

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 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИГУС

А. В. Белоусов
« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Научно-исследовательская работа

Направление подготовки (специальность):

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы (профиль, специализация):

Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность)

Квалификация:

магистр

Форма обучения

очная

Институт Магистратуры

Кафедра Технической кибернетики

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1452 от 25 ноября 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 20 21 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук
(ученая степень и звание)


(подпись)

Р.А. Ващенко
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой:

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


(подпись)

В. Г. Рубанов
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Технической кибернетики

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой:

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


(подпись)

В. Г. Рубанов
(инициалы, фамилия)

« 14 » 05 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 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
Выберите элемент.	ОПК-1.Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи научного исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создает критерии оценки результатов исследований при проведении научно-исследовательской работы	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные понятия из области планирования эксперимента, технологии анализа статистических экспериментальных данных, методики проведения научных исследований.</p> <p>Уметь: составлять техническое задание на проведение научно-исследовательской работы,</p> <p>Владеть: навыками анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации</p>
	ОПК-6.Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ОПК-6.1. Проводит научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	<p>Знать: основные требования к оформлению магистерской диссертации; требования к оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и о патентных исследованиях</p> <p>Уметь: 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> <p>Владеть: навыками проведения вычислительного и/или физического эксперимента; навыками проверки научных гипотез; навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ОПК-7.1. Проводит маркетинговые исследования и осуществляет подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	<p>Знать: основы составления бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий, основы патентования</p> <p>Уметь: анализировать рынок интегральных решений в области автоматизации и машиностроения, проводить патентный поиск, составлять презентацию проекта</p> <p>Владеть: навыками работы с современным программным обеспечением при разработке новых видов изделий</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Алгоритмизация технологических процессов
2	Системы автоматизированного проектирования
3	Проектирование систем управления, контроля и диагностики

2. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Системы автоматизированного проектирования
2	Теория и практика научных исследований
3	Методология научного познания

3. Компетенция ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория и практика научных исследований
2	Теория матриц
3	Системы автоматизированного проектирования

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единиц, 396 часов.

Форма промежуточной аттестации _____ зачет _____.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	396	206	189
Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:	170	102	68
лекции	0	0	0
лабораторные	51	34	17
практические	119	68	51
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	0	0	0
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	226	102	124
курсовой проект			
курсовая работа	36	0	36
расчетно-графическое задание	0	0	0
индивидуальное домашнее задание	0	0	0
самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	102	102	88
экзамен	0	0	0

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований					
1	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	0	12	10	24
2	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	0	12	10	24
3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	0	10	6	20
4	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	0	12	4	17
5	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	0	24	4	17
	ВСЕГО	0	68	34	102

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
2. Подготовка и оформление магистерской диссертации					
1	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	0	4	2	12
2	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	0	4	2	12
3	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	0	8	2	8

4	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	0	2	2	10
5	Оформление библиографического списка и списка литературы	0	4	2	8
3. Представление результатов научных исследований					
6	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	0	8	2	10
7	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	0	10	2	10
8	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	0	11	2	18
ВСЕГО		0	51	17	88

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).	17	17
2.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Обработка результатов эксперимента.	17	17
ИТОГО:			34	34
семестр №3				
3.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	4	4
4	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	4	4
5	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	9	9
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			51	51

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
-------	---------------------------------	---	------------	----------------

семестр №2				
1.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	16	16
2.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	16	16
3.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	18	18
4.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	18	18
ИТОГО:			68	68
семестр №3				
5.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Оформление библиографического списка и списка литературы	12	12
6.	Представление результатов научных исследований	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	12	12
7.	Представление результатов научных исследований	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	14	14
8.	Представление результатов научных исследований	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	15	15
ИТОГО:			51	51
ВСЕГО:			119	119

4.4. Содержание курсового проекта/работы

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.

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-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи научного исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создает критерии оценки результатов исследований при проведении научно-исследовательской работы	Контрольные задания, защита лабораторных работ, зачет

2. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1. Проводит научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	Контрольные задания, защита лабораторных работ, зачет

3. Компетенция ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1. Проводит маркетинговые исследования и осуществляет подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	Контрольные задания, защита лабораторных работ, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	<ol style="list-style-type: none"> Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Что такое полный факторный эксперимент? Что такое дробный факторный эксперимент? Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена? Зачем применяется критерий Стьюдента? Что такое критерий Фишера и как он используется? Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований

		<p>10. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?</p> <p>11. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?</p>
2	2. Подготовка и оформление магистерской диссертации	<p>12. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?</p> <p>13. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?</p> <p>14. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса</p> <p>15. Что такое патентные исследования?</p> <p>16. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР?</p> <p>17. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.</p> <p>18. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.</p> <p>19. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.</p> <p>20. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы</p>
3	3. Представление результатов научных исследований	<p>21. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований</p> <p>22. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований</p> <p>23. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях</p> <p>24. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме</p> <p>25. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований?</p> <p>26. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?</p>

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

1. Виды систем управления и их отличия при реализации АСУ ТП.
2. Динамика цифровых систем управления при создании АСУ ТП.
3. Понятие дискретных систем. Место дискретных систем в автоматизированных системах управления.
4. Цифровые системы как обособленный тип дискретных систем. Способы получения с помощью аппаратного обеспечения
5. Работа со стандартными низкоуровневыми компонентами операционной системы Windows.
6. Примеры реализации АРМ оператора с применением стандартным высокоуровневым языкам программирования.
7. Стандартные компоненты Unix и Windows систем для работы с аппаратными контроллерами среднего и нижнего уровня.
8. Альтернативные платформы для создания АРМ оператора и ЛПИ.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения контрольных заданий по итогам практических занятий.

Практические занятия. Практические занятия призваны повышать уровень умений и навыков студентов. Предусматривается проверка выполнения домашних заданий и участие в решении задач по пройденному материалу.

По итогам проведения практических занятий предусмотрены ответы на контрольные вопросы.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
	Практическое занятие №1. Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое цель исследования? 2. Что такое задачи исследования? 3. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования? 4. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?
2.	Практическое занятие №2. Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса 2. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы? 3. Опишите этапы научно-исследовательской работы.
3.	Практическое занятие №3. Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР? 2. Что такое патентный поиск? 3. Как осуществлять патентный поиск? 4. Каковы цели патентного поиска? 5. Какие виды патентного поиска вам известны?
4.	Практическое занятие №4. Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое диссертация и магистерская диссертация? 2. Какова структура магистерской диссертации? 3. Что входит в основную часть диссертации? 4. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации. 5. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации. 6. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.
5.	Практическое занятие №5. Оформление библиографического списка и списка литературы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы 2. Какой ГОСТ используется для оформления библиографического списка? 3. Какой ГОСТ используется для оформления списка использованной литературы?
6.	Практическое занятие №6. Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований 2. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований

№	Тема практического (семинарского) занятия	Примеры контрольных заданий
7.	Практическое занятие №7. Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях 2. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме 3. Какие основные слайды должна содержать презентация о результатах научных исследований. 4. Какие показатели качества результатов научных исследований учитываются при выполнении НИР 5. Какие основные разделы технического задания на выполнения НИР?
8.	Практическое занятие №8. Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований? 2. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?

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

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды регрессионных моделей вы знаете? 2. Дайте определение факторному пространству. 3. Что такое регрессионные полиномы и где они применяются? 4. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). 5. В чем заключается метод наименьших квадратов (МНК)? 6. Опишите применение МНК для вычисления коэффициентов уравнения линейной регрессии.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
2.	Лабораторная работа №2. Обработка результатов эксперимента	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента. 2. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена? 3. Зачем применяется критерий Стьюдента? 4. Что такое критерий Фишера и как он используется?
3.	Лабораторная работа №3. Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каких случаях используют квадратичную модель объекта? 2. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.
4.	Лабораторная работа №4. Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое полный факторный эксперимент? 2. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований 3. Что такое дробный факторный эксперимент?
5.	Лабораторная работа №5. Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований? 2. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

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	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Навыки	Навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой
	Навыки подготовки научно-технических отчетов

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, классификаций, основных принципов	Не знает терминов классификаций, основных принципов	Знает термины классификации, основные принципы, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает полным знанием материала дисциплины
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умение.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний освоенных дисциплин
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не способен самостоятельно работать с учебной и научной литературой	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
Владеть навыками подготовки научно-технических отчетов	Не может осуществлять подготовку научно-технических отчетов	Осуществляет подготовку научно-технических отчетов

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 робототехнических комплексов УК4 №232	проектор с переносным экраном; система автоматизированного проектирования (CAD) Autodesk Inventor; системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software; наборы датчиков и серводвигателей, управляющие контроллеры (Arduino, МИЛАНДР) и одноплатные компьютеры (Raspberry PI, Cubieboard); система технического зрения Cognex DVT 545; манипуляторы ТН-350, лабораторные 5-степенные роботы НПИ Уралучтех; конвейер SCC-900; среда математического

		моделирования и вычислений MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox (10 лиц. №1145851 бессрочная); среда разработки Microsoft Visual Studio; среда разработки и отладки программ промышленного SCARA-робота TSPC; среда разработки программ для промышленной системы технического зрения DVT Intellect 1.4.0; 7 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет.
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
4	Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления УК 4, № 231	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, ноутбук; проектор с переносным экраном; 6 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет; стенд для исследования мобильных роботов, шкаф автоматизации лабораторной установки для изучения САР уровня
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

7.2. 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	MathWorks	Лицензия №1145851 бессрочная
5	MSC Easy5, Patran, Nastran, Adams	Соглашение RE008959BST-1 от 26.11.2018 бессрочная

7.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. 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., Топчеева 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. Паращук. – 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.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.

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 _____ И.В. Космачева
подпись ФИО