшения времени жизни неосновных носителей заряда?</p> <p>9. Что такое барьерная и диффузионная емкость?</p> <p>10. Как зависит величина барьерной емкости от напряжения на диоде?</p>
3.	<p>Лабораторная работа №3. Биполярный транзистор в режимах постоянного тока и усиления малых сигналов (схема включения с общей базой)</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. В чем состоит отличие между транзисторами р-п-р типа и п-р-п типа?</p> <p>2. Что такое коэффициент инжекции?</p> <p>3. Что такое коэффициент переноса?</p> <p>4. Что такое эффект модуляции ширины базы (эффект Эрли)?</p> <p>5. Как и почему влияет напряжение <math>U_{кб}</math> на положение входной статической характеристики в схеме включения транзистора с общей базой (ОБ)?</p> <p>6. Какие процессы в структуре транзистора определяют ток в выводе базы?</p> <p>7. Как связаны ток эмиттера, базы и коллектора?</p> <p>8. Почему выходные вольт-амперные характеристики в схеме ОБ заходят за ось ординат?</p> <p>9. Как с помощью коллекторных и эмиттерных характеристик определять h-параметры транзистора в схеме с ОБ?</p> <p>10. Что такое насыщение и отсечка в биполярном транзисторе? Показать эти области на вольт-амперных характеристиках транзистора, включенного по схеме ОБ.</p>
4.	<p>Лабораторная работа №4. Биполярный транзистор в режимах постоянного тока и усиления малых сигналов (схема включения с общим эмиттером)</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Каким образом напряжение <math>U_{кэ}</math> влияет на положение входной (базовой) характеристики в схеме ОЭ?</p> <p>2. Почему наклон выходных (коллекторных) характеристик в схеме ОЭ больше, чем в схеме ОБ?</p> <p>3. Почему выходные характеристики в схеме ОЭ выходят, приблизительно, из начала координат, а в схеме ОБ заходят в область отрицательных значений коллекторного напряжения?</p> <p>4. Почему входные характеристики в схеме ОБ выходят из начала координат, а в схеме ОЭ заходят за ось абсцисс?</p> <p>5. Как связаны коэффициенты передачи тока в схеме ОБ и ОЭ?</p> <p>6. Каков физический смысл каждого из h-параметров транзистора?</p> <p>7. Какая из схем включения транзистора имеет наибольшее усиление по мощности?</p> <p>8. По какой причине сопротивление запертого коллекторного перехода <math>r_{к(б)}</math> в схеме ОБ больше, чем в схеме ОЭ?</p> <p>9. Написать основные условия инжекции, экстракции в малой</p>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>рекомбинации для транзистора р-п-р и п-р-п структур.</p> <p>10. Какой ток течет в выводе коллектора в режиме отсечки?</p> <p>11. Чем определяется температурная нестабильность коллекторного тока?</p> <p>12. Назовите и охарактеризуйте основные схемы питания биполярных транзисторов от одного источника.</p>
5.	Лабораторная работа №5. Полевые транзисторы	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Какие приборы относятся к классу приборов с полевым (потенциальным) управлением? В чем их преимущество перед биполярными транзисторами, управляемыми током?</p> <p>2. Как устроен полевой транзистор с управляющим р-п переходом (унитрон) и какую роль в нем играет р-п переход?</p> <p>3. Как осуществляется модуляция ширины канала?</p> <p>4. Как объяснить ограничение роста тока <math>I_c</math> при росте напряжения <math>U_{си}</math>?</p> <p>5. Изобразите стоковые и стоко-затворные характеристики унитрона. Поясните происхождение различных областей из них.</p> <p>6. Поясните смысл напряжений насыщения и отсечки тока <math>I_c</math>. Как они связаны?</p> <p>7. Как определяются основные дифференциальные параметры полевых транзисторов?</p> <p>8. Что такое температурно-стабильная точка (ТСТ)? В чем её практическая ценность?</p> <p>9. Изобразите эквивалентные схемы полевого транзистора для диапазонов высоких и низких частот.</p> <p>10. Изобразите простейшую схему усилителя на полевом транзисторе с управляющим р-п переходом.</p> <p>11. Из каких соображений выбирают элементы <math>R_{и}</math> и <math>C_{и}</math> в цепи истока унитрона? Какие функции выполняет эта RC-цепь?</p> <p>12. Что такое транзистор с изолированным затвором и в чем его основное отличие от полевого транзистора с управляющим р-п переходом и биполярного транзистора?</p> <p>13. Что означают термины "обогащение канала", "обеднение канала", "индуцированный канал"?</p> <p>14. Какими возможностями обладает МДП-транзистор со встроенным каналом? Изобразите его вольт-амперные характеристики.</p> <p>15. Поясните принцип действия МДП-структуры с индуцированным каналом. Как в полупроводнике р-типа создать электронный канал?</p> <p>16. Какой вид имеют вольт-амперные характеристики транзистора с индуцированным каналом?</p> <p>17. Как по ГОСТу обозначаются полевые транзисторы? Как по их обозначению узнать тип канала?</p>
6.	Лабораторная работа №6. Диодные и триодные тиристоры	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p><i>информационных технологий и технических средств</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое тиристор и чем обусловлена высокая эффективность его работы?</li> <li>2. Поясните сущность взаимодействия трех p–n и n–p переходов в тиристорной структуре.</li> <li>3. Изобразите вольт-амперную характеристику диодного тиристора и поясните происхождение каждого из ее участков.</li> <li>4. Что такое ток включения <math>I_{вкл}</math>, ток выключения <math>I_{выкл}</math> и ток управления спрямления <math>I_{успр}</math>?</li> <li>5. Какова величина остаточного напряжения на включенном тиристоре?</li> <li>6. Какое смещение имеют переходы тиристора в выключенном состоянии?</li> <li>7. Какое смещение имеют переходы тиристора во включенном состоянии?</li> <li>8. Как объяснить переход <i>p-n-p-n</i> структуры в режиме насыщения при переключении на большой ток?</li> <li>9. Назовите и поясните основные параметры динистора?</li> <li>10. Почему триодный тиристор называется управляемым переключателем тока?</li> <li>11. Поясните причины воздействия прямого базового тока управления <math>I_y</math> на процесс включения тиристора?</li> <li>12. Как можно выключить включенный тиристор? Какой способ выключения считается наилучшим?</li> <li>13. Что такое пусковая характеристика тиристора?</li> <li>14. Что такое симистор?</li> <li>15. Каков порядок времени включения <math>t_{вкл}</math> и выключения <math>t_{выкл}</math> тиристора?</li> <li>16. Для чего во внешнюю цепь тиристорной схемы обязательно включается резистор?</li> <li>17. Какой порядок коэффициента усиления тока для триодного тиристора?</li> <li>18. С чем связаны трудности при выключении тиристора по управляющему электроду?</li> <li>19. Как устроен и работает полностью управляемый (двухоперационный) тиристор?</li> <li>20. Как по ГОСТу обозначаются на схемах и маркируются тиристоры разных типов?</li> </ol>
	Лабораторная работа №7. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое внутренний фотоэффект?</li> <li>2. Что такое интегральная и удельная чувствительность фотоприбора?</li> <li>3. Что такое вольт-амперная и световая характеристики фотоприбора и каким образом по ним можно определить интегральную чувствительность?</li> <li>4. Как устроен и какими свойствами и характеристиками обладает фоторезистор?</li> <li>5. Что такое фотодиод и в каких режимах он может работать?</li> <li>6. Каким может быть применение фотовентильного режима работы фотодиода?</li> <li>7. Что такое фототранзистор и чем он отличается по принципу действия от обычного биполярного транзистора?</li> <li>8. Нарисуйте простейшую схему фотореле и поясните принцип его действия.</li> <li>9. Что такое световой поток и освещённость? В каких единицах они измеряются?</li> </ol>

### Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий**

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №1, №2 Диодные выпрямители и ограничители напряжения	<i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>1. Изобразить схему и временные диаграммы работы однополупериодного выпрямителя напряжения:</p> <p>а) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает контактную разность потенциалов диода, частота – средняя: нагрузка – резистивная.</p> <p>б) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – меньше контактной разности потенциалов диода, частота – средняя: нагрузка – резистивная.</p> <p>в) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает контактную разность потенциалов диода, частота – средняя: нагрузка – резистивно-емкостная.</p> <p>2. Изобразить схему и временные диаграммы работы двухполупериодного выпрямителя напряжения:</p> <p>а) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает <math>2\phi_k</math>, частота – средняя: нагрузка – резистивная.</p> <p>б) входное напряжение подаётся с выхода генератора гармонических колебаний; форма входного напряжения синусоидальная, амплитуда – превышает <math>2\phi_k</math>, частота – средняя: нагрузка – резистивно-емкостная.</p> <p>3. Изобразить схему и временные диаграммы работы удвоителя напряжения.</p> <p>4. Изобразить схему и временные диаграммы работы параллельного диодного ограничителя напряжения «сверху».</p> <p>5. Изобразить схему и временные диаграммы работы параллельного диодного ограничителя напряжения «снизу».</p> <p>6. Изобразить схему и временные диаграммы работы параллельного диодного ограничителя напряжения со смещением.</p>
	<p>Практическое занятие №3.          Параметрический стабилизатор постоянного напряжения</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Объяснить принцип действия стабилитрона.          2. Изобразить вольт-амперную характеристику и условное графическое обозначение стабилитрона.          3. Изобразить схему параметрического стабилизатора постоянного напряжения и объяснить принцип его работы.</p>
<p>3.</p>	<p>Практическое занятие №4.          Схема электронной настройки колебательного контура с варикапом на резонансную частоту</p>	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>1. Объяснить сущность барьерной ёмкости <math>p-n</math>-перехода.          2. Объяснить принцип действия варикапа.          3. Изобразить условное графическое обозначение варикапа.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		4. Изобразить вольт-фарадную характеристику варикапа. 5. Изобразить схему колебательного контура с варикапом предназначенным для настройки на резонансную частоту и объяснить принцип её действия.
4.	Практическое занятие №5. Усилительные каскады на биполярных транзисторах	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> 1. Изобразить структуру и условное графическое обозначение биполярных транзисторов. 2. Назвать режимы работы биполярных транзисторов. 3. Назвать основные схемы включения биполярного транзистора. 4. Определить режим работы биполярного транзистора. 5. Изобразить статические вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов. 6. Объяснить динамику работы биполярного транзистора. 7. Показать сравнительный анализ усилительных каскадов на основе биполярных транзисторов.
5.	Практическое занятие №6. Усилительные каскады на полевых транзисторах	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> 1. Изобразить структуру и объяснить принцип действия полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. 2. Изобразить статические вольт-амперные характеристики полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. 3. Изобразить условное графическое обозначение полевого транзистора с управляющим $p-n$ -переходом. 4. Изобразить структуру и объяснить принцип действия МДП-транзистора со встроенным каналом. 5. Изобразить статические вольт-амперные характеристики МДП-транзистора со встроенным каналом. 6. Изобразить условное графическое обозначение МДП-транзистора со встроенным каналом. 7. Изобразить структуру и объяснить принцип действия МДП-транзистора с индуцированным каналом. 8. Изобразить статические вольт-амперные характеристики МДП-транзистора с индуцированным каналом. 9. Изобразить условное графическое обозначение МДП-транзистора с индуцированным каналом.
6.	Практическое занятие №7. Релаксационный генератор пилообразных колебаний на тиристоре	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> 1. Изобразить структуру и объяснить принцип действия диодных тиристоров (динисторов). 2. Изобразить вольт-амперную характеристику диодного тиристора. 3. Объяснить двухтранзисторную модель работы диодного тиристора. 4. Изобразить условное графическое обозначение диодного

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>тиристора.</p> <p>5. Изобразить структуру и объяснить принцип действия триодных тиристорov (тринисторов).</p> <p>6. Изобразить вольт-амперные характеристики триодного тиристора.</p> <p>7. Изобразить условные графические обозначения триодных тиристорov.</p> <p>8. Изобразить структуру и объяснить принцип действия симметричных тиристорov (симисторов).</p> <p>9. Изобразить вольт-амперные характеристики симметричных тиристорov.</p> <p>10. Изобразить условные графические обозначения симметричных тиристорov.</p> <p>11. Объяснить процесс динамики работы тиристора.</p> <p>12. Объяснить эффект <math>dU/dt</math>.</p> <p>13. Изобразить схему и объяснить принцип работы релаксационного генератора пилообразных колебаний с помощью временных диаграмм.</p>
7.	Практическое занятие №8. Схема с фазовым регулированием анодного тока на триодном тиристоре	<p><i>ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</i></p> <p>Примеры контрольных заданий 1–13 см. № 6.</p> <p>14. Изобразить схему с фазовым регулированием анодного тока на триодном тиристоре и объяснить принцип её действия с помощью временных диаграмм.</p>

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## Дисциплина предполагает выполнение расчетно-графического задания

Целью выполнения расчетно-графического задания (РГЗ) является усвоение теоретического материала, закрепление практических навыков и формирование у студента навыков к самостоятельному исследованию.

При выполнении РГЗ студент должен показать умение работать с литературой по избранной тематике, соединять вопросы теории и практики, делать обобщения, обоснованные выводы и предложения.

Общими требованиями к РГЗ являются:

- 1) целевая направленность,
- 2) четкость построения,
- 3) логическая последовательность,
- 4) убедительность аргументации,
- 5) краткость и ясность формулировок,
- 6) творческий подход к написанию работы,
- 7) правильность и обоснованность выводов,
- 8) стиль изложения,
- 9) грамотное оформление.

Отчет по РГЗ должен быть правильно оформлен и представлен на проверку в требуемые сроки.

Рекомендуемый объем отчета не должен превышать десяти страниц печатного текста в редакторе WinWord 2000 - 2003, шрифт "Times New Roman Cyr", размер 14 пт; формат А4 через 1 интервал; поля кругом 20 мм. Сканированные рисунки выполняются в черно-белом режиме, а нарисованные в графическом редакторе Word – группируются. Для набора формул используются математический редактор Microsoft Equation 3.0; стиль – математический. Основной шрифт в математическом редакторе - Times New Roman.

Отчет по РГЗ имеет следующую структуру:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- библиографический список.

При написании отчета по РГЗ студентом должно быть использовано не менее 5 – 7 источников информации.

Преподаватель знакомится с предоставленной работой, определяет её уровень и соблюдение требований по оформлению, допускает к защите или возвращает на доработку.

Одной из основных тем РГЗ по данной дисциплине является «Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе». Во время выполнения РГЗ студенту необходимо:

- 1) рассчитать параметры транзистора,
- 2) выполнить расчёт усилительного каскада по постоянному току,
- 3) выполнить расчёт усилительного каскада по переменному току,
- 4) осуществить расчёт значений элементов усилительного каскада,
- 5) определить параметры усилительного каскада.

Каждому студенту преподаватель выдаёт соответствующее техническое задание, в котором чётко определяется:

- 1) тип транзистора,
- 2) характеристики транзистора,
- 3) параметры входного сигнала (форма, амплитуда, частота),
- 4) схема включения транзистора,
- 5) режим работы каскада по постоянному току,
- 6) цепь смещения рабочей точки покоя,
- 7) разделительные ёмкости,
- 8) термостабилизация режима покоя,
- 9) параметры блока питания,
- 10) климатические условия.

При выполнении РГЗ за каждым студентом закрепляется конкретный тип транзистора, выбираемый из современной справочной литературы.

### Критерии оценивания выполнения РГЗ

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые и нестандартные задачи в области электроники.	РГЗ выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых и нестандартных задач в области электроники.
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно ставить и выполнять типовые задачи в области электроники.	РГЗ выполнена полностью, студент владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области электроники.
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории	Студент умеет с дополнительной помощью ставить и выполнять типовые задачи в области электроники.	РГЗ выполнена полностью, однако в ней присутствуют ряд недочетов, связанных с расчетами.



Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.		
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет ставить и выполнять типовые задачи в области электроники.	РГЗ выполнена частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного выполнения типовых задач в области электроники.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Полупроводниковые приборы

Направление 27.03 04 Управление в технических системах

Профиль 27.03.04-01 Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Варикап. Вольт-фарадная характеристика варикапа. Применение варикапа для настройки колебательного контура.
2. Статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора включённого по схеме с общей базой и с общим эмиттером.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов /  
(подпись)

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств*

1. Принципы зонной теории твёрдого тела. Энергетические диаграммы твёрдых тел.
2. Свойства полупроводников, выделяющие их в особый класс. Структура полупроводников.
3. Подвижные носители заряда в полупроводниках. Генерация и рекомбинация пар носителей заряда. Равновесная концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике.
4. Примесные полупроводники.
5. Время жизни неравновесных носителей заряда.
6. Виды рекомбинации. Механизмы генерации и рекомбинации.
7. Движение носителей заряда (диффузия, дрейф).
8. Потенциальный барьер, прямое и обратное смещение p-n-перехода. Инжекция и экстракция носителей заряда.
9. Вольт-амперная характеристика реального p-n-перехода (прямая и обратная ветви).
10. Ёмкости p-n-перехода (барьерная, диффузионная). Вольт-фарадная характеристика p-n-перехода.
11. Пробой p-n-перехода (лавинный, туннельный, тепловой).

12. Переходные процессы в р-п-переходах.
13. Металло-полупроводниковые переходы (переход с барьером Шоттки, омический контакт).
14. Применение диодов в выпрямителях напряжения (принципиальные схемы, временные диаграммы работы).
15. Применение диодов в амплитудных ограничителях напряжения (принципиальные схемы, временные диаграммы работы).
16. Варикап. Вольт-фарадная характеристика варикапа. Применение варикапа для настройки колебательного контура.
17. Стабилитрон. Вольт-амперная характеристика стабилитрона. Применение стабилитрона в схеме стабилизатора постоянного напряжения.
18. Биполярные транзисторы (структура, условное графическое обозначение, режимы работы, принцип действия, распределение токов).
19. Биполярные транзисторы (соотношения между токов, модуляция толщины базы, основные схемы включения).
20. Статические вольт-амперные характеристики биполярного транзистора включённого по схеме с общей базой и с общим эмиттером.
21. Динамика работы транзистора.
22. Сравнительный анализ усилительных каскадов.
23. Диодный тиристор (структура, принцип действия, вольт-амперная характеристика, условное графическое обозначение).
24. Двухтранзисторная модель тиристора.
25. Триодный тиристор (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условные графические обозначения).
26. Симметричный тиристор (структура, принцип действия, вольт-амперная характеристика, условное графическое обозначение).
27. Эффект  $dU/dt$ .
28. Релаксационный генератор пилообразных колебаний (принципиальная схема, временные диаграммы работы).
29. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение).
30. МДП-транзистор со встроенным каналом (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение).
31. МДП-транзистор с индуцированным каналом (структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условное графическое обозначение).
32. Внутренний фотоэффект. Фотоприборы (фоторезистор, фотодиод). Структура, принцип действия, вольт-амперные характеристики, условные графические обозначения.
33. Оптроны. Принцип действия коммутатора с оптронной развязкой.

### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много

Оценка	Критерии оценивания
	неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Полупроводниковые приборы».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Численные методы и оптимизация**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015



Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Численные методы и оптимизация» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Численные методы и оптимизация» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Численные методы и оптимизация»

Составитель:

  
(ученая степень и звание, подпись)


А.В. Крюков  
(ФИО)

Фонд оценочных средств согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(название кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

  
(ученая степень и звание, подпись)

Рубанов В.Г.  
(ФИО)

«11» 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
1	ПК-2	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные этапы проведения математического моделирования, сравнительные достоинства современных алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов; решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать при решении поставленной задачи наиболее оптимальные процедуры вычислительной математики, сравнивать результаты решений задачи, полученные различными методами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений, а также методиками проверки сходимости и скорости получения решения для обоснования корректности применения конкретных алгоритмов численного решения.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 ч.), практические (17 ч.), лабораторные занятия (17 ч.), самостоятельная работа обучающегося составляет 129 часов.

По дисциплине предусмотрено выполнение курсовой работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	40	40
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	89	89
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 (способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления)**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория автоматического управления
2.	Алгебра и аналитическая геометрия
3.	Основы автоматики управляемых технических систем
4.	Электрорадиоматериалы
5.	Моделирование систем управления
6.	Технические средства систем управления
7.	Идентификация технических объектов управления
8.	Вариационное исчисление
9.	Исследование операций
10.	Математические основы теории управления
11.	Математические модели элементов и систем управления
12.	Численные методы и оптимизация
13.	Вычислительная математика
14.	Программирование автоматизированных систем управления
15.	Оптимальные системы управления
16.	Адаптивные системы управления
17.	Интеллектуальные системы управления
18.	Нечеткие системы управления

На стадии изучения дисциплины «Численные методы и оптимизация» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать: основные этапы проведения математического моделирования, сравнительные достоинства современных	Уметь: разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов; решать задачи	Владеть: навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности;

	алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать при решении поставленной задачи наиболее оптимальные процедуры вычислительной математики, сравнивать результаты решений задачи, полученные различными методами.	методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений, а также методиками проверки сходимости и скорости получения решения для обоснования корректности применения конкретных алгоритмов численного решения.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа, Курсовая работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, Курсовая работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа,
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Курсовая работа Лабораторные работы Экзамен	Лабораторные работы Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных этапах проведения математического моделирования, сравнительных достоинствах современных алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении нестандартных практических задач. Умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов; решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать при решении поставленной задачи наиболее оптимальные процедуры вычислительной математики, сравнивать результаты решений задачи, полученные различными методами.	Обучающийся успешно владеет навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений, а также методиками проверки сходимости и скорости получения решения для обоснования корректности применения конкретных алгоритмов численного решения.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных этапах проведения математического моделирования, сравнительных достоинствах современных алгоритмов	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач, умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование	Обучающийся демонстрирует навыки использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности.

	решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	выбранных методов.	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных этапах проведения математического моделирования, сравнительных достоинствах современных алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач, умеет ставить цели и выбирать пути её достижения. Разрабатывает алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ с ошибками.	Обучающийся демонстрирует слабые навыки использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений	<i>ПК-2</i> 1. В чем состоит основная идея метода хорд? 2. Вывести рекуррентную формулу метода касательных. 3. Каким достоинством обладает комбинированный метод? 4. Как выглядит достаточное условие сходимости итерационного процесса? 5. Привести геометрическую интерпретацию метода итераций
2.	Лабораторная работа №2. Решение систем линейных и нелинейных уравнений	<i>ПК-2</i> 1. В чем состоит сущность метода Гаусса? 2. Каким достоинством обладает метод Гаусса с выбором главного элемента? 3. Какую отличительную особенность имеет метод Гаусса-Жордана? 4. Как осуществляется выбор начального приближения при решении системы линейных уравнений методом простых итераций? 5. Какие средства используются в методе Ньютона-Канторовича при преобразовании системы нелинейных уравнений?
3.	Лабораторная работа №3. Интерполяция функций	<i>ПК-2</i> 1. Какой вид имеет первая интерполяционная формула Ньютона с постоянным шагом интерполяции? 2. Осуществить вывод интерполяционного полинома Лагранжа. 3. Что такое экстраполяция и обратная интерполяция? 4. Сформулируйте свойства полиномов Чебышева, применяемых при выборе оптимальных узлов интерполяции. 5. В чем состоит принципиальное отличие сплайн-интерполяции от других видов кусочно-полиномиальной интерполяции?
4.	Лабораторная работа №4. Построение эмпирических формул	<i>ПК-2</i> 1. Каким образом метод наименьших квадратов применяют для определения параметров эмпирической формулы? 2. Как осуществляется выравнивание данных при построении квазилинейных зависимостей? 3. Какой параметр используется для оценки точности аппроксимации?
5.	Лабораторная работа №5. Численное интегрирование функций	<i>ПК-2</i> 1. В чем состоит основная идея построения квадратурных формул? 2. Вывести квадратурные формулы прямоугольников. 3. Геометрическая интерпретация квадратурной формулы трапеций и квадратурной формулы Симпсона. 4. Какое условие предъявляется к квадратурной формуле Чебышева? 5. Какими свойствами обладают полиномы Лежандра, применяемые при построении квадратурной формулы Гаусса?
6.	Лабораторная работа №6.	<i>ПК-2</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	1. Привести геометрическую интерпретацию метода Эйлера и уточненного метода Эйлера. 2. Какие существуют достоинства и недостатки метода Рунге-Кутты 4-го порядка точности? 3. Что является основой метода Адамса? 4. Какими особенностями обладает группа методов прогноза-коррекции? 5. В чем состоит сущность метода конечных разностей?

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы

Курсовая работа может выполняться на тему, относящуюся к любому из разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой.

Целью курсовой работы является выработка у студентов навыков самостоятельного проектирования и разработки задач прикладного характера. Курсовая работа должна носить законченный характер и охватывать все этапы от проектирования до реализации программного обеспечения. Оформление курсовой работы должно соответствовать требованиям ГОСТ.

На выполнение курсовой работы предусмотрено 40 часов самостоятельной работы студента.

Отчёт по курсовой работе должен иметь следующую структуру:

- Введение;
- Постановка задачи
  - а) Формулировка задания,
  - б) Математическая модель задачи;
- Выбор метода решения;
- Численное решение;

- Программная реализация
  - а) Описание процедур и функций,
  - б) Блок-схемы основных процедур,
  - в) Текст программы;
- Результаты вычислений;
- Заключение;
- Список литературы;
- Приложение;
- Оглавление.

Примерный объём пояснительной записки - 25 листов без приложений.

Перечень основных тем курсовых работ:

1. Решение классической задачи линейного программирования симплекс-методом.
2. Решение классической задачи линейного программирования модифицированным симплекс-методом.
3. Решение транспортной задачи методом северо-западного угла.
4. Решение транспортной задачи методом минимального элемента.
5. Решение транспортной задачи методом аппроксимации Фогеля.
6. Решение транспортной задачи методом дифференциальных рент.
7. Решение дифференциального уравнения в частных производных (с варьируемыми параметрами) методом сеток.

Курсовая работа может выполняться студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем проекта.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем проекта. Защита курсового проекта осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовым проектом по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель проекта, даже если он и не входит в состав комиссии.

#### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории	Студент умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет



Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов.	навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет разрабатывать алгоритмы с дополнительной помощью преподавателя для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задачи проектирования.
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных	Студент не умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ.	Курсовой проект выполнен частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного использования компь-

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.		ютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **Экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса и 3 практических заданий. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 120 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*



**Экзаменационный билет  
по дисциплине «Численные методы и оптимизация»**

**Билет № 1.**

**Теоретическая часть**

1) Метод касательных при решении алгебраических и трансцендентных уравнений (геометрическая иллюстрация, вывод рекуррентной формулы для вычисления последовательных приближений, алгоритмизация метода). Упрощенный вариант данного метода.

2) Метод наименьших квадратов для трехпараметрической зависимости (на примере квадратичной зависимости) (общая идея метода, получение системы для нахождения неизвестных коэффициентов).

**Практическая часть**

1) Решить систему нелинейных уравнений 
$$\begin{cases} x^{-\frac{1}{2}} + y^{-\frac{1}{2}} = 6, \\ \log_4 x + \log_4 y = -3 \end{cases}$$
 двумя методами:

А) аналитически (получение точного решения),

Б) численными методами - методом Ньютона-Канторовича (произвести вычисления в рамках 3-х итераций).

2) Найти интервалы изоляции корней для уравнения:  $x^3 + x^2 + x - 1 = 0$ .

3) Напишите текст подпрограммы, позволяющей для квадратной матрицы  $n \times n$ , вычислить её канонические нормы  $\|A\|_m$ ,  $\|A\|_n$ ,  $\|A\|_k$ .

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ПК-2 (способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления)*

**1. Основные задачи вычислительной математики**

1.1. Примеры по организации вычислительного процесса.

1.2. Погрешность и ее учет при организации вычислительного процесса.

**2. Решение алгебраических и нелинейных уравнений.**

2.1. Определение интервалов изоляции корней. Аналитический и геометрический способы отделения корней.

2.2. Методы уточнения корней (геометрическая иллюстрация; вывод рекуррентной формулы для вычисления последовательных приближений; пример вычисления; алгоритмизация метода):

- метод дихотомии;
- метод касательных; упрощенный вариант данного метода;
- метод хорд;
- комбинированный метод;
- метод итераций. Доказательства достаточного условия сходимости итерационного

процесса. Способы приведения уравнения к итерационному виду. Приведение уравнения к виду  $x = x - \lambda \cdot f(x)$ .

### **3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).**

3.1. Классификация методов решения. Частные случаи решения СЛАУ.

3.2. Методы вычисления определителя (основная идея метода; схема применения метода; пример вычисления; алгоритмизация метода):

- применение метода Гаусса для вычисления определителя;
- вычисление определителя методом разложения на определители меньшего порядка.

3.3. Методы вычисления обратной матрицы (основная идея метода; схема применения метода; пример вычисления; алгоритмизация метода):

- применение метода Гаусса для обращения матриц;
- классический метод вычисления обратной матрицы.

3.4. Методы решения СЛАУ (основная идея метода; схема применения метода; пример вычисления; алгоритмизация метода):

- метод Крамера;
- матричный метод решения;
- метод Гаусса;
- модификации метода Гаусса (метод Гаусса с выбором главного элемента, метод Гаусса – Жордана);
- итерационные методы решения СЛАУ: метод простых итераций, метод Зейделя. Преобразование СЛАУ к итерационному виду. Выбор начального приближения. Условия окончания итерационного процесса.

### **4. Решение систем нелинейных уравнений.**

4.1. Методы решения систем нелинейных уравнений (основная идея метода; вывод рекуррентной формулы для вычисления последовательных приближений; пример вычисления; алгоритмизация метода):

- метод итераций. Условие окончания итерационного процесса;
- метод Ньютона;
- метод Ньютона – Канторовича. Проблема выбора начального приближения.

### **5. Интерполяция функций.**

5.1. Теорема существования и единственности интерполяционного полинома.

5.2. Понятие о конечных / разделенных разностях. Связь разделенных разностей с конечными.

5.3. Построение интерполяционного полинома (основная идея метода; вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода).

- 1-я интерполяционная формула Ньютона (для интерполяции вперед). Частный случай – при  $\Delta x = const$  ;
- 2-я интерполяционная формула Ньютона (для интерполяции назад). Частный случай – при  $\Delta x = const$  ;
- интерполяционный полином Лагранжа;
- сплайн-интерполяция (линейная, кубическая);
- Экстраполяция. Обратная интерполяция.

### **6. Построение эмпирических формул методом наименьших квадратов.**

6.1. Общая постановка задачи. Критерий аппроксимации. Общее решение (геометрическая интерпретация; основная идея метода; вывод общей системы решения).

6.2. Подбор параметров экспериментальной зависимости методом наименьших квадратов (вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода):

- линейная зависимость;
- полиномиальная зависимость  $P_k(x)$ ;
- квазилинейные зависимости.

6.3. Оценка точности аппроксимации:

- уравнение регрессии и коэффициент корреляции;
- криволинейная корреляция.

## 7. Вычисление определенного интеграла.

7.1. Методы оценки истинного значения определенного интеграла.

7.2. Методы численного интегрирования (геометрическая интерпретация; общая идея метода; вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода).

- методы прямоугольников (левых / средних / правых);
- приближенное вычисление определенных интегралов при помощи кусочной замены подынтегральной функции полиномами разных порядков:  $P_0(x)$ ,  $P_1(x)$ ,  $P_2(x)$  (аналитическая и геометрическая интерпретация). Метод трапеций. Метод Симпсона.
- квадратурные формулы Ньютона-Котеса;
- метод Чебышева;
- метод Гаусса.

## 8. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

8.1. Решение дифференциальных уравнений вида  $y' = f(x, y)$  (вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода).

- метод Эйлера; уточненный метод Эйлера;
- метод Адамса;
- метод Милна.

8.2. Решение дифференциальных уравнений высших порядков. Решение дифференциального уравнения вида  $y'' + p(x) \cdot y' + q(x) \cdot y = f(x)$  при заданных начальных условиях.

8.3. Численное дифференцирование.

### Критерии оценивания Экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические и практические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Не выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Численные методы и оптимизация».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Вычислительная математика**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

---

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Вычислительная математика» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Вычислительная математика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика»

Составитель:

  
(ученая степень и звание, подпись)


А.В. Крюков  
(ФИО)

Фонд оценочных средств согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(название кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

  
(ученая степень и звание, подпись)

Рубанов В.Г.  
(ФИО)

«11» 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
1	ПК-2	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные этапы проведения математического моделирования, сравнительные достоинства современных алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов; решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать при решении поставленной задачи наиболее оптимальные процедуры вычислительной математики, сравнивать результаты решений задачи, полученные различными методами.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений, а также методиками проверки сходимости и скорости получения решения для обоснования корректности применения конкретных алгоритмов численного решения.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 ч.), практические (17 ч.), лабораторные занятия (17 ч.), самостоятельная работа обучающегося составляет 129 часов.

По дисциплине предусмотрено выполнение курсовой работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	40	40
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	89	89
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2 (способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления)**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория автоматического управления
2.	Алгебра и аналитическая геометрия
3.	Основы автоматики управляемых технических систем
4.	Электрорадиоматериалы
5.	Моделирование систем управления
6.	Технические средства систем управления
7.	Идентификация технических объектов управления
8.	Вариационное исчисление
9.	Исследование операций
10.	Математические основы теории управления
11.	Математические модели элементов и систем управления
12.	Численные методы и оптимизация
13.	Вычислительная математика
14.	Программирование автоматизированных систем управления
15.	Оптимальные системы управления
16.	Адаптивные системы управления
17.	Интеллектуальные системы управления
18.	Нечеткие системы управления

На стадии изучения дисциплины «Вычислительная математика» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать: основные этапы проведения математического моделирования, сравнительные достоинства современных	Уметь: разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов; решать задачи	Владеть: навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности;

	алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать при решении поставленной задачи наиболее оптимальные процедуры вычислительной математики, сравнивать результаты решений задачи, полученные различными методами.	методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений, а также методиками проверки сходимости и скорости получения решения для обоснования корректности применения конкретных алгоритмов численного решения.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа, Курсовая работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, Курсовая работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа,
Используемые средства оценивания	Курсовая работа Экзамен	Курсовая работа Лабораторные работы Экзамен	Лабораторные работы Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных этапах проведения математического моделирования, сравнительных достоинствах современных алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении нестандартных практических задач. Умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных методов; решать задачи широкого класса с использованием среды программирования и соответствующих алгоритмов и методов; выбирать при решении поставленной задачи наиболее оптимальные процедуры вычислительной математики, сравнивать результаты решений задачи, полученные различными методами.	Обучающийся успешно владеет навыками использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений, а также методиками проверки сходимости и скорости получения решения для обоснования корректности применения конкретных алгоритмов численного решения.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных этапах проведения математического моделирования, сравнительных достоинствах современных алгоритмов	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач, умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование	Обучающийся демонстрирует навыки использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности.

	решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	выбранных методов.	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных этапах проведения математического моделирования, сравнительных достоинствах современных алгоритмов решения прикладных задач; языки программирования на языках высокого уровня, реализующих численные процедуры решения различных прикладных задач; эффективные методы решения практических задач.	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач, умеет ставить цели и выбирать пути её достижения. Разрабатывает алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ с ошибками.	Обучающийся демонстрирует слабые навыки использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1.	<i>ПК-2</i>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит основная идея метода хорд?</li> <li>2. Вывести рекуррентную формулу метода касательных.</li> <li>3. Каким достоинством обладает комбинированный метод?</li> <li>4. Как выглядит достаточное условие сходимости итерационного процесса?</li> <li>5. Привести геометрическую интерпретацию метода итераций</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Решение систем линейных и нелинейных уравнений	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит сущность метода Гаусса?</li> <li>2. Каким достоинством обладает метод Гаусса с выбором главного элемента?</li> <li>3. Какую отличительную особенность имеет метод Гаусса-Жордана?</li> <li>4. Как осуществляется выбор начального приближения при решении системы линейных уравнений методом простых итераций?</li> <li>5. Какие средства используются в методе Ньютона-Канторовича при преобразовании системы нелинейных уравнений?</li> </ol>
3.	Лабораторная работа №3. Интерполяция функций	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой вид имеет первая интерполяционная формула Ньютона с постоянным шагом интерполяции?</li> <li>2. Осуществить вывод интерполяционного полинома Лагранжа.</li> <li>3. Что такое экстраполяция и обратная интерполяция?</li> <li>4. Сформулируйте свойства полиномов Чебышева, применяемых при выборе оптимальных узлов интерполяции.</li> <li>5. В чем состоит принципиальное отличие сплайн-интерполяции от других видов кусочно-полиномиальной интерполяции?</li> </ol>
4.	Лабораторная работа №4. Построение эмпирических формул	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким образом метод наименьших квадратов применяют для определения параметров эмпирической формулы?</li> <li>2. Как осуществляется выравнивание данных при построении квазилинейных зависимостей?</li> <li>3. Какой параметр используется для оценки точности аппроксимации?</li> </ol>
5.	Лабораторная работа №5. Численное интегрирование функций	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит основная идея построения квадратурных формул?</li> <li>2. Вывести квадратурные формулы прямоугольников.</li> <li>3. Геометрическая интерпретация квадратурной формулы трапеций и квадратурной формулы Симпсона.</li> <li>4. Какое условие предъявляется к квадратурной формуле Чебышева?</li> <li>5. Какими свойствами обладают полиномы Лежандра, применяемые при построении квадратурной формулы Гаусса?</li> </ol>
6.	Лабораторная работа №6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<p><i>ПК-2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привести геометрическую интерпретацию метода Эйлера и уточненного метода Эйлера.</li> <li>2. Какие существуют достоинства и недостатки метода Рунге-Кутты 4-го порядка точности?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		3. Что является основой метода Адамса? 4. Какими особенностями обладает группа методов прогноза-коррекции? 5. В чем состоит сущность метода конечных разностей?

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы

Курсовая работа может выполняться на тему, относящуюся к любому из разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой.

Целью курсовой работы является выработка у студентов навыков самостоятельного проектирования и разработки задач прикладного характера. Курсовая работа должна носить законченный характер и охватывать все этапы от проектирования до реализации программного обеспечения. Оформление курсовой работы должно соответствовать требованиям ГОСТ.

На выполнение курсовой работы предусмотрено 40 часов самостоятельной работы студента.

Отчёт по курсовой работе должен иметь следующую структуру:

- Введение;
- Постановка задачи
  - а) Формулировка задания,
  - б) Математическая модель задачи;
- Выбор метода решения;
- Численное решение;
- Программная реализация
  - а) Описание процедур и функций,
  - б) Блок-схемы основных процедур,
  - в) Текст программы;



- Результаты вычислений;
- Заключение;
- Список литературы;
- Приложение;
- Оглавление.

Примерный объём пояснительной записки - 25 листов без приложений.

Перечень основных тем курсовых работ:

1. Решение классической задачи линейного программирования симплекс-методом.
2. Решение классической задачи линейного программирования модифицированным симплекс-методом.
3. Решение транспортной задачи методом северо-западного угла.
4. Решение транспортной задачи методом минимального элемента.
5. Решение транспортной задачи методом аппроксимации Фогеля.
6. Решение транспортной задачи методом дифференциальных рент.
7. Решение дифференциального уравнения в частных производных (с варьируемыми параметрами) методом сеток.

Курсовая работа может выполняться студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем проекта.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем проекта. Защита курсового проекта осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовым проектом по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель проекта, даже если он и не входит в состав комиссии.

#### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
5	Студент знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории и практической реализации, студент формулирует собственные, самостоятельные,	Студент умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, обосновывать использование выбранных	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
	обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	методов.	среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
4	Студент знает теоретический материал, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и алгоритмов, студент формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, студент владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений
3	Студент знает теоретический материал на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории и практической реализации, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	Студент умеет разрабатывать алгоритмы с дополнительной помощью преподавателя для реализации поставленных задач на ЭВМ, но без обоснования выбранных методов.	Курсовой проект выполнен полностью, однако в нем присутствуют ряд недочетов, связанных с описанием методов и алгоритмов при решении задачи проектирования.
2	Студент практически не знает теоретический материал, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент не умеет разрабатывать алгоритмы для реализации поставленных задач на ЭВМ.	Курсовой проект выполнен частично и содержит ряд существенных недочетов, студент не владеет навыками самостоятельного использования компьютерной техники и среды программирования в своей

Оценка	Критерии оценивания		
	Знать	Уметь	Владеть
			профессиональной и учебной деятельности; методиками проверки правильности и точности получаемых численных решений

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **Экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса и 3 практических заданий. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 120 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Белгородский Государственный Технологический Университет им. В.Г. Шухова»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

ИЭИТУС  
Кафедра «Техническая кибернетика»

Экзаменационный билет  
по дисциплине «Вычислительная математика»

Билет № 1.

### Теоретическая часть

1) Метод касательных при решении алгебраических и трансцендентных уравнений (геометрическая иллюстрация, вывод рекуррентной формулы для вычисления последовательных приближений, алгоритмизация метода). Упрощенный вариант данного метода.

2) Метод наименьших квадратов для трехпараметрической зависимости (на примере квадратичной зависимости) (общая идея метода, получение системы для нахождения неизвестных коэффициентов).

### Практическая часть

1) Решить систему нелинейных уравнений 
$$\begin{cases} x^{-\frac{1}{2}} + y^{-\frac{1}{2}} = 6, \\ \log_4 x + \log_4 y = -3 \end{cases}$$
 двумя методами:

А) аналитически (получение точного решения),

Б) численными методами - методом Ньютона-Канторовича (произвести вычисления в рамках 3-х итераций).

2) Найти интервалы изоляции корней для уравнения:  $x^3 + x^2 + x - 1 = 0$ .

