

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.
« 11 / 12 » 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Научно-исследовательская работа

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

Рабочая программа составлена 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).

Составитель (составители): к.т.н., доцент (А.С. Кижук)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Техническая кибернетика»

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

« 11 » 12 _____ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » 12 _____ 2015 г., протокол № 4

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » 12 _____ 2015 г., протокол № 4

Председатель: канд. техн. наук, доц. (Ю.И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
7	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>Знать: 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>Уметь: 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>Владеть: 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.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Математический анализ
3	Теоретическая механика
4	Электротехника
5	Математические основы теории управления
6	Технические средства систем управления
7	Теория автоматического управления
8	Автоматизированный электропривод
9	Электрические машины и специальные двигатели

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Интеллектуальные системы управления
2	Робототехнические системы
3	Моделирование систем управления
4	Проектирование систем управления
5	Микроконтроллеры в системах управления

3.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	74	70
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	34	17
лекции	17	17	
лабораторные			
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	40	53
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, курсовая работа	дифференцированный зачет	курсовая работа

Примечание: предусматривать не менее

0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,

1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,

36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,

54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект,

36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу,

18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу,

9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание.

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 3,4 Семестр 6, 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Общие принципы проектирования технических систем.					
	Системы управления и их классификация. Основные этапы проектирования. Этапы составления технического задания (ТЗ) на проектирование. Этапы эскизного проектирования. Этапы технического проектирования.	2	4		12
2. Проектирование технических средств на современном уровне техники.					
	Технические средства серии контроллеров I-7000 их назначение. Процессорный модуль I-7188 его назначение и внутреннее устройство. Мезонинные платы для расширения функциональных возможностей процессорного модуля I-7188. Периферийные модули ввода-вывода их устройство и назначение. Коммуникационные модули их устройство и назначение.	6	12		32
3. Современные датчики.					
	Датчики фирмы Метран.	2	4		10
4. Электрические механизмы и приводы.					
	Электрические механизмы и приводы (МЭО, МЭОФ, КСАТО, МЭМ, ПЭМ, МЭП, МЭПК). Энергетическая арматура.	3	6		17
5.	Программирование управляющих программ в среде GOOD HELP.	4	8		22
	ВСЕГО	17	34		93

Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Общие принципы проектирования технических систем	Этапы составления технического задания. Этапы эскизного проектирования. Этапы технического проектирования.	5	5
2	Проектирование технических средств на современном уровне техники	Технические средства серии контроллеров I-7000 их назначение. Процессорный модуль I-7188 его назначение и внутреннее устройство. Мезонинные платы для расширения функциональных возможностей процессорного модуля I-7188. Мезонинные платы для расширения функциональных возможностей процессорного модуля I-7188. Периферийные модули ввода-вывода их устройство и назначение. Коммуникационные модули их устройство и назначение.	12	12
семестр № 7				
3	Современные датчики	Датчики фирмы Метран.	4	4
4	Электрические механизмы и приводы	Электрические механизмы и приводы (МЭО, МЭОФ, КСАТО, МЭМ, ПЭМ, МЭП, МЭПК). Энергетическая арматура.	4	4
5	Программирование управляющих программ в среде GOOD HELP.	Программирование управляющих программ в среде GOOD HELP	9	9
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			68	

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)

(Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины. Можно привести отдельный перечень для текущего и промежуточного контроля).

	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Общие принципы проектирования технических систем.	1. Системы управления и их классификация. 2. Основные этапы проектирования. 3. Этапы составления технического задания. 4. Этапы эскизного проектирования. 5. Этапы технического проектирования.
2.	Проектирование технических средств на современном уровне техники.	6. Назначение серии контроллеров I-7000. 7. Перечислите названия и назначение модулей удаленного ввода-вывода серии I-7000. 8. Что такое и для чего предназначены коммуникационные модули. 9. Какие интерфейсы используются для передачи данных между процессорным модулем и модулями удаленного ввода-вывода. 10. Какое количество модулей может находиться в сети RS485. 11. Назначение мезонинных модулей.
3.	Современные датчики.	12. Что такое интеллектуальный датчик. 13. Назовите унифицированные выходные сигналы датчиков.
4.	Электрические механизмы и приводы.	14. Раскройте понятия МЭО, МЭОФ, КСАТО, МЭМ, ПЭМ, МЭП, МЭПК. 15. Приведите основные технические характеристики электрических исполнительных механизмов. 16. Приведите основные технические характеристики энергетической арматуры.
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.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

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

Разрабатываемые системы и устройства должны содержать принципиальные схемы и управляющие программы, а так же описания функционирования, технические характеристики элементов входящих в устройство.

