

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 2021.08.25  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Инженерный

Кафедра математики, физики и системного анализа



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе  
и инновационному развитию

Г.А. Овсянникова

« 25 августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.В.ДВ.01.01 Математические методы***

***статистической обработки экспериментальных данных***

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

***19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии***

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

***Процессы и аппараты пищевых производств***

(шифр, наименование направленности (профиля) программы)

Квалификация (степень) выпускника

***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

Форма обучения

Очная, заочная

Майкоп, 2021

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Составитель рабочей программы:  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.И. Демина  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
математики, физики и системного анализа  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Заведующая кафедрой  
математики, физики и системного анализа,  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_

Т.И. Демина

Программа утверждена на заседании  
НТС ФГБОУ ВО «МГТУ»  
Протокол №\_ от 25.08. 2021 г.

Согласовано:  
Начальник управления  
аспирантуры и докторантуры

  
\_\_\_\_\_

З.А. Цева

## Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является приобретение знаний об использовании идей и методов математической статистики в современных технологиях.

**Задачами** изучения дисциплины являются освоение методов количественной оценки случайных событий и величин, формирование умений содержательно интерпретировать и анализировать полученные результаты, развитие навыков математического мышления, подготовка к применению статистических методов для решения практических задач общего и профессионального характера.

### 1. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 подготовки аспирантов по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии.

Дисциплина «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных» базируется на знаниях в области математики, биологии и экологии.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
**универсальные компетенции (УК):**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-6);

**общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1);

- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2);

- способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);

- способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-4);

- способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5);

- способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ (ОПК-6);

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

**знать:** основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях (УК-1); основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития (УК-2); методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; методы научно-исследовательской деятельности (УК-3); виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-4); этические принципы профессии (УК-5); возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития (УК-6); конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; сущность информационных технологий (ОПК-1); конкретные методы организации работы научных исследований (ОПК-2); способы разработки новых методов исследования; конкретные методы и приемы научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3); основы инструментальных методов анализа (ОПК-4); современные достижения и перспективы развития образовательных технологий, а также методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5); методические основы разработки основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ (ОПК-6); нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов (ОПК-7);

**уметь:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач (УК-1); формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений (УК-2); анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-3); подбирать литературу по теме научно-исследовательской работе, составлять двуязычный словарик; переводить и реферировать специальную научную литературу (УК-4); следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности (УК-5); выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей; (УК-6); ставить задачу и выполнять фундаментальные и прикладные научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки (ОПК-1); обобщать и представлять результаты выполненных научных исследований (ОПК-2); ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-3); пользоваться лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных (ОПК-4); выявлять основные тенденции и направления развития образовательных технологий; пользоваться методами и средствами обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5); разрабатывать комплексное мето-

дическое обеспечение основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ (ОПК-6); осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; использовать оптимальные методы преподавания (ОПК-7);

**владеть:** навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования (УК-1); навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи (УК-2); технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-3); навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы (УК-4); навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики (УК-5); приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования (УК-6); практическими навыками и организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1); навыками организации публичного представления результатов выполненных научных исследований (ОПК-2); способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий (ОПК-3); навыками лабораторных исследований для получения научных данных (ОПК-4); современными методами, способами и приемами самостоятельного приобретения и реализации новых профессиональных знаний и умений (ОПК-5); навыками инновационных методов обучения (ОПК-6); методами и технологиями межличностной коммуникации; навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии (ОПК-7).