3) Напишите текст подпрограммы, позволяющей для квадратной матрицы  $n \times n$ , вычислить её канонические нормы  $\|A\|_m$ ,  $\|A\|_n$ ,  $\|A\|_k$ .

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

ПК-2 (способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления)

#### 1. Основные задачи вычислительной математики

1.1. Примеры по организации вычислительного процесса.

1.2. Погрешность и ее учет при организации вычислительного процесса.

#### 2. Решение алгебраических и нелинейных уравнений.

2.1. Определение интервалов изоляции корней. Аналитический и геометрический способы отделения корней.

2.2. Методы уточнения корней (геометрическая иллюстрация; вывод рекуррентной формулы для вычисления последовательных приближений; пример вычисления; алгоритмизация метода):

- метод дихотомии;
- метод касательных; упрощенный вариант данного метода;
- метод хорд;
- комбинированный метод;

- метод итераций. Доказательства достаточного условия сходимости итерационного процесса. Способы приведения уравнения к итерационному виду. Приведение уравнения к виду  $x = x - \lambda \cdot f(x)$ .

### 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

- 3.1. Классификация методов решения. Частные случаи решения СЛАУ.
- 3.2. Методы вычисления определителя (основная идея метода; схема применения метода; пример вычисления; алгоритмизация метода):
  - применение метода Гаусса для вычисления определителя;
  - вычисление определителя методом разложения на определители меньшего порядка.
- 3.3. Методы вычисления обратной матрицы (основная идея метода; схема применения метода; пример вычисления; алгоритмизация метода):
  - применение метода Гаусса для обращения матриц;
  - классический метод вычисления обратной матрицы.
- 3.4. Методы решения СЛАУ (основная идея метода; схема применения метода; пример вычисления; алгоритмизация метода):
  - метод Крамера;
  - матричный метод решения;
  - метод Гаусса;
  - модификации метода Гаусса (метод Гаусса с выбором главного элемента, метод Гаусса – Жордана);
  - итерационные методы решения СЛАУ: метод простых итераций, метод Зейделя. Преобразование СЛАУ к итерационному виду. Выбор начального приближения. Условия окончания итерационного процесса.

### 4. Решение систем нелинейных уравнений.

- 4.1. Методы решения систем нелинейных уравнений (основная идея метода; вывод рекуррентной формулы для вычисления последовательных приближений; пример вычисления; алгоритмизация метода):
  - метод итераций. Условие окончания итерационного процесса;
  - метод Ньютона;
  - метод Ньютона – Канторовича. Проблема выбора начального приближения.

### 5. Интерполяция функций.

- 5.1. Теорема существования и единственности интерполяционного полинома.
- 5.2. Понятие о конечных / разделенных разностях. Связь разделенных разностей с конечными.
- 5.3. Построение интерполяционного полинома (основная идея метода; вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода).
  - 1-я интерполяционная формула Ньютона (для интерполяции вперед). Частный случай – при  $\Delta x = const$ ;
  - 2-я интерполяционная формула Ньютона (для интерполяции назад). Частный случай – при  $\Delta x = const$ ;
  - интерполяционный полином Лагранжа;
  - сплайн-интерполяция (линейная, кубическая);
  - Экстраполяция. Обратная интерполяция.

### 6. Построение эмпирических формул методом наименьших квадратов.

- 6.1. Общая постановка задачи. Критерий аппроксимации. Общее решение (геометрическая интерпретация; основная идея метода; вывод общей системы решения).
- 6.2. Подбор параметров экспериментальной зависимости методом наименьших квадратов (вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода):
  - линейная зависимость;
  - полиномиальная зависимость  $P_k(x)$ ;
  - квазилинейные зависимости.

6.3.	Оценка точности аппроксимации: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ уравнение регрессии и коэффициент корреляции;</li> <li>▪ криволинейная корреляция.</li> </ul>
<b>7.</b>	<b>Вычисление определенного интеграла.</b>
7.1.	Методы оценки истинного значения определенного интеграла.
7.2.	Методы численного интегрирования (геометрическая интерпретация; общая идея метода; вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода). <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ методы прямоугольников (левых / средних / правых);</li> <li>▪ приближенное вычисление определенных интегралов при помощи кусочной замены подынтегральной функции полиномами разных порядков: <math>P_0(x)</math>, <math>P_1(x)</math>, <math>P_2(x)</math> (аналитическая и геометрическая интерпретация). Метод трапеций. Метод Симпсона.</li> <li>▪ квадратурные формулы Ньютона-Котеса;</li> <li>▪ метод Чебышева;</li> <li>▪ метод Гаусса.</li> </ul>
<b>8.</b>	<b>Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b>
8.1.	Решение дифференциальных уравнений вида $y' = f(x, y)$ (вывод конечной формулы; пример вычисления; схема применения метода; алгоритмизация метода). <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ метод Эйлера; уточненный метод Эйлера;</li> <li>▪ метод Адамса;</li> <li>▪ метод Милна.</li> </ul>
8.2.	Решение дифференциальных уравнений высших порядков. Решение дифференциального уравнения вида $y'' + p(x) \cdot y' + q(x) \cdot y = f(x)$ при заданных начальных условиях.
8.3.	Численное дифференцирование.

### Критерии оценивания Экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические и практические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Не выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Выполнено одно из заданий практической части. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Микроконтроллеры в системах управления**

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Микроконтроллеры в системах управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Микроконтроллеры в системах управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Микроконтроллеры в системах управления»

Составитель (составители): канд. техн. наук (А.С. Кижук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принцип работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыками разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыками реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыками эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Курсовой проект (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен(36)	экзамен(36)

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ПК-1

Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Машинная графика и черчение
5.	Электротехника
6.	Информационные технологии
7.	Программирование и основы алгоритмизации
8.	Электроника и схемотехника
9.	Теория автоматического управления
10.	Алгебра и аналитическая геометрия
11.	Операционные системы
12.	Технические средства систем управления
13.	Метрология и измерительная техника
14.	Электрические машины и специальные двигатели
15.	Автоматизированный электропривод
16.	Электроника и схемотехника
17.	Математические основы теории управления
18.	Физические основы электроники
19.	Численные методы и оптимизация
20.	Идентификация технических объектов управления

На стадии изучения дисциплины «Микроконтроллеры в системах автоматизации» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принцип работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).	Анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.	Методиками моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыками разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыками реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыками эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Экзамен.	Лабораторные работы. Контрольные задания.	Контрольные задания.

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает принцип работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).	Обучающийся умеет самостоятельно анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.	Обучающийся успешно применяет методики моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыки разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыки реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыки эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает принцип работы, условия	Обучающийся анализировать промышленные объекты, как	Обучающийся применяет методики моделирования,

	<p>эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).</p>	<p>объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.</p>	<p>проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыки разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыки реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыки эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся не полностью знает принципы работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).</p>	<p>Обучающийся умеет с дополнительной помощью анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.</p>	<p>Обучающийся требует дополнительной помощи, но при этом применяет методики моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыки разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыки реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыки эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам выполнения лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень лабораторных работ и контрольных вопросов для их защиты представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Разработка программ работающих с внутренними устройствами микроконтроллера.	1. Арифметико-логическое устройство. 2. Назначение устройства управления и синхронизации. 3. Что такое резидентная память. 4. Какие технические устройства встроены в структуру микроконтроллера, и какие регистры специальных функций сопровождают их.
2.	Лабораторная работа №2. Разработка программ, использующих систему прерываний внешних так и внутренних таймеров последовательного порта	1. Правила записи программ на языке ассемблера. 2. Что такое операция, операнд, метка, комментарий . 3. Перечислите псевдокоманды. 4. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ в кросс-системах разработки.
3.	Лабораторная работа №3. Создание программ, управляющих динамической индикацией.	1. Распределение ресурса памяти управляющей системы. 2. Каким образом осуществляется взаимодействие управляющей системы с периферийными устройствами. 3. Назначение и функции универсального параллельного интерфейса в системе.
4.	Лабораторная работа №4. Обработка аналоговых сигналов датчиков.	1. Отображение информации на динамическом индикаторе. 2. Примеры использования команд передачи данных. 3. Применение арифметических команд для обработки данных.
5.	Лабораторная работа №5. Управление исполнительными устройствами на базе двигателей постоянного тока.	1. Какие законы применяются для создания управляющих сигналов на базе микроконтроллера для двигателей постоянного тока. 2. Представьте структуру управления с



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		использованием МК для двигателей постоянного тока. 3. За счёт чего осуществляется управление скоростью вращения вала двигателя постоянного тока. 4. 5. Перечислите способы управления скоростью вращения выходного вала двигателя постоянного тока.
6.	Лабораторная работа №6. Управление исполнительными устройствами на базе двигателей переменного тока.	1. Представьте структуру управления с использованием МК для однофазных асинхронных двигателей. 2. За счёт чего осуществляется управление скоростью вращения вала асинхронного однофазного двигателя. 3. Перечислите способы управления скоростью вращения выходного вала трехфазного асинхронного двигателя. 4. Как задать выходную частоту управляющего тока в статорных обмотках трехфазного асинхронного двигателя при управлении $\alpha 180$ .

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Микроконтроллеры в системах управления

Направление 27.03.04 – Управление в технических системах

Профиль 27.03.04 – Управление в технических системах

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Назначение и функции универсального параллельного интерфейса в системе.
2. Распределение ресурса памяти управляющей системы.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Арифметико-логическое устройство.
2. Назначение устройства управления и синхронизации.
3. Что такое резидентная память.
4. Какие технические устройства встроены в структуру микроконтроллера, и какие регистры специальных функций сопровождают их.
5. Правила записи программ на языке ассемблера.
6. Что такое операция, операнд, метка, комментарий.
7. Перечислите псевдокоманды.
8. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ в кросс-системах разработки.
9. Примеры использования команд передачи данных.
10. Применение арифметических команд для обработки данных.
11. Распределение ресурса памяти управляющей системы.
12. Каким образом осуществляется взаимодействие управляющей системы с периферийными устройствами.
13. Назначение и функции универсального параллельного интерфейса в системе.
14. Отображение информации на динамическом индикаторе.
15. Порты ввода/вывода информации. Запись в порт.
16. Нагрузочная способность портов.
17. Особенности работы портов.
18. Доступ к внешней памяти.
19. Таймер/счётчик и регистры, сопровождающие его работу.
20. Режимы работы таймера/счётчика.

21. Последовательный порт и регистры сопровождающие его работу.
22. Работа УАПП в мульти-микроконтроллерных системах.
23. Особенности работы УАПП в различных режимах.
24. Система прерываний и регистры сопровождающие её.
25. Вектора прерываний и приоритет.
26. Построение на базе микроконтроллера управляющей системы.
27. Как превратить память программ и внешнюю память данных в совмещённый сегмент памяти программ и данных.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Микроконтроллеры в системах управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.

  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Программирование микроконтроллеров**

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Программирование микроконтроллеров» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Программирование микроконтроллеров» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 12 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Программирование микроконтроллеров»

Составитель (составители): канд. техн. наук (А.С. Кижук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.



# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принцип работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыками разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыками реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыками эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Курсовой проект (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Компетенция ПК-1

Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Машинная графика и черчение
5.	Электротехника
6.	Информационные технологии
7.	Программирование и основы алгоритмизации
8.	Электроника и схемотехника
9.	Теория автоматического управления
10.	Алгебра и аналитическая геометрия
11.	Операционные системы
12.	Технические средства систем управления
13.	Метрология и измерительная техника
14.	Электрические машины и специальные двигатели
15.	Автоматизированный электропривод
16.	Электроника и схемотехника
17.	Математические основы теории управления
18.	Физические основы электроники
19.	Численные методы и оптимизация
20.	Идентификация технических объектов управления

На стадии изучения дисциплины «Программирование микроконтроллеров» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принцип работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).	Анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.	Методиками моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыками разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыками реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыками эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Экзамен.	Лабораторные работы. Контрольные задания.	Контрольные задания.

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся детально знает принцип работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).	Обучающийся умеет самостоятельно анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.	Обучающийся успешно применяет методики моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыки разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыки реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыки эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает принцип работы, условия	Обучающийся анализировать промышленные объекты, как	Обучающийся применяет методики моделирования,

	<p>эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).</p>	<p>объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.</p>	<p>проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыки разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыки реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыки эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающийся не полностью знает принципы работы, условия эксплуатации, современное состояние и состав выпускаемых микроконтроллеров; структуру и классификацию микроконтроллерной элементной базы, виды программных средств, применяемых при разработке управляющих программ микропроцессорных автоматизированных систем, способы программирования и реализации системы логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА).</p>	<p>Обучающийся умеет с дополнительной помощью анализировать промышленные объекты, как объекты логического управления, и использовать микроконтроллеры для создания систем управления; применять математический аппарат для решения задач моделирования при синтезе микропроцессорных структур, пользоваться современными методами разработки микропроцессорных систем автоматизации; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов микропроцессорных структур автоматизации.</p>	<p>Обучающийся требует дополнительной помощи, но при этом применяет методики моделирования, проектирования и динамического анализа сложных технических систем для разработки алгоритмов микроконтроллерного управления, навыки разработки и использования объектно-ориентированного программного обеспечения для решения задач синтеза управляющих устройств на основе современных микроконтроллеров, навыки реализации алгоритмов работы управляющих микропроцессорных систем, навыки эксплуатации и программирования промышленных микроконтроллеров различных типов.</p>

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения контрольных заданий по итогам выполнения лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень лабораторных работ и контрольных вопросов для их защиты представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Разработка программ работающих с внутренними устройствами микроконтроллера.	1. Арифметико-логическое устройство. 2. Назначение устройства управления и синхронизации. 3. Что такое резидентная память. 4. Какие технические устройства встроены в структуру микроконтроллера, и какие регистры специальных функций сопровождают их.
2.	Лабораторная работа №2. Разработка программ, использующих систему прерываний внешних так и внутренних таймеров последовательного порта	1. Правила записи программ на языке ассемблера. 2. Что такое операция, операнд, метка, комментарий . 3. Перечислите псевдокоманды. 4. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ в кросс-системах разработки.
3.	Лабораторная работа №3. Создание программ, управляющих динамической индикацией.	1. Распределение ресурса памяти управляющей системы. 2. Каким образом осуществляется взаимодействие управляющей системы с периферийными устройствами. 3. Назначение и функции универсального параллельного интерфейса в системе.
4.	Лабораторная работа №4. Обработка аналоговых сигналов датчиков.	1. Отображение информации на динамическом индикаторе. 2. Примеры использования команд передачи данных. 3. Применение арифметических команд для обработки данных.
5.	Лабораторная работа №5. Управление исполнительными устройствами на базе двигателей постоянного тока.	1. Какие законы применяются для создания управляющих сигналов на базе микроконтроллера для двигателей постоянного тока. 2. Представьте структуру управления с

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		использованием МК для двигателей постоянного тока. 3. За счёт чего осуществляется управление скоростью вращения вала двигателя постоянного тока. 4. 5. Перечислите способы управления скоростью вращения выходного вала двигателя постоянного тока.
6.	Лабораторная работа №6. Управление исполнительными устройствами на базе двигателей переменного тока.	1. Представьте структуру управления с использованием МК для однофазных асинхронных двигателей. 2. За счёт чего осуществляется управление скоростью вращения вала асинхронного однофазного двигателя. 3. Перечислите способы управления скоростью вращения выходного вала трехфазного асинхронного двигателя. 4. Как задать выходную частоту управляющего тока в статорных обмотках трехфазного асинхронного двигателя при управлении $\alpha 180$ .

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Программирование микроконтроллеров

Направление 27.03.04 – Управление в технических системах

Профиль 27.03.04 – Управление в технических системах

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Назначение и функции универсального параллельного интерфейса в системе.
2. Распределение ресурса памяти управляющей системы.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов  
(подпись)

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Арифметико-логическое устройство.
2. Назначение устройства управления и синхронизации.
3. Что такое резидентная память.
4. Какие технические устройства встроены в структуру микроконтроллера, и какие регистры специальных функций сопровождают их.
5. Правила записи программ на языке ассемблера.
6. Что такое операция, операнд, метка, комментарий.
7. Перечислите псевдокоманды.
8. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ в кросс-системах разработки.
9. Примеры использования команд передачи данных.
10. Применение арифметических команд для обработки данных.
11. Распределение ресурса памяти управляющей системы.
12. Каким образом осуществляется взаимодействие управляющей системы с периферийными устройствами.
13. Назначение и функции универсального параллельного интерфейса в системе.
14. Отображение информации на динамическом индикаторе.
15. Порты ввода/вывода информации. Запись в порт.
16. Нагрузочная способность портов.
17. Особенности работы портов.
18. Доступ к внешней памяти.
19. Таймер/счётчик и регистры, сопровождающие его работу.
20. Режимы работы таймера/счётчика.

21. Последовательный порт и регистры сопровождающие его работу.
22. Работа УАПП в мульти-микроконтроллерных системах.
23. Особенности работы УАПП в различных режимах.
24. Система прерываний и регистры сопровождающие её.
25. Вектора прерываний и приоритет.
26. Построение на базе микроконтроллера управляющей системы.
27. Как превратить память программ и внешнюю память данных в совмещённый сегмент памяти программ и данных.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Программирование микроконтроллеров».



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

*Web-технологии*

(наименование дисциплины, модуля, практики)

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Web-технологии» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.


ФОС по дисциплине «Web-технологии» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат);


■ рабочей программы дисциплины «Web-технологии».

Составитель (составители): \_\_\_\_\_ —  \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

\_\_\_\_\_ «Техническая кибернетика»  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«11» 12 \_\_\_\_\_ 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные протоколы взаимодействия, используемые в глобальной сети; способы организации взаимодействия клиентских и серверных приложений; методику разработки web-приложений и технологии, лежащие в ее основе.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с современными средствами разработки web-приложений; создавать готовые к использованию web-приложения для организации информационного обмена между пользователями глобальной сети, или между удаленными пользователями и системой автоматизации с возможностью управления последней.</p> <p><b>Владеть:</b> основными навыками настройки и обслуживания клиентского и серверного программного обеспечения, необходимого для организация доступа к web-среде.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
лабораторные	17	17
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графические задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточной аттестации — зачет	—	—

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-1.** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Операционные системы
2	Информационные системы
3	Электрические машины и специальные двигатели
4	Системы электронной коммуникации
5	Вычислительные машины, системы и сети
6	Робототехнические системы
7	Автоматизированный электропривод
8	Научно-исследовательская работа
9	Основы информационной безопасности
10	Экспериментальные исследования и методы их обработки
11	Физические основы электроники
12	Полупроводниковые приборы
13	Микроконтроллеры в системах управления
14	Программирование микроконтроллеров
15	Web-технологии
16	Научно-исследовательская практика
17	Преддипломная практика
18	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Web-технологии» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание основных протоколов взаимодействия, используемые в глобальной сети; способов организации взаимодействия клиентских и серверных приложений; методики разработки web-приложений и технологии, лежащие в ее основе.	Умение работать с современными средствами разработки web-приложений; создавать готовые к использованию web-приложения для организации информационного обмена между пользователями глобальной сети, или между удаленными пользователями и системой автоматизации с возможностью управления последней.	Владение основными навыками настройки и обслуживания клиентского и серверного программного обеспечения, необходимого для организация доступа к web-среде.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	Лабораторные работы	Лабораторные работы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень	Обучающийся имеет сформированное представление об основных протоколах взаимодействия, используемых в глобальной сети; способах организации взаимодействия клиентских и серверных приложений; методике разработки web-приложений и технологии, лежащие в ее основе.	Обучающийся умеет работать с современными средствами разработки web-приложений; создавать готовые к использованию web-приложения для организации информационного обмена между пользователями глобальной сети, или между удаленными пользователями и системой автоматизации с возможностью управления последней.	Обучающийся успешно владеет основными навыками настройки и обслуживания клиентского и серверного программного обеспечения, необходимого для организация доступа к web-среде.



Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Базовый уровень	Обучающийся имеет сформированное представление, содержащее отдельные пробелы, об основных протоколах взаимодействия, используемых в глобальной сети; способах организации взаимодействия клиентских и серверных приложений; методике разработки web-приложений и технологии, лежащие в ее основе.	Обучающийся умеет решать типовые задачи по использованию современных средств разработки web-приложений; созданию готовых к использованию web-приложений для организации информационного обмена между пользователями глобальной сети, или между удаленными пользователями и системой автоматизации с возможностью управления последней.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но имеющие отдельные пробелы владение основными навыками настройки и обслуживания клиентского и серверного программного обеспечения, необходимого для организация доступа к web-среде.
Пороговый уровень	Обучающийся имеет неполное представление об основных протоколах взаимодействия, используемых в глобальной сети; способах организации взаимодействия клиентских и серверных приложений; методике разработки web-приложений и технологии, лежащие в ее основе.	Обучающийся умеет решать с дополнительной помощью типовые задачи по использованию современных средств разработки web-приложений; созданию готовых к использованию web-приложений для организации информационного обмена между пользователями глобальной сети, или между удаленными пользователями и системой автоматизации с возможностью управления последней.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но требующее дополнительной помощи, основными навыками настройки и обслуживания клиентского и серверного программного обеспечения, необходимого для организация доступа к web-среде.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые

теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Разработка клиентского/серверного приложения, работающего по протоколу HTTP поверх протокола TCP.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова структура и какие принципы лежат в основе функционирования сети web?</li> <li>2. Какая сеть является физической основой сети web?</li> <li>3. В чем заключается многоуровневый подход в организации сети Internet?</li> <li>4. Какие существуют программно-аппаратные средства для организации сетевых соединений в Internet?</li> <li>5. Как расшифровывается аббревиатура HTTP?</li> <li>6. Как происходит взаимодействие клиентов и серверов по средствам протокола HTTP?</li> <li>7. Каких видов бывают HTTP-сообщения, какова их структура?</li> <li>8. Какова структура HTTP-запроса?</li> <li>9. Какие идентификаторы ресурсов применяются в web?</li> <li>10. Какие существуют типы методов запросов?</li> <li>11. Какова структура HTTP-ответа?</li> <li>12. Какие бывают типы кодов состояния ответов?</li> <li>13. Каким образом передаются HTTP-объекты в запросах и ответах?</li> </ol>
2	Создание взаимосвязанных посредством гиперссылок web-страниц, содержащих мультимедийные данные.	<p><i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют языком разметки web-документов?</li> <li>2. Что регламентирует стандарт SGML?</li> <li>3. Как расшифровываются аббревиатуры DTD и HTML?</li> <li>4. Как определяются параметры объектов, элементы и атрибуты в DTD?</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		5. Какова структура HTML документов? 6. Какие преимущества дает использование CSS в HTML? 7. Какие есть способы внедрения CSS в HTML?
3	Динамизация web-страниц с помощью средств клиентских web-приложений.	<i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i> 1. Что относится к приложениям, выполняющиеся на стороне клиента? 2. Какие есть возможности и достоинства применения JavaScript: для разработки приложений, выполняющихся на стороне сервера? 3. Какие существуют способы внедрения JavaScript внутрь HTML-страниц? 4. Какие типы данных присутствуют в JavaScript? 5. Каким образом организуются массивы в JavaScript? 6. Как используются функции в JavaScript? 7. Какие выражения и операторы присутствуют Javascript? 8. Какие инструкции есть в JavaScript? 9. Как модель DOM описывает иерархию объектов клиентского JavaScript? 10. Как происходит установка и удаление обработчика события в JavaScript? 11. Какую информацию содержит объект event в JavaScript? 12. Каков порядок срабатывания событий в JavaScript? 13. Как используются регулярные выражения в JavaScript?
4	Реализация обмена данными по схеме «СУБД — серверное web-приложение — http-сервер — клиентское web-приложение».	<i>ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.</i> 1. Что относится к приложениям, выполняющимся на стороне сервера? 2. Что описывает стандарт CGI? 3. Какие есть механизмы приема данных и генерации отклика скриптом? 4. Какова сфера применения языка PHP? 5. Каким образом осуществляется вставка PHP-кода в страницу? 6. Как объявляются переменные, присваиваются переменным значения и выводятся значения переменных в документ?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		7. Какой синтаксис имеют конструкция языка PHP? 8. Как происходит работа с массивами в PHP? 9. Как организуются функции в PHP? 10. Для чего нужны встроенные в PHP функции count, exit, trim, list, date, isset и unset? 11. Как происходит передача параметров PHP скрипту?

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Практические занятия** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Курсовые работы и проекты** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме зачета.

Промежуточный контроль в форме устного ответа на теоретические вопросы по итогам практических занятий и контрольных работ.

*Типовые варианты вопросов*

*ПК-1. Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.*

1. Какова структура и какие принципы лежат в основе функционирования сети web?
2. Какая сеть является физической основой сети web?
3. В чем заключается многоуровневый подход в организации сети Internet?
4. Какие существуют программно-аппаратные средства для организации сетевых соединений в Internet?
5. Как расшифровывается аббревиатура HTTP?
6. Как происходит взаимодействие клиентов и серверов по средствам протокола HTTP?
7. Каких видов бывают HTTP-сообщения, какова их структура?
8. Какова структура HTTP-запроса?
9. Какие идентификаторы ресурсов применяются в web?
10. Какие существуют типы методов запросов?
11. Какова структура HTTP-ответа?
12. Какие бывают типы кодов состояния ответов?
13. Каким образом передаются HTTP-объекты в запросах и ответах?
14. Что называют языком разметки web-документов?
15. Что регламентирует стандарт SGML?
16. Как расшифровываются аббревиатуры DTD и HTML?
17. Как определяются параметры объектов, элементы и атрибуты в DTD?
18. Какова структура HTML документов?
19. Какие преимущества дает использование CSS в HTML?
20. Какие есть способы внедрения CSS в HTML?
21. Что относится к приложениям, выполняющиеся на стороне клиента?
22. Какие есть возможности и достоинства применения JavaScript: для разработки приложений, выполняющихся на стороне сервера?
23. Какие существуют способы внедрения JavaScript внутрь HTML-страниц?
24. Какие типы данных присутствуют в JavaScript?
25. Каким образом организируются массивы в JavaScript?
26. Как используются функции в JavaScript?
27. Какие выражения и операторы присутствуют Javascript?
28. Какие инструкции есть в JavaScript?

29. Как модель DOM описывает иерархию объектов клиентского JavaScript?
30. Как происходит установка и удаление обработчика события в JavaScript?
31. Какую информацию содержит объект event в JavaScript?
32. Каков порядок срабатывания событий в JavaScript?
33. Как используются регулярные выражения в JavaScript?
34. Что относится к приложениям, выполняющимся на стороне сервера?
35. Что описывает стандарт CGI?
36. Какие есть механизмы приема данных и генерации отклика скриптом?
37. Какова сфера применения языка PHP?
38. Каким образом осуществляется вставка PHP-кода в страницу?
39. Как объявляются переменные, присваиваются переменным значения и выводятся значения переменных в документ?
40. Какой синтаксис имеют конструкция языка PHP?
41. Как происходит работа с массивами в PHP?
42. Как организуются функции в PHP?
43. Для чего нужны встроенные в PHP функции count, exit, trim, list, date, isset и unset?
44. Как происходит передача параметров PHP скрипту?

### **Критерии оценивания зачета**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
Базовый уровень (зачтено)	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
Пороговый уровень (зачтено)	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
Не зачтено	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Web-технологии».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – 01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Программирование автоматизированных систем управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Программирование автоматизированных систем управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 12 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Программирование автоматизированных систем управления»

Составитель (составители): к.т.н.  (В.А. Порхало)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принципы построения локальных систем в АСУ ТП и методику их проектирования в том числе на основе современных SCADA-систем и современных средств автоматизации; принципы информационной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять анализ и использование автоматических средств автоматизации; разрабатывать алгоритмы контроля и управления; объединять возможности нескольких программных продуктов для создания приложений; использовать корпоративные автоматизированные системы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора типовых схем автоматизации; навыками работы с объектами в режимах автоматического и ручного управления и перехода при аппаратной и программной реализации АСУ от одного к другому; навыками соблюдения информационной безопасности при программировании систем</p>
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принципы использования математических моделей объектов и применение тех или иных систем автоматизации при автоматизации объекта отрасли; задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами; основные схемы автоматизации типовых технологических процессов и объектов отрасли;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять анализ и использование тех или иных автоматических средств автоматизации применительно к конкретному объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; рассчитывать одно- и многоконтурные системы автоматического</p>

		<p>регулирования; применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации;</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; навыками настройки регуляторов АСУ на оптимальный режим работы; навыками идентификации технологических объектов управления и первичной обработки информации; навыками использования SCADA-систем для автоматизации объектов отрасли.</p>
--	--	---

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1. Компетенция ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Информационные технологии
2.	Системы электронной коммуникации

На стадии изучения дисциплины «Программирование автоматизированных систем управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы построения локальных систем в АСУ	Осуществлять анализ и использование	Навыками выбора типовых схем

	ТП и методику их проектирования в том числе на основе современных SCADA-систем и современных средств автоматизации; принципы информационной безопасности	автоматических средств автоматизации; разрабатывать алгоритмы контроля и управления; объединять возможности нескольких программных продуктов для создания приложений; использовать корпоративные автоматизированные системы	автоматизации; навыками работы с объектами в режимах автоматического и ручного управления и перехода при аппаратной и программной реализации АСР от одного к другому; навыками соблюдения информационной безопасности при программировании систем
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	Лабораторные работы Зачет	Лабораторные работы Зачет

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ОПК-9. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет полно сформированные представления о принципах построения локальных систем в АСУ ТП и методиках их проектирования в том числе на основе современных SCADA-систем и современных средств автоматизации; принципах информационной безопасности	Обучающийся умеет проводить анализ и использовать автоматические средства автоматизации; разрабатывать алгоритмы контроля и управления; объединять возможности нескольких программных продуктов для создания приложений; использовать корпоративные автоматизированные системы	Обучающийся успешно применяет навыки выбора типовых схем автоматизации; навыки работы с объектами в режимах автоматического и ручного управления и перехода при аппаратной и программной реализации АСР от одного к другому; навыки соблюдения информационной безопасности при программировании систем
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащие отдельные пробелы представления об принципах построения локальных систем в АСУ ТП и методиках их проектирования в том числе на основе современных SCADA-систем и современных средств автоматизации; принципах информационной безопасности	Обучающийся умеет проводить анализ и использовать автоматические средства автоматизации; разрабатывать алгоритмы контроля и управления; объединять возможности нескольких программных продуктов для создания приложений с небольшими неточностями и ошибками	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки при выборе типовых схем автоматизации; навыки работы с объектами в режимах автоматического и ручного управления и навыки соблюдения информационной безопасности при программировании систем, однако может делать одиночные ошибочные действия при подборе или синтезе регулятора
Удовлетворительно	Обучающийся имеет	Обучающийся умеет	Обучающийся

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
(пороговый уровень)	неполное представление принципах построения локальных систем в АСУ ТП и методиках их проектирования в том числе на основе современных SCADA-систем и современных средств автоматизации; принципах информационной безопасности	проводить анализ и использовать автоматические средства автоматизации; объединять возможности нескольких программных продуктов для создания приложений, но при этом может допускать ошибки, а также имеет сложности при разработке алгоритмов контроля и управления;	демонстрирует слабые навыки при выборе типовых схем автоматизации; навыки работы с объектами в режимах автоматического и ручного управления и, не может качественно соблюдать информационную безопасности при программировании систем

**3.2. Компетенция ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Метрология и измерительная техника
2.	Электроника и схемотехника
3.	Электрорадиоматериалы
4.	Системы электронной коммуникации
5.	Физические основы электроники
6.	Полупроводниковые приборы

На стадии изучения дисциплины «Программирование автоматизированных систем управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы использования математических моделей объектов и применение тех или иных систем автоматизации при автоматизации объекта отрасли; задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами; основные схемы автоматизации типовых технологических процессов и объектов отрасли;	Осуществлять анализ и использование тех или иных автоматических средств автоматизации применительно к конкретному объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; рассчитывать одно- и многоконтурные системы автоматического регулирования; применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации	Навыками моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; навыками настройки регуляторов АСУ на оптимальный режим работы; навыками идентификации технологических объектов управления и первичной обработки информации; навыками использования SCADA-систем для автоматизации объектов отрасли
Виды занятий	Лекционные занятия, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа	Лекционные занятия, лабораторные и практические занятия,	Лекционные занятия, лабораторные и практические занятия,
Используемые средства оценивания	Контрольные задания	Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет достаточно полно сформированные понятия о принципах использования математических моделей объектов и применение тех или иных систем автоматизации; задачах и алгоритмах оптимального управления технологическими процессами; основных схемах автоматизации типовых технологических процессов и объектов отрасли	Обучающийся умеет осуществлять анализ и использование тех или иных автоматических средств автоматизации применительно к конкретному объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; рассчитывать одно- и многоконтурные системы автоматического регулирования; применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации	Обучающийся успешно применяет навыки моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; навыки настройки регуляторов АСР на оптимальный режим работы; навыки идентификации технологических объектов управления и первичной обработки информации; навыки использования SCADA-систем для автоматизации объектов отрасли
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащие отдельные пробелы в представлениях о принципах использования математических моделей объектов и применение тех или иных систем автоматизации; задачах и алгоритмах оптимального управления технологическими процессами; основных схемах автоматизации типовых технологических процессов и объектов отрасли	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении задач использования тех или иных автоматических средств автоматизации применительно к конкретному объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; рассчитывать одно- и многоконтурные системы автоматического регулирования; применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации с небольшими ошибками	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; навыки настройки регуляторов АСР на оптимальный режим работы; навыки идентификации технологических объектов управления и первичной обработки информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполные представление о принципах использования математических моделей объектов и применение тех или иных систем автоматизации; задачах и алгоритмах оптимального управления технологическими процессами; основных схемах автоматизации	Обучающийся умеет применять осуществлять анализ и использование тех или иных автоматических средств автоматизации применительно к конкретному объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; рассчитывать	Обучающийся демонстрирует слабые навыки моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; навыки настройки регуляторов АСР на оптимальный режим работы; навыки идентификации технологических

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
	типовых технологических процессов и объектов отрасли	одно- и многоконтурные системы автоматического регулирования; применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации, но допускает при решении этих вопросов много ошибок	объектов управления и первичной обработки информации; навыки использования SCADA-систем для автоматизации объектов отрасли

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения домашних заданий с проверкой их на практических занятиях.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение и исследование работы АСР уровня	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>
		1. Поясните схемы для регулирования уровня? 2. Дайте рекомендации по синтезу управляющей структуры регулятора и его настройке. 3. Какие особенности необходимо учитывать при регулировании уровня сыпучих материалов и материалов с кипящим слоем.
2.	Лабораторная работа №2. Изучение и исследование систем воздухоподготовки и АСР давления	<i>ПК-2. способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>
		1. Опишите функциональные особенности регулирования давления в системах воздухоподготовки с измерением



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>давления и расхода.</p> <p>2. Опишите измерительные системы, используемые для снятия данных о расходе и давлении газообразных веществ.</p> <p>3. Позиционное и аналоговое регулирование систем подготовки воздуха.</p>
3.	Лабораторная работа №3. Изучение и исследование АСР расхода и температуры	<p><i>ПК-2. способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <p>1. Опишите состав стенда по изучению и исследованию АСР расхода и температуры.</p> <p>2. Опишите вариации систем, которые были проанализированы на данном стенде и их отличия друг от друга.</p> <p>3. Каковы рекомендации при регулировании расходов и их соотношений.</p> <p>4. Как осуществляется управление расходом сыпучих веществ?</p> <p>5. Поясните постановку задачи синтеза оптимального управления.</p>

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце каждого семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Зачетная работа включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

*Перечень вопросов для подготовки к зачету*

*ПК-2. способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Автоматизация теплообменника смешения, как пример использования статики процесса. Повышение качества регулирования температуры путем регулирования соотношения входных потоков.
2. Техническая реализация основных звеньев в теории управления.
3. Автоматизация теплообменника смешения, как пример использования статики процесса. Повышение качества регулирования температуры путем регулирования соотношения входных потоков.
4. Варианты схем регулирования процессов.
5. Примеры автоматизации объектов с использованием знаний об их динамике.
6. Определение оптимизации. Две составляющие оптимизационной задачи.
7. Формализованная запись оптимизационной задачи и ее необходимость. Привести примеры.
8. Структура автоматизированных систем управления предприятием. Процедурная структура автоматизированных систем управления предприятием.
9. Инструментарий реализации информационных систем и технологий, компьютерные сети и компьютерная безопасность в информационных системах управления.
10. Программирование SCADA-систем.
11. Использование систем управления базами данных (СУБД) и интегрированных программных пакетов в информационных системах управления предприятием.
12. Автоматизация процесса технико-экономического планирования и решения операционных задач.
13. Применение систем ИС-предприятие.
14. Определение оптимизации. Две составляющие оптимизационной задачи.
15. Формализованная запись оптимизационной задачи и ее необходимость. Привести примеры.
16. Типовые оптимальные переходные процессы. Их формализованная запись.
17. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде WinCC.
18. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде MasterSCADA.
19. Разработка SCADA-системы управления технологической установкой в среде GoodHelp.
20. Задача оптимального вывода объектов периодического действия на режим. Теорема об n-интервалах и ее применение для решения данной задачи
21. Объект управления и схема его внешних связей. Статика объекта и зависимость для регулируемой величины.
22. Функциональные и структурные схемы автоматизации
23. Автоматизация объектов на основании знания их динамики. Примеры систем

- управления для известных технологических объектов.
24. Вывод реакторов периодического действия с нестационарной постоянной времени на режим за счет использования структуры с фиксированными значениями настройки.
  25. ФСА реактора периодического действия для его вывода на режим с последующей стабилизацией температуры. Структура этой задачи
  26. Рассказать об одном – двух упрощенных методах определения оптимальных настроек промышленных регуляторов. Дать обоснование методов.
  27. Упрощенный метод расчета оптимальных настроек регуляторов – метод Копеловича и его обоснование. Отличие метода Круг – Мининой от метода Копеловича.
  28. Рассказать об одном «точном» методе определения оптимальных настроек промышленных регуляторов.

#### Критерии оценивания Зачета:

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	Студент полностью и правильно/ с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все/большинство дополнительные вопросы.
Не зачет	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Программирование автоматизированных систем управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Оптимальные системы управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
**(промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Оптимальные системы управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Оптимальные системы управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Оптимальные системы управления»

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.



# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методы оптимизации динамических систем, критерии оптимизации, подходы к решению задач оптимизации</p> <p><b>Уметь:</b> применять методику синтеза оптимальных алгоритмов к решению задач оптимизации систем второго порядка</p> <p><b>Владеть:</b> методологией оптимизации динамических систем и реализацией оптимальных алгоритмов управления на структурном уровне</p>

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №7	
		Всего часов	В неделю
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51	
лекции	34	34	2
лабораторные	-	-	
практические	17	17	1
семинары			
УИРС			
Консультации			
Самостоятельная работа студентов	93	93	
Курсовой проект	К.р.	К.р.	
Расчетно-графические задания			
Контрольные работы			
Рефераты			
Другие виды самостоятельной работы			
Вид контроля (зачет, экзамен)	Э(36)	Э(36)	

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления**

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Физика
3.	Теоретическая механика
4.	Электротехника
5.	Алгебра и аналитическая геометрия
6.	Технические средства систем управления роботов
7.	Вариационное исчисление
8.	Исследование операций
9.	Оптимальные системы управления

На стадии изучения дисциплины «Оптимальные системы управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание основных понятий, в области теории оптимизации: критерии, ограничения, методы оптимизации автоматических систем управления, литературных и иных источников для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по данной тематике	Умение применять теоретические знания при решении практических задач синтеза оптимальных законов управления технических систем, умение ставить цели и выбирать пути её достижения, работать в коллективе	Навыки кооперации с коллегами; навыки самостоятельной работы с моделями систем автоматического управления, реальными системами и самостоятельного поиска оптимизированных решений.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы Контрольные задания	Контрольные задания

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированной компетенции ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных понятиях и подходах к решению задач оптимизации, о приведении задачи оптимизации к классической постановке, знает методы оптимизации, знает литературные и иные	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении стандартных практических задач, умеет самостоятельно ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе	Обучающийся успешно применяет навыки кооперации с коллегами; навыки самостоятельной работы с моделями и реальными системами оптимального класса, в том числе самостоятельного поиска информации об этих моделях, системах и способах оптимизации

	источников для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по решению задач оптимизации технических систем		
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных понятиях и подходах к решению задач оптимизации технических систем управления, методов оптимизации, неполное знание литературных и иных источников для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по методам анализа систем	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач оптимизации систем второго порядка, умеет ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе для решения стандартных задач в области оптимизации технических систем управления	Обучающийся демонстрирует навыки кооперации с коллегами, навыки самостоятельной работы с моделями и реальными системами оптимального класса и самостоятельного поиска информации о них
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных понятиях и подходах к решению задач описания динамики в области действительного и комплексного переменного, частично знает литературные и иные источники для дальнейшего самостоятельного получения дополнительной современной информации по динамике системам	Обучающийся умеет применять теоретические знания при решении типовых практических задач анализа систем, фрагментарно умеет ставить цели и выбирать пути их достижения, работать в коллективе	Обучающийся демонстрирует слабые навыки кооперации с коллегами; имеет навыки работы с моделями и реальными системами с дополнительной помощью, навыки самостоятельного поиска информации о них

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

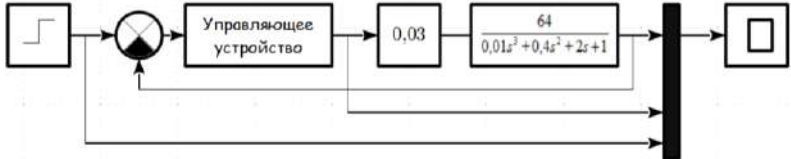
В разделе приводится перечень мероприятий по формированию указаний компетенции, заданий и аудиторных занятий, а также материалов по оценке результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции.

