

**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 по направлению подготовки**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.04.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.04.04 – Управление в технических системах**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**магистр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)

**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

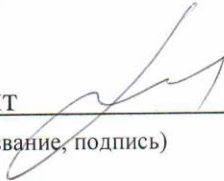
**Кафедра: Техническая кибернетика**

Белгород – 2015

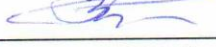
Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах (магистратура), приказ Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. № 1414

▪ 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): 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)

« 25 » февраля 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	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. 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	Магистерская диссертация по направлению подготовки
2	Преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **12 зач. единиц, 432 часа.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>432</b>	<b>432</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
лекции		
лабораторные	16	16
практические	32	32
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>384</b>	<b>384</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	384	384
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	128	128
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	256	256
Самостоятельная работа на 1 час лекций		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		<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 4

№ 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	2	1	30
2	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	0	2	1	28
3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	0	2	1	30
4	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	0	2	1	30
5	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	0	2	1	30
<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>					
6	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	0	2	1	30
7	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	0	2	1	28
8.	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	0	4	2	30
9	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	0	2	1	30
10	Оформление библиографического списка и списка литературы	0	2	1	30
<b>3. Представление результатов научных исследований</b>					
11	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	0	4	2	30
12	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	0	2	1	28
13	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	0	4	2	30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>384</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	4	32
2.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	4	30
3.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	4	34
4.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	4	31
5.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Оформление библиографического списка и списка литературы	4	33
6.	Представление результатов научных исследований	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	4	32
7.	Представление результатов научных исследований	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	4	31
8.	Представление результатов научных исследований	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	4	33
<b>ИТОГО:</b>			<b>32</b>	<b>256</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>32</b>	<b>256</b>

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).	3	26
2.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Обработка результатов эксперимента.	3	25
3.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	3	24

4.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	4	26
5.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	3	27
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>128</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>16</b>	<b>128</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	1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	<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	2. Подготовка и оформление магистерской диссертации	<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> <li>19. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.</li> <li>20. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы</li> </ol>

3	3. Представление результатов научных исследований	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).*

### **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.

## 5. 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 «Научно-исследовательская работа по направлению подготовки» осуществляется в специализированной лаборатории 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.

## 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