

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Рубанов В.Г.  
« 23 »  2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

направление подготовки (специальность):

**27.04.04 – Управление в технических системах**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Управление в технических системах (промышленность)**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом №1414 от 30.10.2014,
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (магистратура).

Составитель (составители):  (Кариков Е.Б.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
«Техническая кибернетика»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)

« 25 » сентября 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 2015г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Рубанов В.Г.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доц.



(Солопов Ю.И.)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться методами проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, проводить совместное моделирование систем автоматики и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке автоматизированных систем различного назначения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления технического задания на проектирование; практическими навыками работы с системами автоматизированного проектирования для решения задачи проектирования технических систем в целом или отдельных узлов и агрегатов, навыками разработки программного и аппаратного обеспечения управляемых технических систем.</p>
2	ПК-5	способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы
2	Методология проектно-конструкторских разработок

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Системы автоматизированного проектирования
2	Научно-исследовательская работа по направлению подготовки

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	0	0
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>		
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям		
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	30	30
Самостоятельная работа при подготовке к лекциям	27	27
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 1 Семестр 2**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Общие принципы проектирования технических систем.</b>					
	Системы управления и их классификация. Основные этапы проектирования. Этапы составления технического задания (ТЗ) на проектирование. Этапы эскизного проектирования. Этапы технического проектирования.	10	5		15
<b>2. Промышленные контроллеры и средства построения АСУТП.</b>					
	Назначение и область применения контроллеров. Особенности промышленного исполнения контроллеров. Программно-логические и компьютерные контроллеры. Централизованный и распределенный принцип построения микропроцессоров систем автоматизации. Промышленные сети.	7	5		15
<b>3. Программные средства автоматизации.</b>					
	Обзор лингвистических средств программирования микропроцессорных систем управления. Программное обеспечение связи с объектом автоматизации, OPC-сервер. SCADA-системы в задачах управления технологических процессов и производств. Операционные системы реального времени	10	4		13
<b>4. Современные средства АСУТП.</b>					
	Первичные и вторичные измерительные преобразователи, электрические механизмы и приводы (МЭО, МЭОФ, КСАТО, МЭМ, ПЭМ, МЭП, МЭПК). Энергетическая арматура.	7	3		14
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>		<b>57</b>

**4.2. Содержание практических (семинарских) занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Общие принципы проектирования технических систем	Этапы составления технического задания. Этапы эскизного проектирования Этапы технического проектирования	5	10
2	Промышленные	Технические средства серии	7	10

	контроллеры и средства построения АСУТП	контроллеров SIMATIC и их назначение. Процессорные модули. Периферийные модули ввода-вывода. Программирование контроллеров в среде STEP7.		
3	Современные средства АСУТП	Электрические механизмы и приводы ( МЭО, МЭОФ, КСАТО, МЭМ, ПЭМ, МЭП, МЭПК). Энергетическая арматура.	5	10
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>30</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>30</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий (Не предусмотрены)

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

	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	Промышленные контроллеры и средства построения АСУТП	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Что такое ПЛК? Режим реального времени. Что такое рабочий цикл ПЛК?</li> <li>7. Программируемые логические контроллеры. Виды, расширяемость, линии связи.</li> <li>8. Языки программирования. Типы и отличия.</li> </ol>
3	Программные средства автоматизации	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Человеко-машинный интерфейс. Принципы создания рабочих мест.</li> <li>10. Интерфейсы пользователя. Аппаратные и программные средства представления интерфейсов систем управления.</li> <li>11. Функции автоматизированных систем управления. Понятие SCADA-систем их типы и методы взаимодействия с программно-аппаратной базой АСУ.</li> </ol>
4	Современные средства АСУТП	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Назовите унифицированные выходные сигналы датчиков.</li> <li>13. Приведите основные технические характеристики электрических исполнительных механизмов.</li> </ol>

**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 \_\_\_\_\_ Техническая кибернетика \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_ Проектирование управляемых технических систем \_\_\_\_\_

1. Основные этапы проектирования. Этапы составления технического задания (ТЗ) на проектирование.
2. Первичные и вторичные измерительные преобразователи.

Одобрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ТК

### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

*ПК-1 «Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач»*

1. Системы управления и их классификация.
2. Основные этапы проектирования. Этапы составления технического задания (ТЗ) на проектирование.
3. Этапы эскизного проектирования. Этапы технического проектирования.
4. Назначение и область применения контроллеров.
5. Особенности промышленного исполнения контроллеров.
6. Программно-логические и компьютерные контроллеры.
7. Централизованный и распределенный принцип построения микропроцессоров систем автоматизации.
8. Промышленные сети.

*ПК-5 «Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по*

*совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения»*

9. Лингвистические средства программирования микропроцессорных систем управления.
10. Программное обеспечение связи с объектом автоматизации, OPC-сервер.
11. SCADA-системы в задачах управления технологических процессов и производств.
12. Человеко-машинный интерфейс. Принципы создания рабочих мест.
13. Интерфейсы пользователя. Аппаратные и программные средства представления интерфейсов систем управления.
14. Операционные системы реального времени.
15. Первичные и вторичные измерительные преобразователи.
16. Электрические механизмы и приводы.

**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.

**5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ,  
их краткое содержание и объем  
(Не предусмотрены)**

**5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий,  
расчетно-графических заданий  
(Не предусмотрены)**

**5.4. Перечень контрольных работ  
(Не предусмотрены)**

**6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**



### **6.1. Перечень основной литературы**

- 1) Мамиков, А. Г. Основы построения АСУ. - М. ,:Высшая школа.,1981-205 с.
- 2) Стефани, Е. П . Основы построения АСУТП - М.: Энергоиздат.,1989-352 с.
- 3) Шило, В. Л. Популярныe цифровые микросхемы: Справочник.-М.:Радио и связь, 1987.-352 с.
- 4) Иванов, В. И. и др. Полупроводниковые оптоэлектрические приборы.- Энергоатомиздат, 1984.-184 с.
- 5) Вениаминов,В.Н. и др. Микросхемы и их применение.-Справ. Пособие.- М.:Радио и связь,1989 .240 с.
- 6) Рей ,У.Методы управления технологическими процессами.- М.:Мир,1983-369 с.
- 7) Вершинин,О.Е Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов. - Л.: Энергоиздат.,1985 -205 с.
- 8) Радионов,В.Д.,Терехов,В.А. и др.Технические средства АСУТП. - М.,:Высшая школа.1989 -305 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

- 9) Герман-Галкин, С. Г.и др. Цифровые электроприводы с транзисторными преобразователями.-Л.:Энергоиздат.Ленингр.отд-ние,1986.-248 с.
- 10) Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. —М.: Машиностроение, 1988 г. — 392 с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

- <http://www.elibrary.ru/>- Научная электронная библиотека
- <http://www.gpntb.ru/>- Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана
- <http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ)
- <http://www.unilib.neva.ru/rus/>- Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
- <http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета
- <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

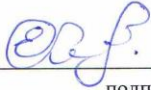
Преподавание дисциплины «Проектирование управляемых технических систем» осуществляется в компьютерном классе при активном использовании ИКТ, используя в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности следующее обеспечение:

- интерактивную доску с соответствующим программным обеспечением;
- мультимедиа и анимационный материал поясняющие работу элементов и устройств;
- презентационное программное обеспечение для демонстрации презентаций по разнообразным темам;
- среда разработки программ управления WinPLC7 v.4
- системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software;
- среда математического моделирования Matlab R2014b/Simulink;
- SCADA-системы MaterSCADA, CoDeSys, Trace Mode.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО