

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры  
  
И. В. Ярмоленко  
« 20 » мая 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ЭИТУС  
  
А. В. Белоусов  
« 20 » мая 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

\_\_\_\_\_ Компьютерные технологии в науке и производстве \_\_\_\_\_

Направление подготовки (специальность):

\_\_\_\_\_ 27.04.01 Стандартизация и метрология \_\_\_\_\_

Направленность программы (профиль, специализация):

\_\_\_\_\_ Стандартизация и метрология \_\_\_\_\_

Квалификация:

\_\_\_\_\_ магистр \_\_\_\_\_

Форма обучения

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Магистратуры \_\_\_\_\_

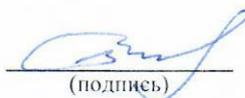
Кафедра \_\_\_\_\_ Технической кибернетики \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.01 Стандартизация и метрология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 943 от 11 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук  
(ученая степень и звание)

  
(подпись)

В.А. Порхало  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » апрель 20 21 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф.  
(ученая степень и звание)

  
(подпись)

В. Г. Рубанов  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Стандартизация и управления качеством

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой:

к-т техн. наук, проф.  
(ученая степень и звание)

  
(подпись)

О.В. Пучка  
(инициалы, фамилия)

« 28 » апрель 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » май 20 21 г., протокол № 9

Председатель:

канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень и звание)

  
(подпись)

А. Н. Семернин  
(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.1 Применяет современные информационные системы для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> современные тенденции развития методов проведения научных исследований применяемых при проведении измерений, испытаний и контроля</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе</p>
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	ОПК-9.1 Разрабатывает алгоритмы и программы для практического применения в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> общие сведения о новых информационных технологиях, применяемых при проведении научных исследований; технологии анализа статистических экспериментальных данных.</p> <p><b>Уметь:</b> применять компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве</p>
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных	ОПК-9.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> общую тенденцию и проблемы развития компьютерных технологий в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопас-</p>

	технологий и с учетом требований информационной безопасности		ности; выбирать эффективные программно-аппаратные средства  <b>Владеть:</b> навыками программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности
--	--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория систем и системный анализ
2	Компьютерные технологии в науке и производстве

**2. Компетенция** ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Автоматизированные системы измерений и контроля
2	Информационная поддержка жизненного цикла продукции
3	Компьютерные технологии в науке и производстве

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов. Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
лекции	34	34

лабораторные	0	0
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>73</b>	<b>73</b>
курсовой проект		
курсовая работа	0	0
расчетно-графическое задание	0	0
индивидуальное домашнее задание	0	0
самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
экзамен	0	0

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1. Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Современное состояние аппаратного и программного обеспечения компьютерных технологий</b>				
	Пакеты прикладных программ и компьютерная графика; использование ЭВМ в научных исследованиях; компьютерная литературная проработка, библиотечный и патентный поиск. Компьютерные сети (локальные, глобальные), их конструктивные типы и возможности. Программное обеспечение компьютерных технологий. Алгоритмизация, современные тенденции	6	-	6	13
<b>2.</b>	<b>Аппаратное и программное обеспечение научных исследований</b>				
	Применение среды Matlab и пакета Simulink для исследования технологических процессов и конструирования систем управления. Системы сбора информации о работе оборудования и передачи в систему управления. Системы управления непрерывными технологическими процессами	6	-	6	13
<b>3.</b>	<b>Применение компьютерных технологий при построении и моделировании систем</b>				
	Аппроксимация объекта. Типовые динамические звенья. Построение одноконтурной системы управления. Расчет ПИД-регулятора. Переходные процес-	6	-	6	13

	сы и показатели качества				
<b>4.</b>	<b>Представление результатов научных исследований</b>				
	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	8	-	8	17
<b>5.</b>	<b>Компьютерные технологии решения проектных конструкторских и технологических задач</b>				
	Системы автоматизированного проектирования (конструкторские, технологические, комплексные, интегрированные). Автоматизированные системы управления предприятием (оперативное управление производственными подразделениями, анализ и подготовка управленческих решений). Корпоративные компьютерные системы	8	-	8	17
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>73</b>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Колич. часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>3</u>				
1.	Аппаратное и программное обеспечение научных исследований	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	8	5
2.	Компьютерные технологии решения проектных конструкторских и технологических задач	Обработка результатов эксперимента. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	8	5
3.	Аппаратное и программное обеспечение научных исследований	Применение среды Matlab и пакета Simulink для исследования технологических процессов и конструирования систем управления. Подготовка и оформление магистерской диссертации	8	5
4.	Компьютерные технологии решения проектных конструкторских и технологических задач	Решение оптимизационной задачи для заданной складской системы.	5	4
5.	Представление результатов научных исследований	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	5	5
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>17</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-3** Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Применяет современные информационные системы для решения задач профессиональной деятельности	Зачет, защита лабораторных работ

**2. Компетенция ОПК-9** Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1 Разрабатывает алгоритмы и программы для практического применения в области профессиональной деятельности	Зачет, защита лабораторных работ
ОПК-9.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом требований информационной безопасности	Зачет, защита лабораторных работ

