

**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. Космачева  
« 28 » сч 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ЭИТУС  
  
А. В. Белоусов  
« 28 » сч 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины (модуля)**

Теория и практика научных исследований

Направление подготовки (специальность):

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление и информатика в технических системах

Квалификация:

магистр

Форма обучения

очная

Институт Магистратуры

Кафедра Технической кибернетики

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 942 от 11 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук  
(ученая степень и звание)

  
(подпись)

И. А. Рыбин  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » 04 2022 г., протокол № 8

И. о. заведующего кафедрой:

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

  
(подпись)

Д. А. Бушуев  
(инициалы, фамилия)

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

Технической кибернетики

(наименование кафедры/кафедр)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » 04 2022 г., протокол № 8

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
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.2. Формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения используя теоретические и эмпирические методы	<p><b>Знать:</b> типовые задачи, которые возникают при проектировании систем управления техническими системами, и методы их решения.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения.</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими и эмпирическими методами решения задач управления в технических системах.</p>
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.3. Формулирует цели и задачи научного исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создает критерии оценки результатов исследований при проведении научно-исследовательской работы	<p><b>Знать:</b> типовые критерии оценивания результатов исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и использовать критерии оценки результатов научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыком определения приоритетов задач научного исследования.</p>
Интеллектуальная собственность	ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ОПК-5.2. Анализирует существующие объекты интеллектуальной собственности в области способов управления техническими системами и устройствами	<p><b>Знать:</b> электронные адреса основных информационных систем и электронных библиотек, содержащих информацию о результатах интеллектуальной деятельности, соответствующих направлению подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> подключаться к информационным системам и электронным библиотекам.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска и анализа нужной информации в информационных системах и электронных библиотеках.</p>
Проведение научных исследований и постановка эксперимента	ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1. Осуществляет наблюдения, эксперименты и анализ, обработку, теоретическое обобщение полученных научных данных и результатов с использованием информационных технологий и технических средств	<p><b>Знать:</b> основные понятия из области планирования эксперимента, технологии анализа статистических экспериментальных данных, методы проведения научных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять постановку задач научных исследований на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>

			<b>Владеть:</b> навыками использования физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования выбранных технических объектов в ходе научных исследований.
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Метод пространства состояния в теории управления
2	Теория и практика научных исследований
3	Учебная ознакомительная практика

**2. Компетенция** ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методология проектно-конструкторских разработок
2	Теория и практика научных исследований
3	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

**3. Компетенция** ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория и практика научных исследований
2	Цифровая обработка сигналов

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов. Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
лекции	17	17

лабораторные	34	34
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
курсовой проект	0	0
курсовая работа	36	36
расчетно-графическое задание	0	0
индивидуальное домашнее задание	0	0
самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	93	93
экзамен	0	0

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Курс 2. Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>				
1.1.	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	2	4	0	5
1.2.	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	3	6	0	8
1.3.	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели	2	4	0	5
1.4.	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	2	4	0	5
1.5.	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	2	4	0	5
<b>2.</b>	<b>Подготовка и оформление выпускной квалификационной работы в магистратуре</b>				
2.1.	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	2	4	17	27
2.2.	Накопление научной информации и проведение первичного анализа состояния вопроса	2	4	17	28
<b>3.</b>	<b>Представление результатов научных исследований</b>				
3.1.	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	2	4	0	5

3.2.	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	2	4	0	5
	<b>ВСЕГО</b>	17	34	34	93

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Колич. часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>3</u>				
1	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	4	4
2	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	6	6
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	4	4
6	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	4	4
7	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Накопление научной информации и проведение первичного анализа состояния вопроса	4	4
8	Представление результатов научных исследований	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	4	4
9	Представление результатов научных исследований	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	4	4
<b>ИТОГО:</b>			34	34
<b>ВСЕГО:</b>			34	34

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Колич. часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>3</u>				
1	Подготовка и оформление	Анализ применимости методов	8	8

	магистерской диссертации	исследования выбранной темы		
2	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Анализ результатов, полученных в ходе исследований	8	8
3	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Исследование программно-аппаратных комплексов, разрабатываемых в рамках выпускной работы	8	8
4	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе выпускной работы	10	10
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			34	34

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы.

Примеры тем курсовых проектов:

1. Разработка и исследование динамической модели манипулятора.
2. Разработка и исследование модели программно-аппаратного комплекса роботизированной конвейерной системы.
3. Разработка и исследование компьютерной имитационной модели системы управления робота (различного класса)
4. Разработка и исследование компьютерной имитационной модели системы управления промышленного робота параллельной структуры.
5. Разработка и исследование компьютерной имитационной модели системы управления 3D-принтера.

Курсовая работа выполняется 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 его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем.

Курсовая работа содержит пояснительную записку объемом до 25 страниц компьютерного текста. При компьютерном выполнении графической части проекта, она может быть выполнена на листах формата А3 и вставляться в пояснительную записку.

Пояснительная записка должна содержать обоснование принятых при разработке проекта (работы) решений, основные результаты расчетов по всем этапам его выполнения и заключение по результатам проделанной работы в соответствии с заданием.

Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на курсовую работу.

Ориентировочный план и содержание пояснительной записки даны в соответствующих примерах к разделам тематик курсовых работ.

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. Защита курсовой работы осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры, назначаемой распоряжением зав. кафедрой. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовыми работами по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель, 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-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.2. Формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения используя теоретические и эмпирические методы	дифференцированный зачет, защита лабораторных работ
ОПК-2.3. Формулирует цели и задачи научного исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создает критерии оценки результатов исследований при проведении научно-исследовательской работы	дифференцированный зачет, защита лабораторных работ

**2. Компетенция** ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.2. Анализирует существующие объекты интеллектуальной собственности в области способов управления техническими системами и устройствами	дифференцированный зачет, защита лабораторных работ

**3. Компетенция** ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств.



Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1. Осуществляет наблюдения, эксперименты и анализ, обработку, теоретическое обобщение полученных научных данных и результатов с использованием информационных технологий и технических средств	дифференцированный зачет, защита лабораторных работ

## 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	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).
2	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Что такое полный факторный эксперимент?
3	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Что такое дробный факторный эксперимент?
4	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.
5	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?
6	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Зачем применяется критерий Стьюдента?
7	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Что такое критерий Фишера и как он используется?
8	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.
9	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований
10	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?
11	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?
12	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?
13	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?

14	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса
15	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Что такое патентные исследования?
16	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР?
17	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.
18	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.
19	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.
20	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы
21	Подготовка и оформление магистерской диссертации	В чем заключается исследование применимости методов исследования выбранной темы?
22	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Какие основные результаты получены в ходе работы над магистерской диссертацией?
23	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Какие программно-аппаратные комплексы разработаны в рамках НИР?
24	Представление результатов научных исследований	Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований
25	Представление результатов научных исследований	В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований
26	Представление результатов научных исследований	Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях
27	Представление результатов научных исследований	На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме
28	Представление результатов научных исследований	Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований?
29	Представление результатов научных исследований	Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?

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

1. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?

2. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?
3. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях?
4. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме?
5. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований?
6. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?
7. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.
8. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса.
9. Обоснование методов исследования для выполнения выпускной квалификационной работы.
10. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?
11. Зачем применяется критерий Стьюдента?
12. Что такое критерий Фишера и как он используется?
13. Что такое патентные исследования?
14. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР?
15. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).
16. Что такое полный факторный эксперимент?
17. Что такое дробный факторный эксперимент?
18. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?
19. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?
20. Методы кластеризации экспериментальных данных на  $k$  классов –  $k$ -средних, DBSCAN и др. Особенности использования и практические приложения.
21. Применение самоорганизующейся карты Кохонена для кластеризации экспериментальных данных и их графического представления.
22. Байесовский классификатор экспериментальных данных.
23. Классификация экспериментальных данных методом ближайшего соседа.
24. Метод опорных векторов.
25. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.
26. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.
27. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.
28. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы.
29. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований.
30. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований?

31. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.

32. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований.

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

33. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).

34. Какие виды регрессионных моделей Вы знаете?

35. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.

36. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?

37. Зачем применяется критерий Стьюдента?

38. Что такое критерий Фишера и как он используется?

39. Приведите пример построения квадратичной модели объекта.

40. Опишите порядок проведения двухфакторного эксперимента.

41. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.

42. Что такое полный факторный эксперимент?

43. Что такое дробный факторный эксперимент?

44. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований

45. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?

46. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?

47. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?

48. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?

49. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса

50. Какие информационные ресурсы полезны при проведении анализа предметной области

51. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований

52. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований?

53. Какая структура научного доклада?

54. Какие слайды презентации требуются оформить для представления результатов исследования?

55. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях?

56. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме?

57. Обоснуйте формулировку цели исследования по выбранной теме.

58. Опишите задачи, которые необходимо выполнить, чтобы достичь цели исследования.

59. Сколько и какие исследования зарубежных авторов Вы использовали в ходе анализа состояния вопроса?

60. Какие отечественные ученые работают в области, связанной с выбранной Вами темой исследования?