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоёмкость дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/ з.е.	Семестры
		2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>24/0,67</b>	<b>24/0,67</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	8/0,20	8/0,20
Практические занятия (ПЗ)	16/0,47	16/0,47
Семинарские занятия (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)</b>	<b>84/2,33</b>	<b>84/2,33</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы	48/1,33	48/1,33
Составление плана-конспекта	36/1	36/1
<b>Контроль (всего)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Форма промежуточной аттестации: <b>зачет</b>		зачет
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3,0</b>	<b>108/3,0</b>

##### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/ з.е.	Семестры
		2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>10/0,28</b>	<b>10/0,28</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	6/0,17
Семинарские занятия (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)</b>	<b>94/2,61</b>	<b>94/2,61</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Составление плана-конспекта, решение типовых задач	94/2,61	94/2,61
<b>Контроль (всего)</b>	<b>4/0,11</b>	<b>4/0,11</b>
Форма промежуточной аттестации: <b>зачет</b>		зачет
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108/3,0</b>	<b>108/3,0</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включающая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
2 семестр							
1.	Задачи математической статистики	1,2	1	2	-	10	Расчетно-графическая работа
2.	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	3,4	1	2	-	10	
3.	Точечные оценки параметров распределения	5,6	1	2	-	10	
4.	Оценивание с помощью доверительных интервалов	7,8	1	2	-	10	Индивидуальное задание
5.	Проверка статистических гипотез	9,10	1	2	-	10	Индивидуальное задание
6.	Дисперсионный анализ	11,12	1	2	-	10	Тестирование
7.	Корреляционный анализ	13,14	1	2	-	12	Блиц-опрос
8.	Регрессионный анализ	15-16	1	2	-	12	Тестирование
9.	Промежуточная аттестация		-	-	-	-	Зачет
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>16</b>		<b>84</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)			
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС
2 семестр						
1.	Задачи математической статистики	1,2			-	10
2.	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	3,4	2		-	12
3.	Точечные оценки параметров распределения	5,6	2	2	-	12
4.	Оценивание с помощью доверительных интервалов	7,8			-	12
5.	Проверка статистических гипотез	9,10		2	-	12
6.	Дисперсионный анализ	11,12			-	12
7.	Корреляционный анализ	13,14			-	12
8.	Регрессионный анализ	15-16		2	-	12
9.	Промежуточная аттестация				-	Зачет
	<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>6</b>		<b>94</b>



**5.3. Содержание разделов дисциплины «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных», образовательные технологии**

**5.3.1. Лекционный курс для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/ зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
1	2	3	4	5	6	7
1.	Задачи математической статистики	1/0,025	Задачи математической статистики. Представление статистических данных. Генеральная и выборочная совокупности. Графическое изображение статистических данных.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать</b> , какие существуют методы обработки экспериментальных данных. <b>Уметь</b> : выбирать способы сбора и группировки статистических данных, полученных в результате экспериментов, составлять вариационный и статистический ряд, <b>Владеть</b> : навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
2.	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	1/0,025	Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Свойства	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать</b> , для каких задач применяется выборочный метод. <b>Уметь</b> : вычислять абсолютные, относительные частоты, выборочные характеристики. <b>Владеть</b> : навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция

3.	Точечные оценки параметров распределения	1/0,025	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать</b> , как применяются математические методы для анализа статистических данных. <b>Уметь</b> : решать задачи оценки неизвестных параметров распределения <b>Владеть</b> : методами нахождения точечных оценок.	Проблемная лекция
4.	Оценивание с помощью доверительных интервалов	1/0,025	Понятие интервального оценивания параметров. Точность и надежность оценки. Построение доверительных интервалов.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать</b> , для чего применяется оценивание параметров распределения. <b>Уметь</b> : Определять объем выборки с заданной абсолютной ошибкой при данном значении точности. <b>Владеть</b> : навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
5.	Проверка статистических гипотез	1/0,025	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Гипотеза о равенстве двух и более средних. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей. Гипотеза о равенстве дисперсий. Гипотеза о числовых значениях параметра.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	<b>Знать</b> : виды статистических гипотез. <b>Уметь</b> : осуществлять проверку гипотез о законах распределения. <b>Владеть</b> : методами проверки статистических гипотез.	Метод малых групп

				ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7		
6.	Дисперсионный анализ	1/0,025	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать:</b> виды дисперсионных моделей. <b>Уметь:</b> строить однофакторную и двухфакторную дисперсионную модели. <b>Владеть:</b> методами оценки различных факторов на результаты эксперимента.	Проблемная лекция
7.	Корреляционный анализ	1/0,025	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Ранговая корреляция.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать:</b> о видах корреляционной зависимости. <b>Уметь:</b> устанавливать корреляционную зависимость между значениями одной переменной и условным математическим ожиданием другой. <b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
8.	Регрессионный анализ	1/0,025	Парная регрессионная модель. Проверка точности и адекватности модели. Интервальная оценка в точке прогноза.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1	<b>Знать:</b> задачи регрессионного анализа. <b>Уметь:</b> применять метод наименьших квадратов для нахождения уравнения регрессии, геометрически интерпретировать коэффициенты регрес-	Проблемная лекция

				ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	сии. <b>Владеть:</b> методикой проверки значимости коэффициентов регрессии.	
	<b>ИТОГО</b>	<b>8/0,20</b>				

### 5.3.2. Лекционный курс для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/ зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
1	2	3	4	5	6	7
1.	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	2/0,05	Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Свойства	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать</b> , для каких задач применяется выборочный метод. <b>Уметь</b> : вычислять абсолютные, относительные частоты, выборочные характеристики. <b>Владеть</b> : навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
2.	Точечные оценки параметров распределения	2/0,05	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7	<b>Знать</b> , как применяются математические методы для анализа статистических данных. <b>Уметь</b> : решать задачи оценки неизвестных параметров распределения <b>Владеть</b> : методами нахождения точечных оценок.	Проблемная лекция
	<b>ИТОГО</b>	<b>4/0,11</b>				

#### 5.4. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

##### 5.4.1. Практические занятия для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.
1.	Задачи математической статистики	Представление статистических данных. Генеральная и выборочная совокупности. Графическое изображение статистических данных.	2/0,059
2.	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Свойства	2/0,059
3.	Точечные оценки параметров распределения	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	2/0,059
4.	Оценивание с помощью доверительных интервалов	Понятие интервального оценивания параметров. Точность и надежность оценки. Построение доверительных интервалов.	2/0,059
5.	Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Гипотеза о равенстве двух и более средних. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей. Гипотеза о равенстве дисперсий. Гипотеза о числовых значениях параметра.	2/0,059
6.	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	2/0,059
7.	Корреляционный анализ	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Ранговая корреляция.	2/0,059
8.	Регрессионный анализ	Парная регрессионная модель. Проверка точности и адекватности модели. Интервальная оценка в точке прогноза.	2/0,059
	<b>ИТОГО</b>		<b>16/0,47</b>

##### 5.4.2. Практические занятия для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.
1.	Точечные оценки парамет-	Методы нахождения точечных	2/0,06

	ров распределения	оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	
2.	Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Гипотеза о равенстве двух и более средних. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей. Гипотеза о равенстве дисперсий. Гипотеза о числовых значениях параметра.	2/0,05
3.	Регрессионный анализ	Парная регрессионная модель. Проверка точности и адекватности модели. Интервальная оценка в точке прогноза.	2/0,06
	<b>ИТОГО</b>		<b>6/0,17</b>

### 5.5. Самостоятельная работа аспирантов

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к тестированию, зачету.

#### 5.5.1. Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов для ОФО

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
1. Задачи математической статистики	Составление плана-конспекта.	1,2 недели	10/0,27
2. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	Составление плана-конспекта.	3,4 недели	10/0,27
3. Точечные оценки параметров распределения	Составление плана-конспекта.	5,6 недели	10/0,27
4. Оценивание с помощью доверительных интервалов	Решение типовых задач	7,8 недели	10/0,27
5. Проверка статистических гипотез	Составление плана-конспекта.	9,10 недели	10/0,27
6. Дисперсионный анализ	Составление плана-конспекта.	11,12 недели	10/0,27
7. Корреляционный анализ	Составление плана-конспекта.	13,14 недели	12/0,33
8. Регрессионный анализ		15,16 недели	12/0,33
<b>ИТОГО</b>			<b>84/2,33</b>

### Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов для ЗФО

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
1. Задачи математической статистики	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	1,2 недели	10/0,29
2. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	3,4 недели	12/0,33
3. Точечные оценки параметров распределения	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	5,6 недели	12/0,33
4. Оценивание с помощью доверительных интервалов	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	7,8 недели	12/0,33
5. Проверка статистических гипотез	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	9,10 недели	12/0,33
6. Дисперсионный анализ	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	11,12 недели	12/0,34
7. Корреляционный анализ	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	13,14 недели	12/0,34
8. Регрессионный анализ	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач.	15-16 недели	12/0,34
<b>ИТОГО</b>			<b>94/2,61</b>



## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Методические указания (собственные разработки)**

1. Куижева, С К Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Куижева, Л.Ж. Паланджянц, О.П. Шевякова - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 136 с. - Режим доступа:

<http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=20000294606>

2. Математическое моделирование биологических процессов : учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2019. - 148 с. - Режим доступа:

<http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047754&time=1581097071&sign=079313740036fb6e02e4c4a2a44788f3>

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

3. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 720 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508401>

4. Красс, М.С. Моделирование эколого-экономических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.С. Красс. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=398940>

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных»**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану ОФО)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ООП
<b>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
<b>2</b>	<b><i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i></b>
	Методы научных исследований
	Библиография
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Педагогическая практика
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Современное технологическое оборудование
<b>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>	
	История и философия науки
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
<b>2</b>	<b><i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i></b>
	Библиография
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

<b>УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
	Педагогика и психология высшей школы
2	<b><i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i></b>
	Основы математического моделирования
	Методы научных исследований
	Библиография
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Педагогическая практика
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование
<b>УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>	
	Иностранный язык
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
2	<b><i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i></b>
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование
<b>УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования

2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
<b>УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
	Педагогика и психология высшей школы
2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Методы научных исследований
	Патентование
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
<b>ОПК-1 Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований</b>	
	История и философия науки
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Основы математического моделирования
	Методы научных исследований
	Библиография
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Педагогическая практика
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

	Современное технологическое оборудование
<b>ОПК-2 Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Педагогика и психология высшей школы
2	<b><i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i></b>
	Основы математического моделирования
	Методы научных исследований
	Патентоведение
	Библиография
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Педагогическая практика
	Научно-исследовательская деятельность
	Научно-исследовательская деятельность
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
<b>ОПК-3 Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
2	<b><i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i></b>
	Методы научных исследований
	Патентоведение
	Библиография
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование
<b>ОПК-4 Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и

	оборудования
2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Программное обеспечение НИР
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование
<b>ОПК-5 Способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование
<b>ОПК-6 Способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование
<b>ОПК-7 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>	
	Иностранный язык
	Процессы и аппараты пищевых производств
	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
	Педагогика и психология высшей школы
2	<b>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</b>
	Методы научных исследований
	Практика (по получению профессиональных умений и опыта)

	та профессиональной деятельности)
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Современное технологическое оборудование

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>					
<p>знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
<p>уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;</p> <p>- критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;</p> <p>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



**УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки**

<p>знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<p>Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет</p>
<p>уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приёмами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач**

<p>знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методы научно-исследовательской деятельности;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<p>Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет</p>
<p>уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: технологиями планирования профессио-</p>	Частичное владение	Несистематическое	В систематиче-	Успешное и систе-	

нальной деятельности в сфере научных исследований.	навыками	применение навыков	ском применении навыков допускаются пробелы	матическое применение навыков	
<b>УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>					
<p>знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;</p> <p>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
<p>уметь: - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работе, составлять двуязычный словарь;</p> <p>- переводить и реферировать специальную научную литературу;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;</p> <p>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности**

знать: - этические принципы профессии;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития**

знать: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
---	----------------------	-----------------	--	---------------------------------------	--

<p>уметь: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;</p> <p>- формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</p> <p>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-1 Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований</b>					
<p><b>знать:</b> - конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;</p> <p>- сущность информационных технологий;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
<p><b>уметь:</b> - ставить задачу и выполнять фундаментальные и прикладные научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p><b>владеть:</b> практическими навыками и организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-2 Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</b>					
<p><b>знать:</b> конкретные методы организации работы научных исследований;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	Расчетно-графическая ра-

