

**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  
« 23 » апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Научно-исследовательская работа**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**  
**(промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**магистр**  
(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 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), приказ Минобрнауки России от 21 ноября 2014 г. № 1484

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура).

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


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

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

« 11 » марта 2015 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 2015 г., протокол № 8

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 9

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	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-4	способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия из области планирования эксперимента, технологии анализа статистических экспериментальных данных, методики проведения научных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять техническое задание на проведение научно-исследовательской работы, составлять отчет о патентных исследованиях, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии при проведении научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным программным обеспечением для анализа экспериментальных данных, навыками анализа состояния 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 использования физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования выбранных технических объектов.</p>
Профессиональные			
2	ПК-18	способность осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные требования к оформлению магистерской диссертации; требования к оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и о патентных исследованиях</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять анализ предметной области по выбранной теме исследований, оформлять разделы отчета о НИР соответствии с требованиями; проводить эксперименты по выбранной теме и проверку научных гипотез.</p>

			<b>Владеть:</b> навыками проведения вычислительного и/или физического эксперимента; навыками проверки научных гипотез; навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных; навыками
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Метод пространства состояния в теории управления
2	Методология проектно-конструкторских разработок
3	Системы автоматизированного проектирования
4	Теория и практика научных исследований

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа по направлению подготовки
2	Магистерская диссертация по направлению подготовки
3	Преддипломная практика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8 зач. единиц, 288 часов.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>288</b>		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>122</b>	<b>68</b>	<b>54</b>
лекции	-	-	-
лабораторные	35	17	18
практические	87	51	36
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>166</b>	<b>68</b>	<b>98</b>
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>122</b>	<b>68</b>	<b>62</b>
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену			
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	35	17	22

Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	87	51	40
Самостоятельная работа на 1 час лекций			
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		<b>зачет</b>	<b>Диф. зачет</b>

*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 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>					
1	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	0	3	10	13
2	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	0	3	11	13
3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	0	4	8	11
4	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	0	4	10	15
5	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	0	3	12	16
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	<b>68</b>

## Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>					
1	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	0	2	5	7
2	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	0	2	5	8
3	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	0	2	4	8
4	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	0	2	4	7
5	Оформление библиографического списка и списка литературы	0	2	5	10
<b>3. Представление результатов научных исследований</b>					
6	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	0	2	5	6
7	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	0	3	4	6
8	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	0	3	4	10
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>62</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов в СРС
семестр <b>№3</b>				
1.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	12	12
2.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	13	13
3.	Подготовка и оформление	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в	13	13

	магистерской диссертации	ходе НИР		
4.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	13	13
<b>ИТОГО:</b>			<b>51</b>	<b>51</b>
семестр <b>№4</b>				
5.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Оформление библиографического списка и списка литературы	8	10
6.	Представление результатов научных исследований	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	10	12
7.	Представление результатов научных исследований	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	9	9
8.	Представление результатов научных исследований	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	9	9
<b>ИТОГО:</b>			<b>36</b>	<b>40</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>87</b>	<b>91</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов в СРС
семестр <b>№3</b>				
1.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).	8	8
2.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Обработка результатов эксперимента.	9	9
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>
семестр <b>№4</b>				
3.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	5	7
4.	Основы теории	Применение полного факторного	7	7

	планирования эксперимента при проведении исследований	эксперимента при проведении научных исследований		
5	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	6	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>22</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>35</b>	<b>39</b>

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).</li> <li>2. Что такое полный факторный эксперимент?</li> <li>3. Что такое дробный факторный эксперимент?</li> <li>4. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.</li> <li>5. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?</li> <li>6. Зачем применяется критерий Стьюдента?</li> <li>7. Что такое критерий Фишера и как он используется?</li> <li>8. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.</li> <li>9. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований</li> <li>10. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?</li> <li>11. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?</li> </ol>
2	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?</li> <li>13. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?</li> <li>14. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса</li> <li>15. Что такое патентные исследования?</li> <li>16. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР?</li> <li>17. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.</li> <li>18. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.</li> </ol>



		19. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации. 20. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы
3	<b>3. Представление результатов научных исследований</b>	21. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований 22. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований 23. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях 24. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме 25. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований? 26. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?

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

*(Характеризуя КП или КР, необходимо раскрыть их конкретную цель, количество, объем каждого КП или КР).*

**Дисциплина предполагает выполнение курсовой работы.**

Курсовая работа 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 также описания функционирования и технические характеристики элементов, входящих в устройство.

### **Примеры тем курсовых работ:**

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.

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 её выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем.

Курсовая работа 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 курсовую работу в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем проекта. 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 курсовым проектом по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель проекта, даже если он и не входит в состав комиссии.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

*(Необходимо указать перечень РГЗ или ИДЗ, раскрыть их конкретную цель, объем каждого РГЗ или ИДЗ).*

Выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено учебным планом дисциплины.