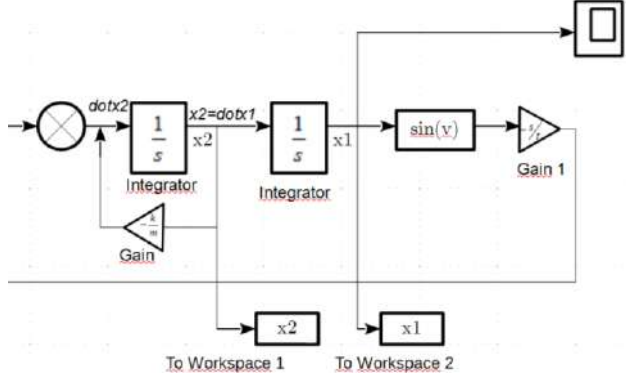
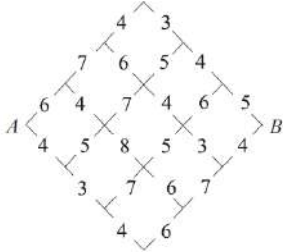
**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра при проведении практических занятий, выполнении тестового контроля по тематикам и итогового тестового контроля, а также при выполнении лабораторных работ, оформлении отчетов по ним и защите при индивидуальном собеседовании с преподавателем.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине

представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Исследование оптимальной системы частоты вращения ДТП с независимым возбуждением и управлением со стороны якоря (2 часа)	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p style="text-align: center;">Схема модели системы стабилизации</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преобразуйте схему к виду уравнений в форме Коши с фазовыми переменными <math>x(t)</math> и <math>\frac{dx}{dt}</math>.</li> <li>2. Как перейти к уравнениям в форме Коши?</li> <li>3. Можно ли снизить порядок системы?</li> <li>4. Запишите уравнение движения в форме Коши для системы второго порядка.</li> <li>5. Как выглядит функционал при оптимизации системы по быстродействию?</li> <li>6. Сформируйте функцию Гамильтона для рассматриваемой системы.</li> <li>7. Запишите сопряженную систему уравнений.</li> <li>8. Определите вид управляющего воздействия.</li> <li>9. Сформируйте модель управляющего устройства.</li> <li>10. Постройте фазовую траекторию оптимальной системы и сравните ее с экспериментальной.</li> </ol>
2.	Лабораторная работа №2. Моделирование системы оптимизации успокоения маятника. Задача об	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	<p>успокоения материальной точки ( 6 часов)</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Исходная схема моделирования колебаний маятника в среде MatLab</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Объясните содержание задачи об управляемом замедлении маятника, описываемого уравнением <math display="block">ml^2 \ddot{\varphi} + mgl \sin \varphi = M(t)</math> </li> <li>Покажите связь приведённого уравнения со структурой модели .</li> <li>Изложите методику синтеза устройства управления оптимального по быстродействию и укажите место включения этого устройства в схему модели.</li> <li>Запишите уравнение Гамильтона.</li> <li>Как определяются вспомогательные функции <math>\Psi_i(t)</math> ?</li> <li>Определите характер управляющего воздействия и вид переключательной функции.</li> <li>Отобразите вид оптимальной фазовой траектории на фазовой плоскости.</li> <li>Провести ту же процедуру исследования для задачи успокоения материальной точки.</li> </ol>
3.	<p>Лабораторная работа №3. Моделирование задачи о коммивояжере (2 часа)</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Каждое из чисел соответствует «затратам» при прохождении по соответствующему пути. Определите методом динамического программирования минимальные «затраты» при переходе из точки А в В (ответ 26).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сформируйте критерий оптимальности.</li> <li>В чем состоит принцип оптимальности Беллмана для данной задачи.</li> <li>Определите оптимальный путь из точки А в точку В.</li> <li>Постройте модель задачи о коммивояжере и проверьте решение.</li> </ol>
4.	<p>Лабораторная работа №4. Моделирование задач оптимизации (зарядка</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей</i></p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	конденсатора, мягкая посадка на Луну, максимизации скорости в конце разгона). (4 часа)	<p><i>процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получить дифференциальные уравнения движения, описывающее процесс управляемой зарядки конденсатора.</li> <li>2. Установить систему ограничений.</li> <li>3. Сформировать функционал качества.</li> <li>4. Составить уравнения Гамильтона.</li> <li>5. Получить сопряженное уравнение.</li> <li>6. Найти оптимальное управление и построить структуру оптимальной системы и модель в среде MatLab.</li> <li>7. Найти оптимальную траекторию и сравнить ее с экспериментальной, полученной на модели.</li> <li>8. Решить задачу по той же методике для других объектов (в зависимости от варианта).</li> </ol>
5.	Лабораторная работа №5. Исследование следящих систем, оптимальных по скорости, с ограниченной мощностью. (3 часа)	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Структурная схема следящей системы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать модель системы в среде MatLab при условии, что объект управления, инерционное звено (параметры по вариантам).</li> <li>2. Синтезировать оптимальный регулятор по быстродействию.</li> <li>3. Сравнить теоретические результаты с экспериментом на модели.</li> </ol>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

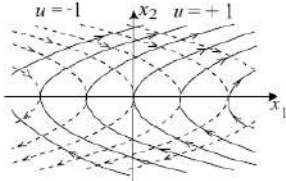
Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, имеют место незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные



№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	методом вариационного исчисления	<p>В каком виде записывается функционал при оптимизации системы по быстродействию и расходу топлива?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> $1) J = \int_{t_0}^{t_k} (1+u) dt; \quad 4) J = \int_{t_0}^{t_k} (t+k u ) dt;$ $2) J = \int_{t_0}^{t_k} (t+u) dt; \quad 5) J = \int_{t_0}^{t_k} (1+k u ) dt.$ $3) J = \int_{t_0}^{t_k} (1+ku^2) dt;$ <hr/> <p>В каком виде записывается функционал при оптимизации системы по расходу топлива?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> $1) J = \int_{t_0}^{t_k} (\sum_j c_j  u_j ) dt; \quad 4) J = \int_{t_0}^{t_k} t \cdot dt;$ $2) J = \int_{t_0}^{t_k} (\sum_j c_j u_j^2) dt; \quad 5) J = \int_{t_0}^{t_k} (\sum_j c_j x_j^2) dt.$ $3) J = \int_{t_0}^{t_k} dt;$
3.	<p>Практические занятия №3, №4.</p> <p>Решение задач оптимизации с применением принципа максимума Понтрягина</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Дана задача вариационного исчисления:</p> $J[x(t)] = \int_{t_0}^{t_k} f_0[x(t), \dot{x}(t), t] dt \rightarrow \text{extr},$ $x(t_0) = x_0, \quad x(t_k) = x_k.$ <p>Какой вид имеет необходимое условие экстремума для этой задачи?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> $1) \frac{\partial f_0}{\partial x} + \frac{d}{dt} \frac{\partial f_0}{\partial \dot{x}} = 0; \quad 4) \frac{\partial f_0}{\partial x} - \frac{d}{dt} \frac{\partial f_0}{\partial \dot{x}} = 0;$ $2) \frac{\partial f_0}{\partial x} - \frac{d}{dt} \frac{\partial f_0}{\partial \dot{x}} = 0; \quad 5) \frac{\partial f_0}{\partial \dot{x}} + \frac{d}{dt} \frac{\partial f_0}{\partial x} = 0.$ $3) \frac{\partial f_0}{\partial \dot{x}} - \frac{d}{dt} \frac{\partial f_0}{\partial x} = 0;$ <p>Определите уравнение Эйлера для задачи вариационного исчисления:</p> $J = \int_{t_0}^{t_k} [\dot{x}^2(t) - x^2(t)] dt \rightarrow \max.$ <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> $1) \dot{x} + x = 0; \quad 3) \ddot{x} + \dot{x} = 0; \quad 5) \ddot{x} + x = 0.$ $2) \ddot{x} - x = 0; \quad 4) \ddot{x} - \dot{x} = 0;$
4.	Практическое занятие №5. Методика решения задач	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных</i></p>



№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	<p>оптимизации методами Понтрягина и Беллмана. Связь и отличия методов</p>	<p><i>средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>При помощи принципа максимума решается задача оптимального по быстродействию управления объектом, описываемым уравнениями:</p> $\dot{x}_1 = x_2; \quad \dot{x}_2 = -ax_2 + ku.$ <p>Определите функцию Гамильтона.</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) <math>H = \Psi_1(-ax_2 + ku) + \Psi_2 x_2</math>;      4) <math>H = \Psi_1 x_2 - \Psi_2 a x_2 + \Psi_3 k u</math>;  2) <math>H = \Psi_1(ax_2 - k u) - \Psi_2 x_2</math>;      5) <math>H = \Psi_1 x_2 + \Psi_2(-a x_2 + k u)</math>.  3) <math>H = -\Psi_1 x_2 - \Psi_2(-a x_2 + k u)</math>;</p> <p>Решается задача оптимального по быстродействию управления объектом, описываемым уравнениями:</p> $\frac{dx_1}{dt} = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + b_1 u;$ $\frac{dx_2}{dt} = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + b_2 u.$ <p>Какой вид имеет сопряженная система уравнений относительно переменных <math>\Psi_1, \Psi_2</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) <math>\frac{d\Psi_1}{dt} = -a_{11}\Psi_1 - a_{21}\Psi_2 - b_1 u</math>;      3) <math>\frac{d\Psi_1}{dt} = -a_{11}\Psi_1 - a_{21}\Psi_2</math>,  <math>\frac{d\Psi_2}{dt} = -a_{12}\Psi_1 - a_{22}\Psi_2 - b_2 u</math>;      <math>\frac{d\Psi_2}{dt} = -a_{12}\Psi_1 - a_{22}\Psi_2</math>;  2) <math>\frac{d\Psi_1}{dt} = a_{11}\Psi_1 + a_{21}\Psi_2 + b_1 u</math>;      4) <math>\frac{d\Psi_1}{dt} = a_{11}\Psi_1 + a_{21}\Psi_2</math>,  <math>\frac{d\Psi_2}{dt} = a_{12}\Psi_1 + a_{22}\Psi_2 + b_2 u</math>;      <math>\frac{d\Psi_2}{dt} = a_{12}\Psi_1 + a_{22}\Psi_2</math>.</p>
5.	<p>Практические занятия №6, №7. Решение прикладных задач оптимального управления Итоговая контрольная работа</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Задача оптимального по быстродействию управления решается с помощью принципа максимума. Получен гамильтониан</p> $H = \Psi_1 x_2 + \Psi_2 x_3 + \Psi_3 u.$ <p>Какой вид имеет оптимальное управление <math>u(t)</math>, если <math> u(t)  \leq 1</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) <math>u(t) = -\Psi_3(t)</math>;      3) <math>u(t) = -\text{sign}\Psi_3(t)</math>;      5) <math>u(t) =  \Psi_3(t) </math>.  2) <math>u(t) = \Psi_3(t)</math>;      4) <math>u(t) = \text{sign}\Psi_3(t)</math>;</p> <p>Объект управления описывается уравнениями:</p> $\dot{x}_1 = x_2, \quad \dot{x}_2 = u, \quad  u  \leq U_{\text{макс}}.$ <p>Сколько интервалов постоянства имеет в общем случае оптимальное по быстродействию управление <math>u(t)</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) 1;      2) 2;      3) 3;      4) мало данных.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
6.	Практическое занятие №8. Решение прикладных задач оптимального управления. Задача об управляемой зарядке конденсатора	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Объект управления описывается уравнениями:  <math display="block">\dot{x}_1 = -ax_1 + k_1 x_2, \quad \dot{x}_2 = -bx_2 + k_2 u, \quad  u  \leq U_{\max}.</math>           Сколько интервалов постоянства имеет в общем случае оптимальное по быстродействию управление <math>u(t)</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) 1;            2) 2;            3) 3;            4) мало данных.</p> <p>Объект управления описывается уравнениями:  <math display="block">\dot{x}_1 = x_2, \quad \dot{x}_2 = -ax_1 + u, \quad  u  \leq U_{\max}.</math>           Сколько интервалов постоянства имеет в общем случае оптимальное по быстродействию управление <math>u(t)</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) 1;            2) 2;            3) 3;            4) мало данных.</p>
7.	Практическое занятие №9. Итоговое занятие. Контрольная работа по индивидуальному заданию	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>Объект управления описывается уравнением  <math display="block">\frac{d^3 x}{dt^3} + 5 \frac{d^2 x}{dt^2} + 4 \frac{dx}{dt} = ku, \quad  u  \leq U_{\max}.</math>           Сколько интервалов постоянства имеет в общем случае оптимальное по быстродействию управление <math>u(t)</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) 1;            2) 2;            3) 3;            4) мало данных.</p> <p>Объект управления описывается уравнениями:  <math display="block">\dot{x}_1 = x_2; \quad \dot{x}_2 = u, \quad \text{где }  u  \leq 1.</math>           На рис. 14.3 показаны фазовые траектории:  <math>x_2 = +x_1^2/2 + C_1</math> при <math>u = 1</math>;  <math>x_2 = -x_1^2/2 + C_2</math> при <math>u = -1</math>.</p>  <p>Рис. 14.3</p> <p>Какой вид имеет уравнение линии переключения, если целью управления является перевод объекта из произвольного начального состояния <math>(x_{10}, x_{20})</math> в начало координат <math>(0, 0)</math>?</p> <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p> <p>1) <math>x_2 + \frac{x_1^2}{2} \operatorname{sign} x_2 = 0</math>;            3) <math>x_1^2 + \frac{x_2^2}{2} \operatorname{sign} x_2 = 0</math>;            2) <math>x_1 + \frac{x_2^2}{2} \operatorname{sign} x_2 = 0</math>;            4) <math>x_1 \operatorname{sign} x_2 + x_2 = 0</math>.</p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
		<p>Какой вид имеет линия переключения при оптимальном по быстродействию управлении объектом, описываемым уравнением</p> $\ddot{x} + x = ku?$ <p>ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:</p>

Критерии оценивания выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Контрольные задания выполнены полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Контрольные задания выполнены частично. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Контрольные задания не выполнены. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра технической кибернетики

Дисциплина Оптимальные системы управления

Направление 27.03 04 Управление в технических системах

Профиль Управление в технических системах (промышленность)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Понятие оптимальности. Критерии, ограничения, типы задач оптимизации, их особенности.
2. Принцип максимума Понтрягина. Методика решения задачи оптимизации системы по критерию быстродействия. Пример решения задачи оптимизации для системы второго порядка с действительными корнями характеристического уравнения.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Г. Рубанов

Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Оптимальные системы управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Адаптивные системы управления**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):

**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015




Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Адаптивные системы управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Адаптивные системы управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.03.04 подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Адаптивные системы управления»

Составитель (составители):  (Д.А.Бушуев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные компетенции			
2	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные принципы и методы теории автоматических систем адаптивного управления</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы адаптивного управления при разработке регуляторов (контроллеров), позволяющих осуществить управление с заданным качеством в технических системах, функционирующих в условиях неполной информации о текущем состоянии объекта и воздействиях внешней среды</p> <p><b>Владеть:</b> приемами применения алгоритмического и программного обеспечения программно-технических комплексов, позволяющими управлять сложными динамическими процессами</p>

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	93	93
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	32	32
Самостоятельная работа на 1 час лекций	25	25
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2** Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

*(код и формулировка компетенции)*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Алгебра и аналитическая геометрия
2.	Основы автоматики управляемых технических систем
3.	Электрорадиоматериалы
4.	Теория автоматического управления
5.	Идентификация технических объектов управления
6.	Вариационное исчисление
7.	Исследование операций
8.	Моделирование систем управления
9.	Технические средства систем управления
10.	Численные методы и оптимизация
11.	Вычислительная математика
12.	Математические основы теории управления
13.	Математические модели элементов и систем управления
14.	Программирование автоматизированных систем управления
15.	Оптимальные системы управления
16.	Адаптивные системы управления
17.	Интеллектуальные системы управления
18.	Нечеткие системы управления
19.	Производственная практика
20.	Преддипломная практика
21.	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Адаптивные системы управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные принципы и методы теории автоматических систем адаптивного управления	Использовать методы адаптивного управления при разработке регуляторов (контроллеров),	Приемами применения алгоритмического и программного обеспечения программно-технических комплексов,

		позволяющих осуществить управление с заданным качеством в технических системах, функционирующих в условиях неполной информации о текущем состоянии объекта и воздействиях внешней среды	позволяющими управлять сложными динамическими процессами
Виды занятий	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия, самостоятельная работа	Практические занятия самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Контрольные задания Экзамен	Контрольные задания	Экзамен

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Уровни освоения / Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся имеет сформированное представление об основных принципах и методах теории автоматических систем адаптивного управления	Обучающийся умеет применять теоретические знания при разработке регуляторов (контроллеров), позволяющих осуществить управление с заданным качеством в технических системах, функционирующих в условиях неполной информации о текущем состоянии объекта и воздействиях внешней среды	Обучающийся успешно применяет навыки работы с алгоритмическим и программным обеспечением программно-технических комплексов, позволяющим управлять сложными динамическими процессами
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся имеет содержащее отдельные пробелы представление об основных принципах и методах теории автоматических систем адаптивного управления	Обучающийся умеет применять теоретические знания при разработке регуляторов (контроллеров), позволяющих осуществить управление с заданным качеством в технических системах, функционирующих в условиях неполной информации о текущем состоянии объекта и воздействиях внешней среды	Обучающийся демонстрирует необходимые навыки работы с алгоритмическим и программным обеспечением программно-технических комплексов, позволяющим управлять сложными динамическими процессами
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет неполное представление об основных принципах и методах теории автоматических систем	Обучающийся умеет применять теоретические знания при разработке регуляторов (контроллеров),	Обучающийся демонстрирует слабые навыки работы с алгоритмическим и программным

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Уровни освоения	адаптивного управления	позволяющих осуществить управление с заданным качеством в технических системах, функционирующих в условиях неполной информации о текущем состоянии объекта и воздействиях внешней среды	обеспечением программно-технических комплексов, позволяющим управлять сложными динамическими процессами

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме опроса на практических занятиях, а также выполнения контрольных тестовых заданий.

**По итогам проведения практических занятий предусмотрено выполнение контрольных заданий**

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
1.	Практическая работа №1. Исследование экстремальной системы управления с запоминанием экстремума	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как производятся вычислительные эксперименты с целью получения математических моделей процессов и объектов с неполной определенностью?</li> <li>2. Что такое модель Винера?</li> <li>3. Что такое модель Гаммерштейна?</li> <li>4. Как можно идентифицировать модели нелинейных объектов управления?</li> <li>5. Как производится исследование динамики СЭР с запоминанием экстремума при помощи точных методов?</li> <li>6. Как производится исследование динамики СЭР с запоминанием экстремума приближенными методами.</li> <li>7. Метод Гольдфарба. Устойчивость периодического решения.</li> <li>8. Как можно оценить работоспособность адаптивных систем при дрейфе характеристики объекта?</li> <li>9. Как осуществляется моделирование экстремальных систем управления?</li> <li>10. Как выглядят переходные процессы в экстремальных системах с запоминанием экстремума?</li> </ol>
2.	Практическая работа №2. Исследование	<p><i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных</i></p>

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	экстремальной системы управления с вспомогательной модуляцией	<i>средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i> 1. Как производится исследование динамики СЭР с вспомогательной модуляцией? 2. Как можно оценить работоспособность адаптивных систем при дрейфе характеристики объекта? 3. Как осуществляется моделирование экстремальных систем управления с вспомогательной модуляцией? 4. Как выглядят переходные процессы в экстремальных системах управления с вспомогательной модуляцией?
3.	Практическая работа №3. Исследование шаговой экстремальной системы управления	<i>ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i> 1. Как производится исследование динамики шаговых экстремальных систем? 2. Как можно оценить работоспособность адаптивных систем при дрейфе характеристики объекта? 3. Как осуществляется моделирование шаговых экстремальных систем управления? 4. Как выглядят переходные процессы в шаговых системах управления?

#### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 90 минут. После ответа на теоретические вопросы

билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. ШУХОВА

Кафедра \_\_\_\_\_ Техническая кибернетика \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_ Адаптивные системы управления \_\_\_\_\_

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Математические модели объектов управления, примеры технических объектов.
2. Исследование динамики СЭР приближенными методами. Метод Гольдфарба. Устойчивость периодического решения

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой ТК

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

*ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Общие понятия об адаптивном управлении. Классификация.
2. Особенности задач управления в сложных динамических системах. Гипотеза о квазистационарности.
3. Математические модели объектов управления, примеры технических объектов.
4. СЭР с организацией поиска по методу градиента. Способы оценки градиента.
5. Организация движения к экстремуму в градиентных СЭР.
6. Одноканальные и многоканальные экстремальные системы.
7. Глобальные поисковые системы.
8. СЭР с запоминанием экстремума. Примеры. Работоспособность при дрейфе характеристики объекта.
9. Исследование динамики СЭР с запоминанием экстремума с помощью точных методов.
10. Исследование динамики СЭР приближенными методами. Метод Гольдфарба. Устойчивость периодического решения.
11. СЭР с вспомогательной модуляцией. Разновидности. Примеры
12. Оценка динамика систем со вспомогательной модуляцией.
13. Синтез СЭР со вспомогательной модуляцией
14. Дискретные СЭР. СЭР шагового типа. Примеры
15. Динамика шаговых СЭР.
16. Принципы построения беспоисковых адаптивных систем.
17. Принцип инвариантности.
18. Принцип идентификации.
19. Беспоисковые адаптивные системы с эталонной моделью



### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Адаптивные системы управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

*Интеллектуальные системы управления*  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная  
(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Интеллектуальные системы управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Интеллектуальные системы управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат);

■ рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы управления».


Составитель (составители): \_\_\_\_\_ —  \_\_\_\_\_ И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 \_\_\_\_\_ 20 15 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> алгоритмы нечеткого вывода и методы описания нечетких знаний; принципы функционирования нейронных и нейро-нечетких систем управления; методику проектирования систем автоматизации, использующих интеллектуальные принципы управления.</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать и проводить анализ систем автоматизации с интеллектуальными законами управления на основании полученных моделей; проектировать системы автоматизации с интеллектуальными законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графические задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<i>57</i>	<i>57</i>
Форма промежуточной аттестации — экзамен	36	36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-2.** Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория автоматического управления
2	Алгебра и аналитическая геометрия
3	Основы автоматики управляемых технических систем
4	Электрорадиоматериалы
5	Моделирование систем управления
6	Технические средства систем управления
7	Идентификация технических объектов управления
8	Вариационное исчисление
9	Исследование операций
10	Математические основы теории управления
11	Математические модели элементов и систем управления
12	Численные методы и оптимизация
13	Вычислительная математика
14	Программирование автоматизированных систем управления
15	Оптимальные системы управления
16	Адаптивные системы управления
17	Интеллектуальные системы управления
18	Нечеткие системы управления
19	Производственная практика
20	Преддипломная практика



Стадия	Наименования дисциплины
21	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Интеллектуальные системы управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание алгоритмов нечеткого вывода и методы описания нечетких знаний; принципов функционирования нейронных и нейро-нечетких систем управления; методики проектирования систем автоматизации, использующих интеллектуальные принципы управления.	Умение моделировать и проводить анализ систем автоматизации с интеллектуальными законами управления на основании полученных моделей; проектировать системы автоматизации с интеллектуальными законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Владение основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем.
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы	Лабораторные работы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень	Обучающийся имеет сформированное представление об алгоритмах нечеткого вывода и методах описания нечетких знаний; принципах функционирования нейронных и нейро-нечетких систем управления; методике проектирования систем автоматизации, использующих интеллектуальные принципы управления.	Обучающийся умеет моделировать и проводить анализ систем автоматизации с интеллектуальными законами управления на основании полученных моделей; проектировать системы автоматизации с интеллектуальными законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Обучающийся успешно владеет основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Базовый уровень	Обучающийся имеет сформированное представление, содержащее отдельные пробелы, об алгоритмах нечеткого вывода и методах описания нечетких знаний; принципах функционирования нейронных и нейро-нечетких систем управления; методике проектирования систем автоматизации, использующих интеллектуальные принципы управления.	Обучающийся умеет решать типовые задачи по моделированию и анализу систем автоматизации с интеллектуальными законами управления на основании полученных моделей; проектированию системы автоматизации с интеллектуальными законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но имеющие отдельные пробелы владение основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем.
Пороговый уровень	Обучающийся имеет неполное представление об алгоритмах нечеткого вывода и методах описания нечетких знаний; принципах функционирования нейронных и нейро-нечетких систем управления; методике проектирования систем автоматизации, использующих интеллектуальные принципы управления.	Обучающийся умеет решать с дополнительной помощью типовые задачи по моделированию и анализу систем автоматизации с интеллектуальными законами управления на основании полученных моделей; проектированию системы автоматизации с интеллектуальными законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но требующее дополнительной помощи, основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез интеллектуальных систем.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы																																	
1	Изучение возможностей пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB.	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие программные средства входят в пакет Fuzzy Logic Toolbox?</li> <li>2. Как запустить редактор систем нечёткого вывода? Какое предназначение редактора систем нечёткого вывода?</li> <li>3. Системы какого типа позволяет создавать пакет Fuzzy Logic Toolbox?</li> <li>4. Как изменить количество входов, выходов системы нечеткого вывода?</li> <li>5. Как открыть окно редактора функций принадлежности? Какие установки можно выполнить в этом окне?</li> <li>6. Каким образом задаются правила работы системы нечеткого вывода?</li> <li>7. Как добавить, удалить или изменить имеющееся правило?</li> <li>8. Как осуществляется проверка работы сконструированной системы?</li> </ol>																																	
2	Построение функций принадлежности для сигналов датчиков и управляющих воздействий нечеткого регулятора.	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие встроенные типы функций принадлежности имеются в Fuzzy Logic Toolbox?</li> <li>2. Как задать диапазон изменения величины в редакторе функций принадлежности?</li> <li>3. Как добавить новую функцию принадлежности?</li> <li>4. Для задания функции принадлежности, соответствующей понятию «нормальная температура тела человека», произведен опрос группы экспертов, которые на вопрос является ли значение конкретной температуры нормальным для человека отвечали «Да» или «Нет».</li> </ol> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td>35,6</td> <td>35,8</td> <td>36,0</td> <td>36,2</td> <td>36,4</td> <td>36,6</td> <td>36,8</td> <td>37,0</td> <td>37,2</td> <td>37,4</td> </tr> <tr> <td>«Да»</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>«Нет»</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Используя результаты экспертного опроса построить график дискретной функции принадлежности. Провести аппроксимацию дискретных данных непрерывной функцией <math>y = e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}}</math> двумя методами: по особым точкам и по методу наименьших квадратов.</p>		35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,8	37,0	37,2	37,4	«Да»	0	1	2	5	8	10	9	3	1	0	«Нет»	10	9	8	5	2	0	1	7	9	10
	35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,8	37,0	37,2	37,4																									
«Да»	0	1	2	5	8	10	9	3	1	0																									
«Нет»	10	9	8	5	2	0	1	7	9	10																									

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
3	<p>Выбор и применение алгоритма нечеткого вывода при функционировании нечеткого регулятора.</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие алгоритмы нечеткого вывода по умолчанию имеются в пакете Fuzzy Logic Toolbox?</li> <li>2. Какие настройки этапов нечеткого вывода можно изменять?</li> <li>3. Как просмотреть поверхность нечеткого вывода?</li> <li>4. Что отображается при просмотре правил нечеткого вывода?</li> <li>5. Система нечеткого вывода имеет два входа «Inp1», «Inp2» и один выход «Out1». Функции принадлежности лингвистических переменных, соответствующих понятиям «малого» (S), «среднего» (M) и «большого» (B) значения входных и выходных величин представлены на рисунках.</li> </ol> <div data-bbox="783 792 1461 1144" style="text-align: center;"> </div> <p>Базу нечетких продукционных правил составляют следующие правила:</p> <p>Правило 1 : ЕСЛИ «Inp1» есть «S» И «Inp2» есть «S», ТО «Out1» есть «S».</p> <p>Правило 2 : ЕСЛИ «Inp1» есть «M» И «Inp2» есть «S», ТО «Out1» есть «S».</p> <p>Правило 3 : ЕСЛИ «Inp1» есть «B» И «Inp2» есть «S», ТО «Out1» есть «M».</p> <p>Правило 4 : ЕСЛИ «Inp1» есть «S» И «Inp2» есть «B», ТО «Out1» есть «M».</p> <p>Правило 5 : ЕСЛИ «Inp1» есть «M» И «Inp2» есть «B», ТО «Out1» есть «B».</p> <p>Правило 6 : ЕСЛИ «Inp1» есть «B» И «Inp2» есть «B», ТО «Out1» есть «B».</p> <p>Чему будет равно значение физической величины Out1 на выходе системы, если значения входных величин равны <math>Inp1 = 25</math>, <math>Inp2 = 3,5</math>. Система нечеткого вывода реализует алгоритм Мамдани.</p>
4	<p>Анализ системы управления на базе нечеткого регулятора в системе MATLAB.</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким образом возможно вставить модель нечеткого регулятора в модель системы управления, разработанной в Simulink?</li> <li>2. Как можно реализовать гибридный нечеткий</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		контроллер в Simulink? 3. По каким критериям можно анализировать эффективность управления?
5	Изучение возможностей пакета Neural Network Toolbox системы MATLAB.	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. Что такое биологический нейрон и из чего он состоит? 2. Как представляется математическая модель нейрона? 3. Как запустить приложение Neural Network Toolbox системы MATLAB? 4. Какие элементы управления, необходимые для разработки нейронной сети, содержит главная форма приложения Neural Network Toolbox? 5. Какие этапы нужно выполнить, чтобы создать рабочую модель нейросети в Neural Network Toolbox?
6	Выбор структуры системы нейросетевого управления объектом.	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. Какие типы нейро-сетевых структур поддерживает Neural Network Toolbox? 2. Как просмотреть архитектуру созданной нейросети?
7	Обучение нейронной сети.	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. В чем заключается обучение нейросети и какие существуют алгоритмы обучения? 2. Какие варианты обучения нейросети имеются в Neural Network Toolbox?
8	Анализ системы управления на базе нейросетевого регулятора в системе MATLAB.	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. Какие существуют структуры систем автоматического управления с нейро-сетевыми устройствами управления? 2. По каким критериям можно анализировать эффективность управления?

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Практические занятия** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Курсовые работы и проекты** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета:*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА

**Кафедра**

Технической кибернетики

**Дисциплина**

Интеллектуальные системы управления

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Нечеткие знания в интеллектуальных системах. Представление знаний в интеллектуальных системах. Язык логики предикатов. Язык фреймов.
2. Системы нечеткого вывода. Нечеткие продукционные правила. Фаззификация в системах нечеткого вывода. Пример.



Одобрено на заседании кафедры 29 декабря 2014 г.

Протокол № 4 от 29 декабря 2014 г.

Зав. кафедрой ТК

В. Г. Рубанов

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Автономные системы управления. Формализованные системы управления. Информационные системы управления. Адаптивные информационные САУ.

2. Нечеткие знания в интеллектуальных системах. Представление знаний в интеллектуальных системах. Язык продукционных правил. Язык семантических сетей.

3. Нечеткие знания в интеллектуальных системах. Представление знаний в интеллектуальных системах. Язык логики предикатов. Язык фреймов.

4. Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ. Классификация по кругу решаемых задач. Принцип IPDI. Классификация по степени интеллектуальности.

5. Интеллектуальная САУ и интеллектуальная САУ с функциями самообучения. Структурная организация.

6. Определение, классификация и основные характеристики нечетких множеств. Носитель нечеткого множества, типы носителей. Примеры использования нечетких множеств.

7. Определение, классификация и основные характеристики нечетких множеств. Высота, субнормальность, унимодальность, точечность нечетких множеств, нечеткие множества  $\alpha$ -уровня, точки перехода, ядро и границы, выпуклость нечетких множеств. Примеры.

8. Функции принадлежности нечетких множеств и методы их построения. Треугольные, трапецеидальные, Z-образные, S-образные, П-образные функции принадлежности.

9. Функции принадлежности нечетких множеств и методы их построения. Классификация методов построения функций принадлежности. Метод относительных частот. Пример.

10. Операции над нечеткими множествами. Включение, равенство, дополнение, пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дизъюнктивная сумма нечетких множеств, свойства операций пересечения и объединения. Примеры.

11. Нечеткие операторы. Треугольные норма и конорма, граничные и драстические пересечение и объединение,  $\lambda$ -сумма, алгебраические произведение и сумма, свойства операций алгебраических произведения и суммы. Примеры.

12. Нечеткие операторы. Возведение в степень, выпуклая комбинация, декартово произведение, оператор увеличения нечеткости, умножение на число, теорема о декомпозиции. Примеры.

13. Системы нечеткого вывода. Нечеткие продукционные правила. Фаззификация в системах нечеткого вывода. Пример.

14. Системы нечеткого вывода. Агрегирование, активизация, аккумуляция и дефаззификация в системах нечеткого вывода. Пример.

15. Алгоритм Мамдани нечеткого вывода. Алгоритм Сугено и упрощенный алгоритм Сугено нечеткого вывода. Пример использования алгоритма Сугено.



16. Нечеткие системы автоматического управления. САУ с нечетким контролем. Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ.
17. Модели нейрона. Функции активации.
18. Нейронные сети. Многослойный перцептрон: структура, обучение.
19. Архитектуры нейронных сетей. Радиально-базисные сети.
20. Нейронные сети Хопфилда.
21. Нейронные сети Кохонена.
22. Рекуррентные нейронные сети.
23. Нечеткие нейронные сети.

### Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
Базовый уровень (зачтено)	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
Пороговый уровень (зачтено)	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
Не зачтено	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

*Нечеткие системы управления*  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная  
(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Нечеткие системы управления» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Нечеткие системы управления» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат);


■ рабочей программы дисциплины «Нечеткие системы управления».

Составитель (составители): \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

\_\_\_\_\_ «Техническая кибернетика» \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 20 15 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
	—	—	—
Общепрофессиональные			
	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> алгоритмы нечеткого вывода и методы описания нечетких знаний; методику проектирования систем автоматизации, использующих нечеткие принципы управления.</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать и проводить анализ систем автоматизации с нечеткими законами управления на основании полученных моделей; проектировать системы автоматизации с нечеткими законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез нечетких систем.</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:</b>	93	93

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графические задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточной аттестации — экзамен	36	36

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-2.** Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория автоматического управления
2	Моделирование систем управления
3	Технические средства систем управления
4	Математические основы теории управления
5	Математические модели элементов и систем управления
6	Программирование автоматизированных систем управления
7	Адаптивные системы управления
8	Интеллектуальные системы управления
9	Нечеткие системы управления
10	Производственная практика
11	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения дисциплины «Нечеткие системы управления» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание алгоритмов нечеткого вывода и методы описания нечетких знаний; методики проектирования систем автоматизации, использующих нечеткие принципы управления.	Умение моделировать и проводить анализ систем автоматизации с нечеткими законами управления на основании полученных моделей; проектировать системы автоматизации с нечеткими законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Владение основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез нечетких систем.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Виды занятий	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Лабораторные занятия, самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Экзамен	Лабораторные работы	Лабораторные работы

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень	Обучающийся имеет сформированное представление об алгоритмах нечеткого вывода и методах описания нечетких знаний; методике проектирования систем автоматизации, использующих нечеткие принципы управления.	Обучающийся умеет моделировать и проводить анализ систем автоматизации с нечеткими законами управления на основании полученных моделей; проектировать системы автоматизации с нечеткими законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Обучающийся успешно владеет основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез нечетких систем.
Базовый уровень	Обучающийся имеет сформированное представление, содержащее отдельные пробелы, об алгоритмах нечеткого вывода и методах описания нечетких знаний; методике проектирования систем автоматизации, использующих нечеткие принципы управления.	Обучающийся умеет решать типовые задачи по моделированию и анализу систем автоматизации с нечеткими законами управления на основании полученных моделей; проектированию системы автоматизации с нечеткими законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но имеющие отдельные пробелы владение основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез нечетких систем.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Пороговый уровень	Обучающийся имеет неполное представление об алгоритмах нечеткого вывода и методах описания нечетких знаний; методике проектирования систем автоматизации, использующих нечеткие принципы управления.	Обучающийся умеет решать с дополнительной помощью типовые задачи по моделированию и анализу систем автоматизации с нечеткими законами управления на основании полученных моделей; проектированию системы автоматизации с нечеткими законами управления при помощи современных систем автоматизированного проектирования.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но требующее дополнительной помощи, основными навыками работы с программным обеспечением, позволяющим проводить анализ и синтез нечетких систем.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

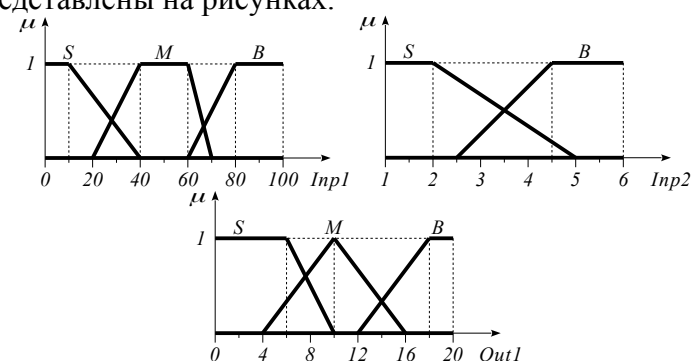
**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Изучение возможностей пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB.	<i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i> 1. Какие программные средства входят в пакет Fuzzy Logic Toolbox? 2. Как запустить редактор систем нечёткого вывода? Какое предназначение редактора систем нечёткого вывода? 3. Системы какого типа позволяет создавать пакет Fuzzy



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы																																	
		<p>Logic Toolbox?</p> <p>4. Как изменить количество входов, выходов системы нечеткого вывода?</p> <p>5. Как открыть окно редактора функций принадлежности? Какие установки можно выполнить в этом окне?</p> <p>6. Каким образом задаются правила работы системы нечеткого вывода?</p> <p>7. Как добавить, удалить или изменить имеющееся правило?</p> <p>8. Как осуществляется проверка работы сконструированной системы?</p>																																	
2	<p>Построение функций принадлежности для сигналов датчиков и управляющих воздействий нечеткого регулятора.</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Какие встроенные типы функций принадлежности имеются в Fuzzy Logic Toolbox?</p> <p>2. Как задать диапазон изменения величины в редакторе функций принадлежности?</p> <p>3. Как добавить новую функцию принадлежности?</p> <p>4. Для задания функции принадлежности, соответствующей понятию «нормальная температура тела человека», произведен опрос группы экспертов, которые на вопрос является ли значение конкретной температуры нормальным для человека отвечали «Да» или «Нет».</p> <table border="1" data-bbox="727 1176 1509 1272"> <tbody> <tr> <td></td> <td>35,6</td> <td>35,8</td> <td>36,0</td> <td>36,2</td> <td>36,4</td> <td>36,6</td> <td>36,8</td> <td>37,0</td> <td>37,2</td> <td>37,4</td> </tr> <tr> <td>«Да»</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>«Нет»</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Используя результаты экспертного опроса построить график дискретной функции принадлежности. Провести аппроксимацию дискретных данных непрерывной функцией <math>y = e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}}</math> двумя методами: по особым точкам и по методу наименьших квадратов.</p>		35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,8	37,0	37,2	37,4	«Да»	0	1	2	5	8	10	9	3	1	0	«Нет»	10	9	8	5	2	0	1	7	9	10
	35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,8	37,0	37,2	37,4																									
«Да»	0	1	2	5	8	10	9	3	1	0																									
«Нет»	10	9	8	5	2	0	1	7	9	10																									
3	<p>Выбор и применение алгоритма нечеткого вывода при функционировании нечеткого регулятора.</p>	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <p>1. Какие алгоритмы нечеткого вывода по умолчанию имеются в пакете Fuzzy Logic Toolbox?</p> <p>2. Какие настройки этапов нечеткого вывода можно изменять?</p> <p>3. Как просмотреть поверхность нечеткого вывода?</p> <p>4. Что отображается при просмотре правил нечеткого вывода?</p> <p>5. Система нечеткого вывода имеет два входа «Inp1», «Inp2» и один выход «Out1». Функции принадлежности лингвистических переменных, соответствующих понятиям «малого» (S), «среднего» (M) и «большого» (B) значения входных и выходных величин</p>																																	

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>представлены на рисунках.</p>  <p>Базу нечетких продукционных правил составляют следующие правила:</p> <p>Правило 1 : ЕСЛИ «Inp1» есть «S» И «Inp2» есть «S», ТО «Out1» есть «S».</p> <p>Правило 2 : ЕСЛИ «Inp1» есть «M» И «Inp2» есть «S», ТО «Out1» есть «S».</p> <p>Правило 3 : ЕСЛИ «Inp1» есть «B» И «Inp2» есть «S», ТО «Out1» есть «M».</p> <p>Правило 4 : ЕСЛИ «Inp1» есть «S» И «Inp2» есть «B», ТО «Out1» есть «M».</p> <p>Правило 5 : ЕСЛИ «Inp1» есть «M» И «Inp2» есть «B», ТО «Out1» есть «B».</p> <p>Правило 6 : ЕСЛИ «Inp1» есть «B» И «Inp2» есть «B», ТО «Out1» есть «B».</p> <p>Чему будет равно значение физической величины Out1 на выходе системы, если значения входных величин равны Inp1 =25, Inp2=3,5. Система нечеткого вывода реализует алгоритм Мамдани.</p>
4	Анализ системы управления на базе нечеткого регулятора в системе MATLAB.	<p><i>ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким образом возможно вставить модель нечеткого регулятора в модель системы управления, разработанной в Simulink?</li> <li>2. Как можно реализовать гибридный нечеткий контроллер в Simulink?</li> <li>3. По каким критериям можно анализировать эффективность управления?</li> </ol>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка	Критерии оценивания
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Практические занятия** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Курсовые работы и проекты** по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает 2 теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Типовой вариант экзаменационного билета:*

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. Г. ШУХОВА

**Кафедра**

Технической кибернетики

**Дисциплина**

Нечеткие системы управления

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Нечеткие знания в интеллектуальных системах. Представление знаний в интеллектуальных системах. Язык логики предикатов. Язык фреймов.
2. Системы нечеткого вывода. Нечеткие продукционные правила. Фаззификация в системах нечеткого вывода. Пример.