61. Обоснуйте адекватность выбранных Вами методов исследования?

62. На каких экспериментальных данных проверены разработанные или примененные Вами методы и алгоритмы?

63. Каких показателей качества Вы добились в ходе применения выбранных методов исследований?

64. Приведите сравнение минимум двух различных методов разработанных или используемых Вами в ходе исследований по выбранной теме.

65. Какое оборудование и аппаратное обеспечение Вы использовали в ходе проведения исследования?

66. Обоснуйте выбор аппаратного обеспечения для проведения эксперимента.

67. Какое программное обеспечение Вы разработали и/или использовали при проведении исследований?

68. Обоснуйте выбор сред разработки или программных инструментов для проведения исследований.

69. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.

70. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.

71. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.

72. Укажите основные разделы магистерской диссертации и их примерное содержание.

73. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы

74. Чем отличается оформление списка литературных источников при написании научных статей, отчетов и диссертации?

75. Укажите, сколько и каких источников Вы использовали в ходе исследований по выбранной теме?

76. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований

77. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований?

78. Какие публикации Вы подготовили к публикации и/или опубликовали?

79. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях?

80. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме?

81. На каких конференциях Вы представляли, планируете представить результаты исследований по выбранной теме?

82. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований?

83. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?

#### 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	Проведение экспериментов по выбранной теме и проверка научных гипотез
Навыки	Проведение вычислительного и/или физического эксперимента и проверки научных гипотез
	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой

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	Излагает знания	Излагает знания с	Излагает знания	Излагает знания в

изложения и интерпретации знаний	без логической последовательности	нарушениями в логической последовательности	без нарушений в логической последовательности	логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя 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
Проведение экспериментов по выбранной теме и проверка научных гипотез	Не умеет проводить эксперименты по выбранной теме и проверять научные гипотезы	Проводит эксперименты по выбранной теме и проверяет научные гипотезы с подсказками преподавателя	Проводит эксперименты по выбранной теме и проверяет научные гипотезы	Успешно проводит эксперименты по выбранной теме и проверяет научные гипотезы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Проведение вычислительного и/или физического эксперимента и проверки научных гипотез	Не владеет навыками проведения вычислительного и/или физического эксперимента и проверки научных гипотез	Применяет навыки проведения вычислительного и/или физического эксперимента и проверки научных гипотез, но с подсказками преподавателя	Применяет навыки проведения вычислительного и/или физического эксперимента и проверки научных гипотез	Успешно применяет навыки проведения вычислительного и/или физического эксперимента и проверки научных гипотез
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не использует учебную и научную литературу для подготовки к занятиям	Имеются навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, но недостаточные для полноценной подготовки	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой при подготовке к занятиям	Использует учебную и научную литературу для самостоятельного приобретения новых знаний

## 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	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
2	Лаборатория робототехнических комплексов УК 4, № 232	7 персональных компьютеров с выходом в интернет и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2
3	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий УК 4, № 323	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук; специализированная мебель
4	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 R2014b	Лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров

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

1. Тихонов, В. А. Научные исследования: концептуальные, теоретические и практические аспекты / Горячая линия. Телеком. 2017. (5 экз.).
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства. Лань. 2012. (5 экз.)
3. Горелов, Н. А. Методология научных исследований. Юрайт. 2015. (5 экз.)
4. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы : (курсовые, дипломные, дис.) : общ. методология, методика подготовки и оформления / Москва: Изд-во АСВ. 2011. (5 экз.)
5. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства / Изд-во «Лань». 2012. [электронный ресурс]. URL: [https://e.lanbook.com/book/2775#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2775#book_name).
6. Новиков, В. К. Методология и методы научного исследования / Московская государственная академия водного транспорта. 2015. [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46480.html>.
7. Лонцева, И. А., Лазарев В. И. Основы научных исследований / Дальневосточный государственный аграрный университет. 2015. [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/55906.html>.
8. Ли, Р. И. Основы научных исследований / Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ. 2013. [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.
9. Организация и управление научно-исследовательскими работами для государственных нужд : учеб.-метод. пособие / Российская академия естественных наук. – М. : ЗАО Информационное агентство «Мобиле», 2002. – 423 с.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.
2. Scopus Preview [Электронный ресурс]: база данных, содержащая аннотации и сведения о цитировании рецензируемой литературы. — Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, свободный. — Загл. с экрана.

3. Google Академия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://scholar.google.com/>, свободный. — Загл. с экрана.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

И. о. зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

Д. А. Бушуев

\_\_\_\_\_

ФИО

Директор института

\_\_\_\_\_

подпись

А. В. Белоусов

\_\_\_\_\_

ФИО