			отдельные пробелы знания	знания	бота, тесты, письменный и устный опрос, зачет
уметь: обобщать и представлять результаты выполненных научных исследований;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками организации публичного представления результатов выполненных научных исследований.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-3 Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав</b>					
знать: способы разработки новых методов исследования; - конкретные методы и приемы научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
уметь: - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере промышленной экологии и биотехнологий;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-4 Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</b>					
знать: основы инструментальных методов анализа;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и

уметь: - пользоваться лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками лабораторных исследований для получения научных данных.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-5 Способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения</b>					
знать: современные достижения и перспективы развития образовательных технологий, а также методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
уметь: - выявлять основные тенденции и направления развития образовательных технологий; - пользоваться методами и средствами обучения для достижения планируемых результатов обучения;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - современными методами, способами и приемами самостоятельного приобретения и реализации новых профессиональных знаний и умений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-6 Способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов</b>					
знать: методические основы разработки основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
уметь: разрабатывать комплексное методическое обеспечение основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

владеть: навыками инновационных методов обучения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-7 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>					
<p>знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;</p> <p>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
<p>уметь: - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;</p> <p>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;</p> <p>- использовать оптимальные методы преподавания;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: методами и технологиями межличностной коммуникации;</p> <p>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТЕСТЫ**

1. *Какие параметры имеет плотность нормального закона?*  
а) дисперсия; б) математическое ожидание;  
в) границы множества значений; г) среднее квадратическое отклонение
2. *По критерию Пирсона проверяем гипотезу о равномерном распределении с параметрами  $a=1$ ,  $b=3$ . В гистограмме – 20 столбцов. Сколько степеней свободы?*
3. *Гипотеза  $H_0$ : математическое ожидание  $M$  равно 20. За альтернативу можно принять*  
а)  $M \leq 20$ ; б)  $M \neq 20$ ; в)  $M \geq 20$ ; г)  $M \approx 19.99$ ; д)  $M = 18$ ; е)  $M < 20$ .
4. *По критерию Пирсона-Фишера проверяем гипотезу о распределении Пуассона. Параметр оцениваем по выборке. В гистограмме – 20 столбцов. Сколько степеней свободы?*
5. *Относительная частота равна 0,25. Гипотеза  $H_0$  для вероятности  $P$*   
а)  $P \leq 0.3$ ; б)  $P \neq 0.25$ ; в)  $P = 0.3$ ; г)  $P > 0.2$ ; д)  $P = 0.25$ .
6. *Выборочное среднее равно 19,9. Гипотеза  $H_0$  для математического ожидания  $M$*   
а)  $M \leq 20$ ; б)  $M \neq 20$ ; в)  $M = 20$ ; г)  $M \approx 19.9$ ; д)  $M < 20$ .
7. *Какие параметры имеет распределение вероятности по формуле Бернулли (биномиальный закон)?*  
а) число независимых опытов =  $n$ ; б) математическое ожидание;  
в) вероятность «успеха»  $A$ ; г) интенсивность потока событий.
8. *Относительная частота равна 0,25. Интервальная оценка вероятности может иметь вид:*  
а)  $(0, 1)$ ; б)  $(0, 0.5)$ ; в)  $(0.25, 0.5)$ .
9. *Статистическим аналогом математического ожидания является*  
а) абсолютная частота события;  
б) относительная частота события;  
в) выборочное среднее значение случайной величины.
10. *Сумма всех относительных частот дискретного вариационного ряда равна*  
а) значению функции распределения в точке  $x=1$ ;  
б) вероятности достоверного события;  
в) выборочному среднему значению случайной величины.
11. *Выборочное среднее равно 19. Интервальная оценка для математического ожидания  $M$  может иметь вид*  
а)  $(18, 20)$ ; б)  $(17, 22)$ ; в)  $(18, 21)$ .