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

##### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>Современное состояние аппаратного и программного обеспечения</b>	1. Пакеты прикладных программ и компьютерная графика; 2. Использование ЭВМ в научных исследованиях;

	<b>компьютерных технологий</b>	компьютерная литературная проработка, библиотечный и патентный поиск. 3. Компьютерные сети (локальные, глобальные), их конструктивные типы и возможности. 4. Программное обеспечение компьютерных технологий. Алгоритмизация, современные тенденции. интерполяция
2	<b>Аппаратное и программное обеспечение научных исследований</b>	5. Применение среды Matlab и пакета Simulink для исследования технологических процессов и конструирования систем управления. 6. Системы сбора информации о работе оборудования и передачи в систему управления. 7. Системы управления непрерывными технологическими процессами
3	<b>Применение компьютерных технологий при построении и моделировании систем</b>	8. Аппроксимация объекта. 9. Типовые динамические звенья. 10. Построение одноконтурной системы управления. 11. Расчет ПИД-регулятора. 12. Переходные процессы и показатели качества 13. Структурные схемы систем и их преобразования 14. Законы управления. 15. Функциональные схемы систем. 16. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования? 17. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования? 18. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса 19. Что такое патентные исследования? 20. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР? 21. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации. 22. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации. 23. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации. 24. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы
4	<b>Представление результатов научных исследований</b>	25. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований 26. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований 27. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта / курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
1.	Практическая работа №1. Построение регрессионной модели исследуемого объекта	1. Опишите требования, предъявляемые к регрессионным моделям 2. Как построить модель исследуемого процесса 3. Опишите полный факторный эксперимент
2.	Практическая работа №2. Обработка результатов эксперимента	1. Опишите проверку гипотезы по критерию Стюдента 2. Опишите проверку гипотезы по критерию Фишера
3.	Практическая работа №3. Применение среды Matlab и пакета Simulink для исследования технологических процессов	1. Опишите как строится модель в системе Simulink пакета Matlab 2. Как построить переходный процесс объекта?
4.	Практическая работа №4. Решение оптимизационной задачи для заданной складской системы	1. Опишите целевые функции при оптимизации складских систем. 2. Какие методы оптимизации складских задач вы знаете?
5.	Практическая работа №5. Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	1. Что такое аппроксимация объекта 2. Как производится аппроксимация s-образной кривой разгона

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, классификаций, основных принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умения применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения
	Умения применять компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем
	Умения применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности; выбирать эффективные программно-аппаратные средства
Навыки	Навыки совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе
	Навыки применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве
	Навыки программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, классификаций, основных принципов	Не знает терминов классификаций, основных принципов	Знает термины классификации, основные принципы, но допускает неточности формулировок	Знает термины классификации, основные принципы	Знает термины классификации, основные принципы, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все – полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интер-

				претируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения	Не умеет применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения	Умеет с подсказками преподавателя применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения	Умеет применять базовые теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения	Умеет в полном объеме применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований, использовать в практической деятельности новые знания и умения
Умения применять компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем	Не умеет применять компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем	Умеет с подсказками преподавателя применять компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем	Умеет применять базовые компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем	Умеет в полном объеме применять компьютерные технологии для разработки математических моделей, проведения испытаний и контроля систем
Умения применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности;	Не умеет применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности; выбирать эффективные программ-	Умеет с подсказками преподавателя применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности;	Умеет применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности; выбирать эффективные программ-	Умеет в полном объеме применять методы разработки программного обеспечения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности; выбирать эффективные программ-

выбирать эффективные программно-аппаратные средства	но-аппаратные средства	выбирать эффективные программно-аппаратные средства	но-аппаратные средства	тивные программно-аппаратные средства
---	------------------------	---	------------------------	---------------------------------------

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе	Не владеет навыками совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе	Имеются навыки совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе, но недостаточные для полноценной подготовки	Имеются базовые навыки совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе	Имеются глубокие и полные навыки совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе
Навыки применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве	Не владеет навыками применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве	Владеет некоторыми базовыми навыками применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве	Владеет в полном объеме базовыми навыками применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве	Владеет продвинутыми навыками применения вычислительных устройств и новых информационных технологий в науке и производстве
Навыки программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности	Не владеет навыками программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности	Владеет некоторыми базовыми навыками программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности	Владеет в полном объеме базовыми навыками программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности	Владеет продвинутыми навыками программирования для практического применения в области профессиональной с учетом требований информационной безопасности

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231	6 высокопроизводительных компьютеров; проектор
2	Учебная аудитория для проведения лек-	Мультимедийный проектор, экран, ноут-

	ционных занятий УК 4, № 323	бук; специализированная мебель
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронно-информационную образовательную среду; специализированная мебель

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL
6	Matlab R2016b	Лицензия №1145851 бессрочная

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

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.

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

6. 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.

7. 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

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

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. [exponenta.ru](http://exponenta.ru) [Электронный ресурс]: образовательный математический сайт. — Режим доступа: <http://exponenta.ru/> , свободный. — Загл. с экрана.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

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

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