### **5.4. Перечень контрольных работ**

*(Приводится перечень контрольных работ, указываются темы эссе, рефератов и т.д.).*

Выполнение контрольных работ не предусмотрено учебным планом дисциплины.

## **5. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **5.1. Перечень основной литературы**

1. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы : (курсовые, дипломные, дис.) : общ. методология, методика подготовки и оформления : учеб. пособие / Ю. В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 120 с.

2. Организация и управление научно-исследовательскими работами для государственных нужд : учеб. - метод. пособие / Российская академия естественных наук. - М. : ЗАО Информационное агентство "Мобиле", 2002. - 423 с.

3. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

4. Новиков В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций/ Новиков В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 210 с.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С.Тарасов А.К. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Финансы и статистика 2012, 296 с

2. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. «Элементы систем автоматического управления и контроля»- Высшая школа, 1991г. – 464с.

3. Рубанов В.Г., Филатов А.Г. «Интеллектуальные системы автоматического управления нечеткое управление в технических системах»: Учебное пособие: Белгород- Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005г. – 171с.

4. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова/- 2-е изд., перераб. и доп.. – МГТУ им. Н.Э. Баумана

5. Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления. – 2004. – 654 с.

Т.2:Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления. – 2004. – 638 с.

Т.3: Синтез регуляторов систем автоматического управления. – 2004. – 614 с.

Т.4: Теория оптимизации систем автоматического управления. – 2004. – 741 с.

Т.5: Методы современной теории автоматического управления. – 2004.– 782 с.

6. «Современная прикладная теория управления»/под ред. А.А. Колесникова/- Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000

Ч1: Оптимизационный подход в теории управления. – 2000. – 400с.

Ч2: Синергетический подход в теории управления. – 2000. – 559с.

Ч3: Новые классы регуляторов технических систем. – 2000. – 656с.

7. Методические указания к лабораторным работам по автоматизированному проектированию систем управления.- Белгород БелГТАСМ, 1986.

8. «Проектирование следящих систем»/ под ред. Рабиновича Л.В./ - Изд-во «Машиностроение», Москва, 1969. – 499с.

9. «Современные методы проектирования систем автоматического управления»/ под общей редакцией Петрова Б.Н., Солодовникова В.В., Топчиева Ю.И./- Изд-во «Машиностроение», Москва, 1967. – 703с.

10. «Проектирование следящих систем. Основы проектирования следящих систем» /под ред. Лакоты Н.А./- Изд-во «Машиностроение», Москва, 1978. – 391с.

11. Бесекерский, В.А. «Теория систем автоматического управления»/ В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Профессия, 2003. – 747 с.. – (Специалист)
12. Юдин, Д.А. Системы технического зрения для мониторинга процесса обжига во вращающихся печах: монография / Д.А. Юдин, В.З. Магергут. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 107 с.
13. Рубанов, В. Г. Адаптивные системы принятия нечетко-логических решений: монография / В. Г. Рубанов, В. С. Титов, М. В. Бобырь – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 237 с.
14. Рубанов, В.Г. Создание автоматизированных систем управления на основе современных Green технологий и использование пакетов промышленных ИУС в процессе проектирования / Рубанов В.Г., Бажанов А.Г., Магергут В.З. // Введение в Green IT: методология, технологии и применение / под общ. ред. В.С. Харченко: НАУ ХАИ, 2014.
15. Рубанов В. Г. Автоматизация мониторинга воздушной среды как средство информационной поддержки управляющих решений: монография / В. Г. Рубанов, Е. М. Парашук. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 175 с.
16. Рубанов В. Г. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики: монография / И. А. Кочеткова, В. Г. Рубанов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 111 с.
17. Рубанов В.Г. Теория линейных систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2015. – 207с.
18. Рубанов В.Г. Теория нелинейных систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2015. – 226с.
19. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления (математические модели, анализ и синтез линейных систем): учебное пособие : часть 1, Белгород, Изд-во БГТУ, 2005. – 199с.
20. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления, учебное пособие: часть 2 (нелинейные, оптимальные и цифровые системы), Белгород, изд-во БГТУ, 2006. – 256с.
21. Рубанов В.Г. Математические модели элементов и систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2014. – 156с.
22. Ротач, В.Я . «Теория автоматического управления: учебник для студ. вузов/ В.Я. Ротач.- 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: МЭИ, 2004. – 398 с.
23. «Теория автоматического управления: учебник для вузов»/ под ред. В. Б. Яковлева.- М.: Высшая школа, 2003. – 566 с.
24. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления»/ БТИСМ. – Белгород, 1990. – 58с.
25. Филлипс, Ч. «Системы управления с обратной связью»: Пер. с англ./ Ч. Филлипс, Р. Харбор. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 615 с. – (Технический университет)
26. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Теория автоматического управления» / БГТУ. – Белгород, 2006. – 31с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.exponenta.ru/> - интернет-ресурс, содержащий руководства по работе со средой Matlab
2. <http://alglib.sources.ru/> - библиотека реализованных алгоритмов обработки информации
3. <http://www.scirp.org/Index.aspx> – 200 наиболее он-лайн известных научно-технологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.
4. <http://academic.research.microsoft.com/> – поисковик по научным публикациям в «глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.
5. <http://scientbook.com/index.php> – российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.
6. <http://www.globalspec.com/> – первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.
7. <http://www.thefreelibrary.com/> - самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.
8. <http://worldwidescience.org> – второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе федеративного поиска от компании DeepWeb. Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.
9. <http://www.techcast.org/default.aspx> – очень популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.
10. <http://www.scirus.com/> – наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.
11. <http://scholar.google.com/> – научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.
12. <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/> – поисковик по научной и технологической информации, базирующийся на технологии «глубокого веба». Ищет по 300 самым авторитетным и обширным научно-техническим и технологическим коллекциям, которые включают в себя архивы, сервера, базы данных, не доступные для популярных поисковых систем.
13. <http://www.scholar.ru/> – отличный российский поисковик научных публикаций, авторефератов и диссертаций по всем областям науки.
14. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.
15. <http://www.scitopia.org/scitopia/> – охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.

16. <http://isihighlycited.com/> – поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.

17. <http://www.techxtra.ac.uk/> – едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.

18. <http://www.scinet.cc/> - удобный поисковик по основным направлениям науки и технологий.

19. <https://sci-hub.io/> - поисковик научных публикаций

20. <http://www.twirpx.com/> – библиотека учебной и научной литературы

21. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>

22. Книги по робототехнике:

[http://servomotors.ru/documentation/robot/robot\\_books.html](http://servomotors.ru/documentation/robot/robot_books.html)

23. <http://www.rusycon.ru/win/rasu.html> – Российский архив по системам и управлению (РУСИКОН).

24. <http://www.scirp.org/Index.aspx> – 200 наиболее он-лайн известных научно-технологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.

25. <http://academic.research.microsoft.com/> – поисковик по научным публикациям в «глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.

26. <http://scientbook.com/index.php> – российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.

27. <http://www.globalspec.com/> – первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.

28. <http://www.thefreelibrary.com/> - самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.

29. <http://worldwidescience.org> – второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе [федеративного поиска от компании DeepWeb](#). Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.

30. <http://www.techcast.org/default.aspx> – очень популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.

31. <http://www.scirus.com/> – наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.

32. <http://www.scholar.ru/> – отличный российский поисковик научных публикаций, авторефератов и диссертаций по всем областям науки.

33. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.

34. <http://www.scitopia.org/scitopia/> – охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.
35. <http://isihighlycited.com/> – поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.
36. <http://www.techxtra.ac.uk/> – едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.
37. [http://bamper.info/katalog/23-elektricheskie\\_mashiny](http://bamper.info/katalog/23-elektricheskie_mashiny) Библиотека технической литературы. Электрические машины
38. <http://techlib.org/tag/pnevmaticheskie-privody> – Книги с тегом "Пневматические приводы"
39. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
40. <http://www.gpntb.ru/> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
41. <http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана.
42. <http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ).
43. <http://www.unilib.neva.ru/rus/> – Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.
44. <http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета.
45. <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе [normacs](#) -/ Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Примечание: приводится необходимое материально-техническое обеспечение по видам учебных занятий, например: лекционные занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; практические занятия – компьютерный класс, специализированное ПО, лабораторные занятия – лаборатория \_\_\_\_\_ (наименование), оборудование \_\_\_\_\_ (перечисляется оборудование).*

*Приводится также перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем при необходимости).*

Проведение лекций и лабораторных работ по дисциплине «Мобильные робототехнические комплексы» осуществляется в специализированной лаборатории мк232 «Робототехнические системы», м208 «Лаборатория микропроцессорных систем», при этом в учебном процессе используется следующее обеспечение:

- проектор с переносным экраном;
- мультимедиа и анимационный материал поясняющее работу мобильных робототехнических комплексов;

- презентационное программное обеспечение для демонстрации презентаций по разнообразным темам;
- система автоматизированного проектирования (CAD) Autodesk Inventor Professional 2014;
- системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software;
- среда математического моделирования Matlab/Simulink;
- проведение электронного тестирования на базе программы TestOfficePro,
- мобильные робототехнические платформы на основе конструктора Tetrrix, платформы Rover5 Chassis, ПРОФИ-2,
- наборы датчиков и серводвигателей,
- управляющие контроллеры (Arduino, МИЛАНДР) и одноплатные компьютеры (Raspberry PI, Cubieboard).
- При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются программные продукты Matlab, Mathcad и Adams+Easy5, изучение которых студентами предполагается в рамках самостоятельной работы.