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. Аверченков В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Аверченков В.И., Казаков Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6990>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс]/ А.М. Русецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Анучин А.С. Встраиваемые высокопроизводительные цифровые системы управления. Практический курс разработки и отладки программного обеспечения сигнальных микроконтроллеров TMS320x28xxx в интегрированной среде Code Composer Studio [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Анучин А.С., Алямкин Д.И., Дроздов А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ,

- 2010.— 270 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33122> .— ЭБС «IPRbooks»
4. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR [Электронный ресурс]: от азов программирования до создания практических устройств/ Белов А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2016.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60654> .— ЭБС «IPRbooks»
5. Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Водовозов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727> .— ЭБС «IPRbooks»
6. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления [Электронный ресурс]: учебник/ Галас В.П.— Электрон. текстовые данные.— Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015.— 255 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57362>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления [Электронный ресурс]: учебник/ Галас В.П.— Электрон. текстовые данные.— Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015.— 255 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57362>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Жмудь В.А. Автоматизированное проектирование систем управления (АПССУ). Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Жмудь В.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45352>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Жуков К.Г. Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW [Электронный ресурс]/ Жуков К.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 680 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8002>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Зедгинидзе, И. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И.Г. Зедгинидзе. - М.: Наука, 1976. - 390 с.
11. Золотов С.Ю. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Золотов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13965>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Кижук А. С. Микроконтроллеры в системах управления: учебное пособие для вузов / А. С. Кижук.- Белгород: Издательство БГТУ, 2009. — 203 с.
13. Кижук А.С., Гольцов Ю.А. Анализ технических средств в структуре систем управления и их выбор при проектировании: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. — 242с.

14. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. - М.: КНОРУС, 2011. - 488 с.
15. Коровин, Б. Г. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами : учеб. пособие для вузов / Б. Г. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1990. – 352 с.
16. Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 294 с.
17. Леонович, А. А. Основы научных исследований в химической переработке
18. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2765> — Загл. с экрана.
19. Макуха В.К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макуха В.К.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727>.— ЭБС «IPRbooks»
20. Малюх В. Введение в современные САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Малюх В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2009.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7953>.— ЭБС «IPRbooks»
21. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 936 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491>.— ЭБС «IPRbooks»
22. Ножин, Е. А. Мастерство устного выступления / Е. А. Ножин. - М.: Политиздат, 1978. - 254 с.
23. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Н. Торгаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55205> .— ЭБС «IPRbooks»
24. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рудинский И.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12057>.— ЭБС «IPRbooks»
25. Румшинский, Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента: (справочное пособие) / Л. З. Румшинский. - М.: Наука, 1971. - 192 с.

26. Саутин, С. Н. Планирование эксперимента в химии и химической технологии / С. Н. Саутин. - Л.: Химия, 1975. - 48 с.
27. Сольнищев, Р. И. Автоматизация проектирования гибких производственных систем / Р. И. Сольнищев, А. Е. Кононюк, Ф. М. Кулаков. - М.: Машиностроение, 1990. - 415 с.
28. Технологические основы гибких производственных систем: Учеб. для машиностроит. спец. вузов/ В. А. Медведев, В. П. Вороненке, В. Н. Брюханов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева.— 2-е изд., испр.— М.: Высш. шк., 2000.— 255с.
29. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Федоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060>.— ЭБС «IPRbooks»
30. Шенк, Х. Теория инженерного эксперимента / Х. Шенк. - М.: Мир, 1972. - 382 с.
31. Шипов Д.Н. «Начальные шаги работы с ADAMS/View. Обучающее руководство». – М.: MSC Software Corp, 2003. – 58 стр.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor: визуализация, интерфейс прикладного программирования, элементы инженерного анализа: метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Системы автоматизированного проектирования" для студентов специальности 230201 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. информ. технологий; сост. А. Ю. Стремнев. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 74 с.
2. Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александровская Л.Н., Аронов И.З., Круглов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2008.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9055>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Буров А.Г. «Совместное использование вычислительных пакетов MSC.Adams и MATLAB». – Санкт-Петербург.: MSC Software Corp, 2004. – 43 стр.
4. Георгиев А.Ф. «Моделирование динамических систем с помощью MSC.Adams и MSC.EASY5» – М.: MSC Software Corp, 2005. – 29 стр.
5. Герман-Галкин, С. Г.и др. Цифровые электроприводы с транзисторными преобразователями.-Л.:Энергоиздат.Ленингр.отд-ние,1986.-248 с.
6. Гордеев-Бургвиц М.А. Основы алгебры логики и проектирование систем управления электроприводами объектов стройиндустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 32

с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20016>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Евгеньев Г.Б. Технология создания интеллектуальных систем проектирования [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов по курсу «Системы автоматизированного проектирования в интегрированных компьютеризованных производствах»/ Евгеньев Г.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31298>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Classic фирмы "ATMEL" / А. В. Евстифеев. - Москва : Додэка-XXI, 2002. - 285 с.