Одобрено на заседании кафедры 29 декабря 2014 г.

Протокол № 4 от 29 декабря 2014 г.

Зав. кафедрой ТК

В. Г. Рубанов

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*ПК-2. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.*

1. Предпосылки создания нечетких САУ. Нечеткие знания в интеллектуальных системах.

2. Определение, классификация и основные характеристики нечетких множеств. Носитель нечеткого множества, типы носителей. Примеры использования нечетких множеств.

3. Определение, классификация и основные характеристики нечетких множеств. Высота, субнормальность, унимодальность, точечность нечетких множеств, нечеткие множества  $\alpha$ -уровня, точки перехода, ядро и границы, выпуклость нечетких множеств. Примеры.

4. Функции принадлежности нечетких множеств и методы их построения. Треугольные, трапецеидальные, Z-образные, S-образные, П-образные функции принадлежности.

5. Функции принадлежности нечетких множеств и методы их построения. Классификация методов построения функций принадлежности. Метод относительных частот. Пример.

6. Операции над нечеткими множествами. Включение, равенство, дополнение, пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дизъюнктивная сумма нечетких множеств, свойства операций пересечения и объединения. Примеры.

7. Нечеткие операторы. Треугольные норма и конорма, граничные и драстические пересечение и объединение,  $\lambda$ -сумма, алгебраические произведение и сумма, свойства операций алгебраических произведения и суммы. Примеры.

8. Нечеткие операторы. Возведение в степень, выпуклая комбинация, декартово произведение, оператор увеличения нечеткости, умножение на число, теорема о декомпозиции. Примеры.

9. Системы нечеткого вывода. Нечеткие продукционные правила. Фаззификация в системах нечеткого вывода. Пример.

10. Системы нечеткого вывода. Агрегирование, активизация, аккумуляция и дефаззификация в системах нечеткого вывода. Пример.

11. Алгоритм Мамдани нечеткого вывода. Алгоритм Сугено и упрощенный алгоритм Сугено нечеткого вывода. Пример использования алгоритма Сугено.

12. Нечеткие системы автоматического управления. САУ с нечетким контроллером. Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ.

### Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
Базовый уровень (зачтено)	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
Пороговый уровень (зачтено)	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.

Оценка	Критерии оценивания
Не зачтено	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Литература для успешного освоения обучающимися дисциплины приведена в п. 6 «Основная и дополнительная литература» Рабочей программы дисциплины «Нечеткие системы управления».

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**практики**

Научно-исследовательская практика  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная  
(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики



Фонд оценочных средств (ФОС) практики «Научно-исследовательская практика» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по практике «Научно-исследовательская практика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

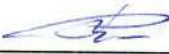
Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат);


■ рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательская практика».

Составитель (составители): \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

\_\_\_\_\_ «Техническая кибернетика» \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 \_\_\_\_\_ 20 15 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
	—	—	—
Общепрофессиональные			
	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методику проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.</p>

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зач. ед., 108 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	—	—
лекции	—	—
лабораторные	—	—
практические	—	—
<b>Самостоятельная работа студентов, в т.ч.:</b>	108	108
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графические задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	108	108
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	диф. зачёт	диф. зачёт

### 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-1.** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Электрические машины и специальные двигатели
2	Робототехнические системы
3	Автоматизированный электропривод
4	Научно-исследовательская работа
5	Микроконтроллеры в системах управления
6	Программирование микроконтроллеров
7	Научно-исследовательская практика
8	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения практики «Научно-исследовательская практика» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание методики проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах.	Умение применять современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов.	Владение навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.
Виды занятий	Подготовительный этап	Выполнение индивидуальных заданий	Защита результатов
Используемые средства оценивания	Дифференцированный зачёт	Дифференцированный зачёт	Дифференцированный зачёт

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции ПК-1. Способность выполнять эксперименты на

действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень (отлично)	Обучающийся имеет сформированное представление о методике проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах.	Обучающийся умеет успешно применять различные современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов.	Обучающийся успешно владеет навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.
Базовый уровень (хорошо)	Обучающийся имеет сформированное представление, содержащее отдельные пробелы, о методике проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах.	Обучающийся умеет применять стандартные современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, владение навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.
Пороговый уровень (удовлетворительно)	Обучающийся имеет неполное представление о методике проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах.	Обучающийся умеет с дополнительной помощью применять современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов.	Обучающийся демонстрирует в целом успешное, но требующее дополнительной помощи, владение навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения об изученных программных продуктах, подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, где дается краткое описание системы управления техническим объектом и её анализ, а также основные направления улучшения качества функционирования системы, т. е в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу учебной практики и рассмотреть, как эта работа выполняется.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы, возможные мероприятия по улучшению системы управления техническим объектом.

*Список литературы*. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности предприятия, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)

При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличие от заголовка таблицы располагается под рисунком по центру.

Контроль прохождения ознакомительной практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Критерии оценивания результатов практики.

Критерий оценивания	Зачтено (с оценкой отлично)	Зачтено (с оценкой хорошо)	Зачтено (с оценкой удовлетворительно)	Не зачтено (с оценкой неудовлетворительно)
Оценивание выполнения программы практики. Содержание отзыва руководителя	Студент: — своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; — показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; — умело применил полученные знания во время прохождения практики; - ответственно и с интересом относился к своей работе.	Студент: — демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; — полностью выполнил программу, с незначительными отклонениями от качественных параметров; — проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.	Студент: — выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения; — не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач; — в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.	Студент: — владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий; — не выполнил программу практики в полном объеме
Оценивание содержания и оформления отчета по практике	Отчет по практике выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями. Результат практики представлен в количественной и качественной обработке. Материал изложен грамотно, доказательно. Свободно используются понятия, термины, формулировки. Студент соотносит выполненные задания с формированием компетенций.	Грамотно использует профессиональную терминологию при оформлении отчетной документации по практике. Четко и полно излагает материал, но не всегда последовательно. Описывает и анализирует выполненные задания, но не всегда четко соотносит выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции.	Низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала. Низкий уровень оформления документации по практике; низкий уровень владения методической терминологией. Не умеет доказательно представить материал. Отчет носит описательный характер, без элементов анализа. Низкое качество выполнения заданий, направленных на формирования компетенций.	Документы по практике не оформлены соответствии с требованиями. Описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер.

Литература, необходимая для успешного прохождения обучающимися практики, приведена в п. 9 «Учебно-методическое и информационное обеспечение практики» Рабочей программы практики «Научно-исследовательская практика».

Программное обеспечение, необходимое для успешного прохождения обучающимися практики, приведено в п. 10 «Перечень информационных технологий» Рабочей программы практики «Научно-исследовательская практика».

Материально-техническое обеспечение, необходимое для успешного прохождения обучающимися практики, приведено в п. 11 «Материально-техническое обеспечение практики» Рабочей программы практики «Научно-исследовательская практика».



## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Производственная практика**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):  
**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):  
**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Производственная практика» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Производственная практика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).
- Рабочей программы дисциплины «Производственная практика»

Составитель (составители): ст. преп.  (Ю.А. Гольцов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила поведения на предприятии;</li> <li>- распорядок рабочего дня;</li> <li>- правила работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия;</li> <li>- основные направления и использования мехатронных и робототехнических устройств;</li> <li>- имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>- требования информационной безопасности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</li> <li>- использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации;</li> <li>- применять средства обеспечения информационной безопасности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением;</li> <li>- навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации</li> </ul>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость производственной практики составляет **8зач. единиц, 216 часа.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>216</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции		
лабораторные		
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>диф. зачет</b>	<b>диф. зачет</b>

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-2** Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория автоматического управления
2	Моделирование систем управления
3	Технические средства систем управления
4	Математические основы теории управления
5	Математические модели элементов и систем управления
6	Программирование автоматизированных систем управления
7	Адаптивные системы управления
8	Интеллектуальные системы управления
9	Нечеткие системы управления
10	Производственная практика
11	Государственная итоговая аттестация

На стадии изучения производственной практики компетенция ПК-2 формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- правила поведения на предприятии; - распорядок рабочего дня; - правила работы с оборудованием и технологическими линиями	-проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических	- приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением; -навыками использования вычислительных

	<p>предприятия;  - основные направления и использования мехатронных и робототехнических устройств;  - имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности;  - требования информационной безопасности</p>	<p>моделей процессов и объектов автоматизации и управления  - использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации;  - применять средства обеспечения информационной безопасности</p>	<p>сетей для поиска, передачи и приема информации</p>
Виды занятий	<p>Вводный инструктаж в отделе охраны труда;  Инструктаж на рабочем месте;  Самостоятельная работа студента</p>	<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p>Самостоятельная работа студента</p>
Используемые средства оценивания	<p>Диф. зачет</p>	<p>Текущий контроль</p>	<p>Отчет по практике</p>

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<p>В полном объеме и на высоком уровне знает правила поведения на предприятии; распорядок рабочего дня; правила работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; направления и использования мехатронных и робототехнических устройств; имеющееся современное программное</p>	<p>В полном объеме и на высоком уровне умеет проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; использовать текстовые и графические</p>	<p>В полном объеме и на высоком уровне владеет приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением; навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации</p>

	<p>обеспечение для осуществления профессиональной деятельности; требования информационной безопасности.</p>	<p>редакторы для составления технической документации; применять средства обеспечения информационной безопасности</p>	
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>В полном объеме и на хорошем уровне знает правила поведения на предприятии; распорядок рабочего дня; правила работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; направления и использования мехатронных и робототехнических устройств; имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности; требования информационной безопасности.</p>	<p>В полном объеме и на хорошем уровне умеет проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации; применять средства обеспечения информационной безопасности</p>	<p>В полном объеме и на хорошем уровне владеет приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением; навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>В достаточном объеме и на удовлетворительном уровне знает правила поведения на предприятии; распорядок рабочего дня; правила работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; направления и использования мехатронных и робототехнических устройств;</p>	<p>В достаточном объеме и на удовлетворительном уровне умеет проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;</p>	<p>В достаточном объеме и на удовлетворительном уровне владеет приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением; навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации</p>

	имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности; требования информационной безопасности.	использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации; применять средства обеспечения информационной безопасности	
--	--	---	--

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

Перед выходом на практику студенты должны получить все необходимые документы (пропуска, индивидуальные задания, форму допуска и т. п.) и пройти обязательный инструктаж по технике безопасности.

С момента зачисления студентов в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном порядке.

По окончании практики в течение первой недели проводится защита студентом результатов практики. По результатам защиты выставляется оценка. При неудовлетворительной оценке итогов практики студент может быть направлен на дополнительный сбор информации или повторное прохождение практики. Отчеты руководителей практики от кафедры заслушиваются и утверждаются на заседании кафедры.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Отчет по практике студент составляет строго индивидуально в процессе прохождения практики. Отчет выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД на техническую документацию. В отчет включаются необходимые иллюстрации, таблицы, схемы, графики. Отчет выполняется на стандартных листах писчей бумаги формата А4 общим объемом 25-30стр. машинописного текста и брошюруется. Отчет по практике должен отражать знания, приобретенные на практике и содержать следующие разделы:

1. Краткая характеристика предприятия
  - 1.1 Историческая справка о предприятии, его функциональная структура;
  - 1.2 Номенклатура и характеристика выпускаемой продукции;



2. Технологическая схема производства одного из видов выпускаемой продукции.

3. Конструкция и принцип действия основного технологического оборудования (в соответствии с индивидуальным заданием).

4. Описание структуры системы управления, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования.

5. Формализация задач управления конкретной системой автоматизации, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную (функциональную, информационную, техническую) структуру системы.

6. Разработка предварительных решений по организационному, (информационному, техническому, программному, математическому) обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций.

7. Структура управления, организация труда на предприятии.

8. Заключение.

*Приложения.* В приложениях должны быть обязательно:

а) Отзыв (характеристика) руководителя практики от предприятия (см. приложение).

б) Копия приказа о приеме студента на практику.

Оформленный отчет, подписанный руководителем практики от предприятия с рекомендуемой оценкой и отзывом, заверяется печатью предприятия. Отчет должен быть защищен на кафедре технической кибернетики не позднее сроков, установленных графиком учебного процесса. Отчет принимается коллегиально руководителем практики и одним из преподавателей кафедры и выставляется дифференцированный зачет.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **5.1. Основная литература**

1. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ): учеб. / Я. А. Хетагуров. — М.: Высш. шк., 2006. — 224 с. — (Для высших учебных заведений). — ISBN 5-06-005257-5.

2. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления: учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 5-222-10078-2.

3. Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек: монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. — Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 238 с.

4. Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.

## 5.2. Дополнительная литература

5. Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. — 2-е изд. — М.: Вузовская книга, 2005. — 326 с. — ISBN 5-9502-0163-9.

6. Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. — 2-е изд. — М.: Вузовская книга, 2005. — 315 с. — ISBN 5-9502-0162-0.

7. Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. — Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ, 2007. — 110 с.

8. Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. — Ростов н/Д: Феникс, 2007. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-11954-9.

9. Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. — 289 с.

10. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. — М.: КНОРУС, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-406-00367-1.

11. Единая система технологической документации: [сб.]. — М.: Изд-во стандартов, 2003. — 223 с. — (Государственные стандарты).

## Интернет-ресурсы

12. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. — Загл. с экрана.

13. ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) , свободный. — Загл. с экрана.

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.

  
подпись, ФИО

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

Рубанов В.Г.

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Рубанов В.Г.

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

---

(Ф.И.О. студента)

студент 4 курса проходил(а) производственную практику в \_\_\_\_\_

с «  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «  » \_\_\_\_\_ 20   г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «  » \_\_\_\_\_ 20   г.

---

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**дисциплины (модуля, практики)**

**Преддипломная практика**  
(наименование дисциплины, модуля, практики)

направление подготовки (специальность):  
**27.03.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):  
**27.03.04-01 – Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины «Преддипломная практика» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задания, контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине «Преддипломная практика» используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.


Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171.

- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).

- Рабочей программы дисциплины «Преддипломная практика»

Составитель (составители):  (Д.А. Бушуев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой

Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 12 2015 г.



# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-3	<p>Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p>	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> этические принципы делового общения в организации; правила техники безопасности и пожарной безопасности в организации; основные направления и использования устройств управления; имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности; требования информационной безопасности; имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> технически грамотно излагать мысль; взаимодействовать в коллективе; пользоваться основными методами безопасности и защиты жизнедеятельности производственного персонала; использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации; применять средства обеспечения информационной безопасности; проводить поиск информации в отечественных и зарубежных научно-технических публикациях; осуществлять патентный поиск; подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах; приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением; навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации; программными пакетами для исследования систем управления</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

Общая трудоемкость производственной практики составляет **9 зач. единиц, 324 часа.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>324</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>		
лекции		
лабораторные		
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>324</b>	<b>324</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>диф. зачет</b>	<b>диф. зачет</b>

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**3.1 Компетенция ПК-3** Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Моделирование систем управления
2	Робототехнические системы
3	Адаптивные системы управления
4	Интеллектуальные системы управления
5	Проектирование систем управления
6	Производственная практика

На стадии изучения производственной практики компетенция ПК-3 формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– этические принципы делового общения в организации; правила техники безопасности и пожарной безопасности в организации; – основные направления и использования устройств	– технически грамотно излагать мысль; – взаимодействовать в коллективе; – пользоваться основными методами безопасности и защиты жизнедеятельности производственного персонала;	– способностью осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах; приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением; – навыками использования вычислительных

	управления; имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности; – требования информационной безопасности; – имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования	– использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации; – применять средства обеспечения информационной безопасности; – проводить поиск информации в отечественных и зарубежных научно-технических публикациях; – осуществлять патентный поиск; – подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы	сетей для поиска, передачи и приема информации; – программными пакетами для исследования систем управления
Виды занятий	Вводный инструктаж по охране труда; Инструктаж на рабочем месте; Самостоятельная работа студента	Самостоятельная работа студента	Самостоятельная работа студента
Используемые средства оценивания	Диф. зачет	Текущий контроль	Отчет по практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения \ Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	В полном объеме и на высоком уровне знает этические принципы делового общения в организации, правила техники безопасности и пожарной безопасности в организации, основные направления и использования устройств	В полном объеме и на высоком уровне умеет технически грамотно излагать мысль, взаимодействовать в коллективе, пользоваться основными методами безопасности и защиты жизнедеятельности производственного персонала,	В полном объеме и на высоком уровне владеет способностью осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах, приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением, навыками использования вычислительных

	<p>управления, имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности, требования информационной безопасности, имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования.</p>	<p>использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации, применять средства обеспечения информационной безопасности, проводить поиск информации в отечественных и зарубежных научно-технических публикациях, осуществлять патентный поиск, подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.</p>	<p>сетей для поиска, передачи и приема информации, программными пакетами для исследования систем управления</p>
<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>В полном объеме и на хорошем уровне знает этические принципы делового общения в организации, правила техники безопасности и пожарной безопасности в организации, основные направления и использования устройств управления, имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности, требования информационной безопасности, имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а</p>	<p>В полном объеме и на хорошем уровне умеет технически грамотно излагать мысль, взаимодействовать в коллективе, пользоваться основными методами безопасности и защиты жизнедеятельности производственного персонала, использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации, применять средства обеспечения информационной безопасности, проводить поиск информации в отечественных и</p>	<p>В полном объеме и на хорошем уровне владеет способностью осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах, приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением, навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации, программными пакетами для исследования систем управления</p>

	также обработки результатов исследования.	зарубежных научно-технических публикациях, осуществлять патентный поиск, подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	В достаточном объеме и на удовлетворительном уровне знает этические принципы делового общения в организации, правила техники безопасности и пожарной безопасности в организации, основные направления и использования устройств управления, имеющееся современное программное обеспечение для осуществления профессиональной деятельности, требования информационной безопасности, имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования.	В достаточном объеме и на удовлетворительном уровне умеет технически грамотно излагать мысль, взаимодействовать в коллективе, пользоваться основными методами безопасности и защиты жизнедеятельности производственного персонала, использовать текстовые и графические редакторы для составления технической документации, применять средства обеспечения информационной безопасности, проводить поиск информации в отечественных и зарубежных научно-технических публикациях, осуществлять патентный поиск, подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.	В достаточном объеме и на удовлетворительном уровне владеет способностью осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах, приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением, навыками использования вычислительных сетей для поиска, передачи и приема информации, программными пакетами для исследования систем управления

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (указать ссылки на все методические материалы из рабочей программы).

Перед выходом на практику студенты должны получить все необходимые документы и материалы (индивидуальные задания, форму допуска и т. п.) и пройти обязательный инструктаж по технике безопасности.

С момента зачисления студентов в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда, действующие в университете, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном порядке.

По окончании практики в течение первой недели проводится защита студентом результатов практики. По результатам защиты выставляется оценка. При неудовлетворительной оценке итогов практики студент может быть направлен на дополнительный сбор информации или повторное прохождение практики. Отчеты руководителей практики от кафедры заслушиваются и утверждаются на заседании кафедры.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Отчет по практике студент составляет строго индивидуально в процессе прохождения практики. Отчет выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД на техническую документацию. В отчет включаются необходимые иллюстрации, таблицы, схемы, графики. Отчет выполняется на стандартных листах писчей бумаги формата А4 общим объемом 15-20 стр. машинописного текста и брошюруется. Отчет по практике должен отражать знания, приобретенные на практике и содержать следующие разделы:

1. Анализ состояния вопроса. Описывается конструкция и принцип действия основного технологического (учебного) оборудования (в соответствии с индивидуальным заданием), производится постановка задач.

2. Анализ системы автоматизации. Описание структуры системы автоматизации, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров;

3. Исследование системы управления. Формализация задач управления системой автоматизации, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную, функциональную, информационную, техническую структуры системы, разработка предварительных решений по организационному, информационному, техническому, программному и математическому обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций

4. Разработка концепции автоматизации процесса. Определение цели и задач управления системой автоматизации; составление и анализ организационной, функциональной, информационной, технической структур существующей системы управления; экспериментальные исследования основных каналов управления, оценка эффективности управления

Также должны быть заполнены и оформлены соответствующие разделы в дневнике практики.

Отчет должен быть защищен на кафедре технической кибернетики не позднее сроков, установленных графиком учебного процесса.

В процессе прохождения преддипломной практики предусмотрены следующие виды контроля.

**Текущий контроль** прохождения преддипломной практики обеспечивает оценивание хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета.

**Промежуточный контроль** по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике. Отчет принимается коллегиально руководителем практики и одним из преподавателей кафедры. При этом оценивается качество, полнота, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

**Оценка по итогам** прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

***Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения преддипломной практики***

Компетенции	Вопрос	
ПК-22	1.	Опишите лабораторное оборудование, с которым вы работали?
	2.	Приведите элементы систем управления, с которыми вы работали и физические основы их работы
	3.	С какими видами схемной документации вы работали?
	4.	Какие виды систем управления вы разрабатывали/модернизировали?
	5.	Приведите достоинства и недостатки вашей разработки
	6.	Какие языки программирования используются в промышленных контроллерах?
	7.	Изобразите полученные в ходе проведенной преддипломной практики результаты в форме структуры
	8.	Опишите основные стадии жизненного цикла лабораторного оборудования
	9.	Какие новые методы, способы и алгоритмы вы изучили?
	10.	Как организуется дистанционный доступ к лабораторному оборудованию?
	11.	Опишите структуру лабораторий кафедры, в которых вы работали
	12.	Приведите виды методического обеспечения

Критерии оценивания результатов:

Критерий оценивания	Зачтено с оценкой «отлично»	Зачтено с оценкой «хорошо»	Зачтено с оценкой «удовлетворительно»	Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»

Критерий оценивания	Зачтено с оценкой «отлично»	Зачтено с оценкой «хорошо»	Зачтено с оценкой «удовлетворительно»	Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»
Оценивание выполнения программы практики/ Содержание отзыва руководителя	<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессиональную-прикладную подготовку;</li> <li>- умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>- ответственно и с интересом относился к своей работе</li> </ul>	<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;</li> <li>- полностью выполнил программу, с незначительными и отклонениями от качественных параметров;</li> <li>- проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>– не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;</li> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности</li> </ul>	<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий;</li> <li>– не выполнил программу практики в полном объеме</li> </ul>
Оценивание содержания и оформления отчета по практике	<p>Отчет по практике выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями. Результативность практики представлена в количественной и качественной обработке. Материал изложен грамотно, доказательно. Свободно используются понятия, термины, формулировки. Студент соотносит</p>	<p>Грамотно использует профессиональную терминологию при оформлении отчетной документации по практике. Четко и полно излагает материал, но не всегда последовательно. Описывает и анализирует выполненные задания, но не всегда четко соотносит выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции</p>	<p>Низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала. Низкий уровень оформления документации по практике; низкий уровень владения методической терминологией. Не умеет доказательно представить материал. Отчет носит описательный характер, без элементов анализа. Низкое качество выполнения заданий, направленных на</p>	<p>Документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями. Описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер</p>



Критерий оценивания	Зачтено с оценкой «отлично»	Зачтено с оценкой «хорошо»	Зачтено с оценкой «удовлетворительно»	Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»
	выполненные задания с формированием компетенций.		формирование компетенций.	

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **5.1. Основная литература**

1. Абакулина, Л. Ю. Программа преддипломной практики: методические указания. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : СПбГЛТУ, 2009. – 20 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45555>.

2. Рабочая программа и методические указания к прохождению преддипломной практики / сост.: И. А. Щербинин. – Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 14 с.

3. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления: учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. – Ростов на Дону: Феникс, 2007. – 568 с.

4. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ): учеб. / Я. А. Хетагуров. – М.: Высш. шк., 2006. – 224 с. – (Для высших учебных заведений). – ISBN 5 06 005257 5.

5. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 568 с. – (Высшее образование). – ISBN 5 222 10078 2.

6. Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек: монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. – Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. – 238 с.

7. Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2 е изд., стер. – Белгород: Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 170 с. – ISBN 978 5 361 00110 1.

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Грязин, Д. Г. Методические указания по преддипломной практике и дипломному проектированию. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : НИУ ИТМО, 2007. – 62 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43635>.

2. Методические указания к прохождению практик для студентов очной и заочной форм обучения / сост. Е. П. Коломыцева. – Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 29 с.

3. Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. – 2 е изд. – М. : Вузовская книга, 2005. – 326 с. – ISBN 5 9502 0163 9.

4. Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. – 2 е изд. – М.: Вузовская книга, 2005. – 315 с. – ISBN 5 9502 0162 0.

5. Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE: учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. – Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ, 2007. – 110 с.

6. Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 304 с. – (Высшее образование). – ISBN 978 5 222 11954 9.

7. Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. – Белгород : Изд во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 289 с.

8. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. – М.: КНОРУС, 2011. – 488 с. – ISBN 978 5 406 00367 1.

9. Единая система технологической документации: [сб.]. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 223 с. – (Государственные стандарты).

#### **Интернет-ресурсы**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. – Загл. с экрана.

2. ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) , свободный. – Загл. с экрана.

3. «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

4. «IPRbooks» [Электронный ресурс]: сайт электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Рубанов В.Г.

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.



подпись, ФИО

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

---

(Ф.И.О. студента)

студент 4 курса проходил(а) производственную практику в \_\_\_\_\_

с «   » \_\_\_\_\_ 20    г. по «   » \_\_\_\_\_ 20    г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «   » \_\_\_\_\_ 20    г.

---

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В. Г. Шухова)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки (специальность):

27.03.04 Управление в технических системах

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление в технических системах (промышленность)

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация:

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики



Фонд оценочных средств (ФОС) для государственной итоговой аттестации представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (перечень тем для ВКР, экзаменационные вопросы государственного экзамена, типовые задания и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.


ФОС для ГИА используется при проведении итоговой аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), приказ Минобрнауки России от 20 октября 2015 г. № 1171;

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат).


Составитель (составители):

—  (ученая степень и звание, подпись)

И. А. Рыбин

(инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф. 

(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов

(инициалы, фамилия)

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф. 

(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов

(инициалы, фамилия)

« 11 » 12 20 15 г.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
	—	—	—
Общепрофессиональные			
	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методики проведения экспериментов на действующих объектах, методик обработки результатов экспериментов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные информационные технологий и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах и обработки результатов экспериментов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных программных пакетов (например, Matlab, MSC Adams, LabView) для обработки результатов экспериментов.</p>
2	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методы получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать стандартные программные средства с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p><b>Владеть:</b> математическими основами и навыками разработки моделей процессов и объектов автоматизации и управления в</p>

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			современных программных пакетах (например, Matlab, MSC Adams, LabView).
3	ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> научные издания, индексируемые в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок, требования к подготовке научной публикации и основных разделов научной статьи.</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, обрабатывать результаты научных исследований и экспериментов и оформлять на их основе научную публикацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, навыками подготовки научных публикаций по результатам проведенных исследований и разработок.</p>

## 2. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общая трудоемкость ГИА составляет 2 зач. ед., 324 часа.

## 3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-1.** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для государственной итоговой аттестации и используемые средства оценивания:

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание методик проведения экспериментов на действующих объектах, методик обработки результатов экспериментов.	Умение применять современные информационные технологий и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах и обработки результатов экспериментов.	Владение навыками использования современных программных пакетов (например, Matlab, MSC Adams, LabView) для обработки результатов экспериментов.
Виды занятий	самостоятельная работа	самостоятельная работа	самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	защита выпускной квалификационной работы	защита выпускной квалификационной работы	защита выпускной квалификационной работы

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции:

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень (отлично)	Обучающийся детально знает методики проведения экспериментов на действующих объектах, методики обработки результатов экспериментов.	Обучающийся умеет самостоятельно применять современные информационные технологий и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах и обработки результатов экспериментов.	Обучающийся успешно применяет современные программные пакеты (например, Matlab, MSC Adams, LabView) для обработки результатов экспериментов.
Базовый уровень (хорошо)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в знании методик проведения экспериментов на действующих объектах, методик обработки результатов экспериментов.	Обучающийся умеет применять современные информационные технологий и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах и обработки результатов экспериментов.	Обучающийся применяет современные программные пакеты (например, Matlab, MSC Adams, LabView) для обработки результатов экспериментов.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Пороговый уровень (удовлетворительно)	Обучающийся не полностью знает методики проведения экспериментов на действующих объектах, методики обработки результатов экспериментов.	Обучающийся умеет с дополнительной помощью применять современные информационные технологии и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах и обработки результатов экспериментов.	Обучающийся требует дополнительной помощи при использовании современных программных пакетов (например, Matlab, MSC Adams, LabView) для обработки результатов экспериментов.

**Компетенция ПК-2.** Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для государственной итоговой аттестации и используемые средства оценивания:

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание методов получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Умение использовать стандартные программные средства с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Владение математическими основами и навыками разработки моделей процессов и объектов автоматизации и управления в современных программных пакетах (например, Matlab, MSC Adams, LabView).
Виды занятий	самостоятельная работа	самостоятельная работа	самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	защита выпускной квалификационной работы	защита выпускной квалификационной работы	защита выпускной квалификационной работы

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции:

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень (отлично)	Обучающийся детально знает методы получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся умеет самостоятельно использовать стандартные программные средства с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся успешно владеет математическими основами и навыками разработки моделей процессов и объектов автоматизации и управления в современных программных пакетах (например, Matlab, MSC Adams, LabView).
Базовый уровень (хорошо)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в знании методов получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся умеет использовать стандартные программные средства с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся владеет математическими основами и навыками разработки моделей процессов и объектов автоматизации и управления в современных программных пакетах (например, Matlab, MSC Adams, LabView).
Пороговый уровень (удовлетворительно)	Обучающийся не полностью знает методы получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся умеет с дополнительной помощью использовать стандартные программные средства с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	Обучающийся требует дополнительной помощи при разработке моделей процессов и объектов автоматизации и управления в современных программных пакетах (например, Matlab, MSC Adams, LabView).

**Компетенция ПК-3.** Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для государственной итоговой аттестации и используемые средства оценивания:

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знание научных изданий, индексируемых в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок, требований к подготовке научной публикации и основных разделов научной статьи.	Умение оформлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, обрабатывать результаты научных исследований и экспериментов и оформлять на их основе научную публикацию.	Владение навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, навыками подготовки научных публикаций по результатам проведенных исследований и разработок.
Виды занятий	самостоятельная работа	самостоятельная работа	самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	защита выпускной квалификационной работы	защита выпускной квалификационной работы	защита выпускной квалификационной работы

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции:

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Высокий уровень (отлично)	Обучающийся детально знает научные издания, индексируемых в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок, требования к подготовке научной публикации и основных разделов научной статьи.	Обучающийся умеет самостоятельно оформлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, обрабатывать результаты научных исследований и экспериментов и оформлять на их основе научную публикацию.	Обучающийся успешно владеет навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, навыками подготовки научных публикаций по результатам проведенных исследований и разработок.
Базовый уровень (хорошо)	Обучающийся имеет отдельные пробелы в знании научных изданий, индексируемых в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок, требований к подготовке научной публикации и основных разделов научной статьи.	Обучающийся умеет оформлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, обрабатывать результаты научных исследований и экспериментов и оформлять на их основе научную публикацию.	Обучающийся владеет навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, навыками подготовки научных публикаций по результатам проведенных исследований и разработок.

Уровни усвоения	Этапы усвоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Пороговый уровень (удовлетворительно)	Обучающийся не полностью знает научные издания, индексируемых в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок, требования к подготовке научной публикации и основных разделов научной статьи.	Обучающийся умеет с дополнительной помощью оформлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, обрабатывать результаты научных исследований и экспериментов и оформлять на их основе научную публикацию.	Обучающийся требует дополнительной помощи при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной выпускной квалификационной работы, при подготовке научных публикаций по результатам проведенных исследований и разработок.

## **4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

### **4.1. Перечень заданий к государственному экзамену**

Государственный экзамен не предусмотрен основной образовательной программой «Управление в технических системах (промышленность)».

### **4.2. Оценка выпускной квалификационной работы**

Оценку результатов освоения ВКР производят следующие лица:

— руководитель, который оценивает качество подготовленной к защите ВКР, поведенческий аспект (способность, готовность, самостоятельность, ответственность) бакалавра в период выполнения работы;

— члены комиссии ГИА, которые оценивают качество выполнения и защиты ВКР, а также при необходимости, качество освоения ООП.

Оценка ВКР производится указанными лицами последовательно и независимо.

Оценку качества выполнения отдельных частей ВКР и уровня сформированности компетенций руководитель оформляет в виде отзыва, который прикладывается к титульному листу ВКР.

Отзыв руководителя должен содержать характеристику проделанной работы по всем разделам ВКР; оценку качества выполненной работы; новизну разработки, техническую грамотность бакалавра; научную и практическую ценность работы и недостатки, имеющиеся в работе; мнение о возможности ее внедрения;



оценку общей теоретической и практической подготовки выпускника к самостоятельной деятельности.

Общая оценка уровня проявленных бакалаврами компетенций выводится руководителем как средняя арифметическая величина оценок отдельных компетенций, округленная до целого значения 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Если хотя бы одна компетенция оценена как неудовлетворительно проявленная, общая оценка выставляется как «неудовлетворительно».

В отзыве также дается характеристика таким поведенческим аспектам деятельности бакалавра в период выполнения ВКР как самостоятельность, инициативность, ответственность, готовность к профессиональной деятельности

Объектами оценки являются:

а) пояснительная записка ВКР и иллюстративный материал, представляемый на защиту ВКР;

б) доклад бакалавра на заседании государственной экзаменационной комиссии и ответы бакалавра на вопросы, заданные членами комиссии в ходе защиты.

Типовая выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», образовательная программа «Управление в технических системах (промышленность)», содержит следующие основные разделы, которые позволяют определить ожидаемые результаты образования в компетентностном формате по ФГОС:

1. Анализ современного состояния предметной области.
2. Разработка математических моделей и алгоритмов работы объекта исследования.
3. Разработка и тестирование модели системы управления объектом.
4. Программно-аппаратная реализация разработанных моделей.
5. Экспериментальные исследования разработанного программно-аппаратного комплекса.
6. Приложения.

Степень и качество завершенности каждого из разделов выпускной квалификационной работы свидетельствуют о формировании у выпускника требуемых компетенций.

*Оценка формирования компетенций на основе содержания выпускной квалификационной работы*

Формируемая компетенция	Наименование раздела выпускной квалификационной работы
ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	5. Экспериментальные исследования разработанного программно-аппаратного комплекса. 6. Приложения.
ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	2. Разработка математических моделей и алгоритмов работы объекта исследования. 3. Разработка и тестирование модели системы управления объектом. 4. Программно-аппаратная реализация разработанных моделей. 6. Приложения.
ПК-3 Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	1. Анализ современного состояния предметной области.

В разделе 3 представлены критерии оценивания компетенций, реализованных в выпускной квалификационной работе бакалавра.

Для оценивания качества выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра и уровня, реализованных в ней компетенций используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Эта шкала должна применяться всеми лицами и членами государственной комиссии для оценки как результата разработки выпускника бакалаврской подготовки, так и защиты им своей работы.

### **4.3. Типовые темы выпускных квалификационных работ**

Тематика ВКР определяется кафедрой с учетом своего научного направления, перспектив развития науки и техники, а также запросов базовых предприятий. Темы ВКР должны быть актуальными, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, а по своей сути позволять проводить

оценку соответствия знаний, умений и способностей требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (квалификация (степень) «бакалавр»). Кроме того, темы ВКР должны быть реальными, то есть рассчитанными на творческое решение научных и технических задач, представляющих непосредственный практический интерес.

Перечень примерных тем выпускной квалификационной работы по образовательной программе «Управление в технических системах (промышленность)»:

1. Автоматизация процесса испытания блоков управления инжекторными двигателями.

2. Встроенная система диагностики нештатных ситуаций автоматизированного транспортного средства.

3. Интерактивная web-модель интеллектуальной системы автоматического управления положением инвертированного маятника.

4. Нечеткая экстремальная комбинированная система управления.

5. Проектирование термоэлектрического криостата на элементах Пельтье.

6. Разработка бортовой системы управления движением мобильного робота по трассе.

7. Разработка системы диспетчерского управления объектом инфраструктуры с возможностью прогнозирования энергопотребления.

8. Разработка системы технического зрения для позиционирования робота на трассе.

9. Разработка системы управления вращением вала инжекторного двигателя в режиме круиз-контроля.

10. Разработка системы управления пневмо-электрическим порталным роботом.

11. Разработка системы управления температурным режимом нагревателя высокой мощности в процессе выращивания кристаллов сапфира.

12. Синтез конечных цифровых автоматов с перестраиваемыми параметрами, основанный на представлении логических функций в обобщенной форме.

13. Система анализа трехмерных изображений рабочей зоны манипулятора.

14. Система контроля и анализа локальных вычислительных сетей.

15. Система локальной навигации на основе bluetooth-маяков.
16. Система управления антропоморфным манипулятором на основе анализа электрической активности мышц.
17. Система управления продольным и боковым движением мобильного робота.
18. Web-модель системы автоматического управления скорости вращения двигателя постоянного тока.

#### **4.4. Процедура защиты. Критерии оценки. Шкала оценки**

Защита ВКР проводится публично на заседаниях ГИА с участием не менее двух третей ее состава.

Основной задачей ГИА является обеспечение профессиональной объективной оценки научных и технических знаний, практических компетенций выпускников бакалавриата на основании экспертизы содержания ВКР и оценки умения бакалавра представлять и защищать ее основные положения.

Для доклада бакалавру предоставляется до 10 минут. В докладе должны быть отражены содержание и результаты работы. Конкретный порядок изложения материала определяется содержанием ВКР. Защита работы должна сопровождаться демонстрацией специально подготовленной для этого мультимедийной презентации.

Бакалавру необходимо ответить на вопросы членов комиссии по приёму ГИА.

Ответы должны быть краткими, четкими и аргументированными. Члены комиссии оценивают качество выполненной работы в процессе защиты ВКР, просматривая пояснительную записку и иллюстративные материалы, слушая доклад и ответы на вопросы бакалавра. Каждый член комиссии проставляет свою индивидуальную оценку ВКР.

Для оценки защиты применяется следующая шкала оценок по каждому объекту оценки.

Объект оценки	Значение оценки	Критерии оценки
Пояснительная записка ВКР и	Отлично — 5	Выполнение в полном объеме требований к оформлению технической и конструкторской документации.

Объект оценки	Значение оценки	Критерии оценки
иллюстративный материал, представляемый на защиту ВКР	Хорошо — 4	Выполнение в целом требований к оформлению технической и конструкторской документации при наличии незначительных отступлений от норм, допустимых для документации учебного характера.
	Удовлетворительно — 3	Выполнение в целом требований к оформлению технической и конструкторской документации при наличии отдельных грубых отступлений от норм, рекомендованных для документации учебного характера.
	Неудовлетворительно — 2	Невыполнение требований к оформлению технической и конструкторской документации. Наличие в большом количестве грубых отступлений от норм, рекомендованных для документации учебного характера.
Доклад бакалавра на заседании государственной экзаменационной комиссии и ответы бакалавра на вопросы, заданные членами комиссии в ходе защиты	Отлично — 5	Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала и материалов ВКР. Понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Твердое знание основных положений смежных дисциплин. Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. Умение без ошибок читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию.
	Хорошо — 4	Твердые и достаточно полные знания всего программного материала и материалов ВКР. Понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при несущественных неточностях по отдельным вопросам. Умение с незначительными ошибками читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию.
	Удовлетворительно — 3	Нетвердое знание и понимание основных вопросов программы. В основном, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений. Наличие грубых ошибок в чтении чертежей, схем и графиков, а также при ответах на вопросы.
	Неудовлетворительно — 2	Слабое знание и понимание основных вопросов программы. Неправильные и неконкретные с грубыми ошибками ответы на поставленные вопросы. Существенные неточности и ошибки в освещении отдельных положений. Неумение читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию.

По завершении защиты ВКР комиссия ГИА с обязательным присутствием председателя комиссии на закрытом заседании выставляет итоговую оценку по государственной итоговой аттестации. Для выведения итоговой оценки применяется четырех балльная шкала.

По каждому защищавшемуся бакалавру комиссия рассматривает и анализирует отзыв руководителя ВКР и рецензию.

Общая оценка защиты выводится членами комиссии ГИА как среднеарифметическая величина отдельных оценок, округленная до целого значения 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая оценка по защите определяется голосованием членов комиссии, простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Итоговая оценка по защите сообщается бакалавру, проставляется в протокол защиты и зачетную книжку бакалавра.

При успешной защите ВКР решением комиссии по приёму ГИА выпускнику присуждается квалификация (степень) бакалавра и выдается диплом (с приложением) бакалавра государственного образца.

Порядок заполнения протоколов защиты регламентируется нормативной документацией ВУЗа.

## 5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2016/2017 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2017/2018 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Утверждение ФОС без изменений на 2018/2019 учебный год

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)