## Расчетная работа

**Задание № 1.** Работники предприятия сгруппированы по возрасту.

Категории работников	Возраст работников, лет					Всего работников
	До 30	30-40	40-50	50-60	Свыше 60	
Рабочие	43	141	216	127	118	645
Руководители	2	4	6	8	4	24
Специалисты	3	18	30	34	22	107
Всего работников	48	163	252	169	144	776

Определить:

1. Средний возраст работников по категориям.
2. Средний возраст работников предприятия в целом.
3. Модальное и медианное значения возраста работников по категориям и предприятию.
4. Дисперсию и среднее квадратическое отклонение возраста работников по категориям и предприятию.
5. Межгрупповую дисперсию.
6. Общую дисперсию возраста работников, используя правило сложения дисперсий.

**Задание № 2.** Результаты наблюдений над с.в.  $X$  представлены в виде статистического ряда:

$X$	[150-155)	[155-160)	[160-165)	[165-170)	[170-175)	[175-180)	[180-185)	[185-190)
$n_i$ (частота)	6	22	36	46	56	24	8	2

Проверить при уровне значимости  $\alpha=0,05$  гипотезу  $H_0$  о том, что с.в.  $X$  подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

**Задание № 3.** По данным задания № 2 проверить гипотезу о нормальном распределении с.в.  $X$ , используя критерий Колмогорова.

## Контрольная работа

**Задача 1.** Определить коэффициенты тренда  $y = a_0 + a_1t + a_2t^2$

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y$	14	15	17	20	24	30	48	49	59	67

Спрогнозировать значение  $y$  при  $t=11$ .

**Задача 2.** Известно, что сток рек имеет 4 состояния: первое – самый низкий уровень воды, четвертое – самый высокий, второе и третье – средние между ними. А также известно, что первое и четвертое состояния никогда не следуют по годам друг за другом, а остальные переходы возможны. Переходы из состояния в состояние имеют вероятности:

- из первого состояния снова в первое (за засушливым годом снова следует засушливый)  $p_{11}=0,2$ ; из первого во второе -  $p_{12}=0,4$ ; аналогично  $p_{13}=0,4$  и  $p_{14}=0$ ;
- из второго состояния:  $p_{21}=0,2$ ;  $p_{22}=0,4$ ;  $p_{23}=0,3$ ;  $p_{24}=0,1$ ;
- из третьего состояния:  $p_{31}=0,1$ ;  $p_{32}=0,4$ ;  $p_{33}=0,4$ ;  $p_{34}=0,1$ ;
- из четвертого состояния:  $p_{41}=0$ ;  $p_{42}=0,4$ ;  $p_{43}=0,5$ ;  $p_{44}=0,1$ .

Если вода в реке достигает самого высокого уровня, то объявляются чрезвычайные меры. Пусть в первый год наблюдался самый низкий уровень воды. Следует ли готовиться к объявлению чрезвычайных мер через два года?

**Задача 3.** Рассчитать время, которое будет затрачено на выполнение комплекса работ, а также определить, возможно ли изменение времени для выполнения отдельных работ при условии, что срок выполнения всего комплекса работ не изменится.

№ работы	Исходная работа	Опирается на работу	Продолжительность
1.	$a_1$	-	20
2.	$a_2$	$a_1$	2
3.	$a_3$	$a_1$	1
4.	$a_4$	$a_1$	1
5.	$a_5$	$a_4$	2
6.	$a_6$	$a_5$	1
7.	$a_7$	$a_3, a_6$	3
8.	$a_8$	$a_2, a_7$	15
9.	$a_9$	$a_8$	3

### Вопросы к зачету

1. Задачи математической статистики. Представление статистических данных.
2. Генеральная и выборочная совокупности. Графическое изображение статистических данных.
3. Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение.
4. Свойства выборочных характеристик.
5. Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.
6. Понятие интервального оценивания параметров. Точность и надежность оценки.
7. Построение доверительных интервалов.
8. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
9. Гипотеза о равенстве двух и более средних.
10. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей.
11. Гипотеза о равенстве дисперсий.
12. Гипотеза о числовых значениях параметра.
13. Однофакторный дисперсионный анализ.
14. Двухфакторный дисперсионный анализ.
15. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
16. Коэффициент корреляции.
17. Корреляционное отношение и индекс корреляции.
18. Понятие о многомерном корреляционном анализе.
19. Ранговая корреляция.
20. Парная регрессионная модель.
21. Проверка точности и адекватности модели.
22. Интервальная оценка в точке прогноза.