9. Жмудь В.А. Динамика мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жмудь В.А., Французова Г.А., Востриков А.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 176 с.— Режим доступа:

10. Иванов А.А. «MSC.Adams: Теория и элементы виртуального конструирования и моделирования». – М.: MSC Software Corp, 2003. – 97 с

11. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. —М.: Машиностроение, 1988 г. — 392 с.

12. Кудрявцев Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве [Электронный ресурс]/ Кудрявцев Е.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7896>.— ЭБС «IPRbooks»

13. Кузьминов А.Ю. Интерфейс RS232. Связь между компьютером и микроконтроллером [Электронный ресурс]/ Кузьминов А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7668> .— ЭБС «IPRbooks»

14. Латышев П.Н. Каталог САПР [Электронный ресурс]: программы и производители. 2014-2015/ Латышев П.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013.— 694 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26920>.— ЭБС «IPRbooks»

15. Магда Ю.С. Микроконтроллеры серии 8051. Практический подход [Электронный ресурс]/ Магда Ю.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 228 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7731> — ЭБС «IPRbooks»

16. Новиков, Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков. - Москва : Мир, 2001. - 379 с.

17. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник / И. П. Норенков. - 2-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002

18. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Трейль, О.А. Коршакова. — Электрон. дан. —

СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90060> — Загл. с экрана.

19. Родин Б.П. Механика робота [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родин Б.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18393>.— ЭБС «IPRbooks»

20. Сольнищев, Р. И. Автоматизация проектирования гибких производственных систем / Р. И. Сольнищев, А. Е. Кононюк, Ф. М. Кулаков. – М.: Машиностроение, 1990. – 415 с. (8)

21. Ушаков Д. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7937>.— ЭБС «IPRbooks»

22. Феоктистов М.Н. «Моделирование динамических эффектов управляемости автомобиля с использованием программных пакетов MSC.Adams и MSC.Nastran». – Нижний Новгород.: MSC Software Corp, 2004. – 40 с

23. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники : в 3-х т. : пер. с англ. / П. Хоровиц. - Москва : Мир, 1993. Т. 3. - 1993.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.elibrary.ru>- Научная электронная библиотека
2. <http://www.gpntb.ru/>- Государственная публичная научно-техническая библиотека России
3. <http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана
4. <http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ)
5. <http://www.unilib.neva.ru/rus/>- Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
6. <http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета
7. <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова
8. <http://scholar.google.com/> – научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.

7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ


Преподавание дисциплины «Научно-исследовательская работа» осуществляется в лаборатории М208 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, поясняющее работу элементов и устройств;
- презентационное программное обеспечение для демонстрации презентаций по разнообразным темам, лицензия БГТУ;
- персональные компьютеры с операционной системой Microsoft Windows 7, 10, MSDN подписка БГТУ, офисным приложением Microsoft Office 2013, Лицензия БГТУ;
- среда математического моделирования Matlab 2014b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox, 10 лиц. №362444 бессрочная
- среда математического моделирования MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox, 10 лиц. №1145851 бессрочная.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Основой является модульный метод обучения, сущность которого состоит в том, что содержание обучения структурируется в автономные организационно-методические блоки – модули, содержание и объём которых могут варьировать в зависимости от дидактических целей. Сами модули формируются в виде разделов, объединяемых по тематическому признаку.

Информационные технологии предполагают использование электронных материалов, системных и программных средств. Применение персональных компьютеров при изучении дисциплины активизирует познавательную деятельность студентов в области современных информационных технологий.

Самостоятельная работа студентов предполагает активное, последовательное и подробное освоение ими соответствующих учебных материалов дисциплины по всем ее структурным разделам с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и интернет источников. При рассмотрении всех разделов дисциплины рекомендуется постоянная работа с Интернет-ресурсами, с вебинарами проводимыми на русском и английском языках. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена после изучения всех частей курса.