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Требования к расчетно-графической работе.

Расчетно-графическая работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Расчетно-графическая проводится для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке расчетно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- расчетно-графическая работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- расчетно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил расчетно-графическую работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Расчетно-графическая работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин,

которые доводятся до обучающегося. В этом случае расчетно-графическая работа выполняется повторно.

Вариант расчетно-графической работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке аспирантов.

### **Критерии оценки знаний при написании расчетно-графической работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

#### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

#### **Критерии оценки знаний на зачете.**

Зачет - форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных и практических занятий по дисциплине.

Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в практических занятиях.

#### **Критерии оценки знаний при проведении зачета.**

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично, последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература

1. Куижева, С.К. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Куижева, Л.Ж. Паланджянц, О.П. Шевякова - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 136 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=20000294606>

2. Математическое моделирование биологических процессов : учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2019. - 148 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047754&time=1581097071&sign=079313740036fb6e02e4c4a2a44788f3>

### 8.2. Дополнительная литература

3. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 720 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508401>

4. Красс, М.С. Моделирование эколого-экономических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.С. Красс. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=398940>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- <http://www.mathprof.ru/> - ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. Каждый, кто осваивает высшую математику, найдет немало полезных учебных материалов, изложенных в доступной форме.

<https://www.webmath.ru/> - математические онлайн сервисы для помощи школьникам и студентам с решением задач по математике, физике, теории вероятности и многим другим предметам. На сайте представлено много.

<https://math.semestr.ru/> - онлайн калькуляторы по различным разделам математики.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Раздел	Вопросы	Теоретическая часть	Типовые задания
1. Задачи математической статистики	Задачи математической статистики. Представление статистических данных. Генеральная и выборочная совокупности. Графическое изображение статистических данных.	[1], с. 80-88	[1], с. 113
2. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Свойства	[1], с. 89-95	[1], с. 113
3. Точечные оценки параметров распределения	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	[3], с. 236-244	[3], с. 265
4. Оценивание с помощью доверительных интервалов	Понятие интервального оценивания параметров. Точность и надежность оценки. Построение доверительных интервалов.	[3], с. 245-262	[3], с. 265
5. Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Гипотеза о равенстве двух и более средних. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей. Гипотеза о равенстве дисперсий. Гипотеза о числовых значениях параметра.	[1], с. 98-105 [3], с. 268-305	[1], с. 113 [3], с. 307
6. Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	[3], с. 313-334	[3], с. 335
7. Корреляционный анализ	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Ранговая корреляция.	[3], с. 413-429	[3], с. 430
8. Регрессионный анализ	Парная регрессионная модель. Проверка точности и адекватности модели. Интервальная оценка в точке прогноза.	[3], с. 337-409	[2], с. 54-55

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
УП ВО	v22.4.73, от 17.11.2017
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
K-Lite Codec Pack, Codec Guide	Бесплатно, 01.02.2019, бессрочный
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
Open Broadcaster Software 23.2.1 русская версия, OBS	01.02.2019, GNU General Public License v2.0
OpenOffice 4.1.5, Apache	01.02.2019, лицензию LGPL.
R-keeper V6, UCS	01.05.2016,
VLC Media Player, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip.org	GNU LGPL

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).
3. Электронная библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com>)

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)



**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. № 225, адрес: ул. Первомайская, 191.</p> <p>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 225, адрес: ул. Первомайская, 191.</p> <p>Компьютерный класс: ауд № 117, адрес: ул. Первомайская, 191.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPS office»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</li> </ol>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. № 225, адрес: ул. Первомайская, 191.</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс, читальный зал: ул.Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</li> </ol>

**Дополнения и изменения в рабочей программе**  
**на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)