

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саиде Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2021 11:26:18
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480771b3c1a975e6f

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

Факультет _____ **Инженерно-экономический**

Кафедра _____ **высшей математики и системного анализа**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновационному развитию
Г.А. Овсянникова
» _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы

статистической обработки экспериментальных данных

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

15.06.01 - Машиностроение

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Машиноведение, системы приводов и детали машин

(шифр, наименование направленности (профиля) программы)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная, заочная

Майкоп, 2019

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки 15.06.01 - Машиностроение

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
высшей математики и системного анализа
(наименование кафедры)

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



Т.И. Демина

Программа утверждена на заседании
НТС ФГБОУ ВО «МГТУ»
Протокол №_ от _____ 20 __ г.

Согласовано:
Начальник управления
аспирантуры и докторантуры



З.А. Цеева

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 15.06.01 - Машиностроение.

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:
общефессиональные компетенции (ОПК):

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

профессиональные компетенции (ПК):

- способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования (ПК-1);

- способность применять математический и естественнонаучный аппарат для решения профессиональных задач, интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата (ПК-4);

- способность проводить обработку и интерпретацию результатов натурных испытаний механизмов и машин (ПК-6).

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

знать:

- современные методы теоретических и экспериментальных исследований в выбранной сфере деятельности (ОПК-5);
- основные методы решения нестандартных задач (ПК-1);
- области применения и методы решения профессиональных задач; математический и естественнонаучный аппарат (ПК-4);
- требования, предъявляемые к проведению натурных испытаний механизмов и машин (ПК-6);

уметь:

- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и аналитические методы исследования;
- наглядно представлять и продвигать полученные результаты (ОПК-5);
- анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач;
- применять методы математического и компьютерного моделирования для решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов (ПК-1);
- применять математический и естественнонаучный аппарат для решения профессиональных задач;

- предвидеть основные промежуточные и конечные результаты, ожидаемый эффект и прогнозируемые последствия применения нового решения (ПК-4);
- отбирать и анализировать необходимую информацию;
- наглядно представлять и продвигать полученные результаты;
- проводить обработку и интерпретацию результатов натурных испытаний механизмов и машин (ПК-6);

владеть:

- навыками планирования научного исследования и анализа получаемых результатов (ПК-5);
- навыками решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов (ПК-1);
- навыками применения математического и естественнонаучного аппарата для решения профессиональных задач (ПК-4);
- навыками формулирования и аргументированного представления результатов натурных испытаний (ПК-6).

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

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

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

Вид учебной работы	Всего часов/ з.е.	Семестры
		2
Контактные часы (всего)	24/0,67	24/0,67
В том числе:		
Лекции (Л)	8/0,22	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)	16/0,45	16/0,45
Семинарские занятия (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	84/2,33	84/2,33
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы	42/1,16	42/1,16
Составление плана-конспекта	42/1,17	42/1,17
Контроль (всего)	0	0
Форма промежуточной аттестации: зачет		зачет
Общая трудоёмкость	108/3,0	108/3,0

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

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

Вид учебной работы	Всего часов/ з.е.	Семестры
		2
Контактные часы (всего)	10/0,28	10/0,28
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)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	94/2,61	94/2,61
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Составление плана-конспекта, решение типовых задач	94/2,61	94/2,61
Контроль (всего)	4/0,11	4/0,11
Форма промежуточной аттестации: зачет		зачет
Общая трудоёмкость	108/3,0	108/3,0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, вклю- чая самостоятельную и трудо- емкость (в часах)				Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям се- местра) Форма проме- жуточной атте- стации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
2 семестр							
1.	Задачи математиче- ской статистики	1,2	1	2		10	Расчетно- графическая ра- бота
2.	Выборочный метод. Основные выбороч- ные характеристики	3,4	1	2		10	
3.	Точечные оценки па- раметров распределе- ния	5,6	1	2		10	
4.	Оценивание с помо- щью доверительных интервалов	7,8	1	2		10	Индивидуаль- ное задание
5.	Проверка статисти- ческих гипотез	9,10	1	2		11	Индивидуаль- ное задание
6.	Дисперсионный ана- лиз	11,12	1	2		11	Тестирование
7.	Корреляционный анализ	13,14	1	2		11	Блиц-опрос
8.	Регрессионный ана- лиз	15-17	1	2		11	Тестирование
9.	Промежуточная атте- стация						Зачет
	ИТОГО		8	16		84	

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	15-17		2	-	12
9.	Промежуточная аттестация				-	Зачет
	Итого		4	6		94

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	1/0,02	Задачи математической статистики. Представление статистических данных. Генеральная и выборочная совокупности. Графическое изображение статистических данных.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать , какие существуют методы обработки экспериментальных данных. Уметь : выбирать способы сбора и группировки статистических данных, полученных в результате экспериментов, составлять вариационный и статистический ряд, Владеть : навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
2.	Выборочный метод. Основные характеристики	1/0,02	Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Свойства	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать , для каких задач применяется выборочный метод. Уметь : вычислять абсолютные, относительные частоты, выборочные характеристики. Владеть : навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
3.	Точечные оценки параметров распределения	1/0,02	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсии, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать , как применяются математические методы для анализа статистических данных. Уметь : решать задачи оценки неизвестных параметров распределения Владеть : методами нахождения точечных оценок.	Проблемная лекция

4.	Оценивание с мощностью доверительных интервалов	1/0,02	Понятие интервального оценивания параметров. Точность и надежность оценки. Построение доверительных интервалов.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать, для чего применяется оценивание параметров распределения. Уметь: Определять объем выборки с заданной абсолютной ошибкой при данном значении точности. Владеть: навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
5.	Проверка статистических гипотез	1/0,02	Статистическая гипотеза и обобщая схема ее проверки. Гипотеза о равенстве двух и более средних. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей. Гипотеза о равенстве дисперсий. Гипотеза о чистоты значений параметра.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать: виды статистических гипотез. Уметь: осуществлять проверку гипотез о законах распределения. Владеть: методами проверки статистических гипотез.	Метод малых групп
6.	Дисперсионный анализ	1/0,02	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать: виды дисперсионных моделей. Уметь: строить однофакторную и двухфакторную дисперсионную модели. Владеть: методами оценки различных факторов на результаты эксперимента.	Проблемная лекция
7.	Корреляционный анализ	1/0,02	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Ранговая корреляция.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать: о видах корреляционной зависимости. Уметь: устанавливать корреляционную зависимость между значениями одной переменной и условным математическим ожиданием другой. Владеть: навыками решения типовых задач.	Проблемная лекция
8.	Регрессионный анализ	1/0,02	Парная регрессионная модель. Проверка точности и адекватности	ОПК-5 ПК-1	Знать: задачи регрессионного анализа.	Проблемная лекция

			модели. Интервальная оценка в точке прогноза.	ПК-4 ПК-6	Уметь: применять метод наименьших квадратов для нахождения уравнения регрессии, геометрически интерпретировать коэффициенты регрессии. Владеть: методикой проверки значимости коэффициентов регрессии.	
	ИТОГО	8/0,22				

5.3.2. Лекционный курс для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование темы дисципли- ны	Трудо- ем- кость (ча- сы/ зач. ед.)	Содержание	Форми- руемые компе- тенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образова- тельные техноло- гии
1	2	3	4	5	6	7
1.	Выборочный ме- тод. Основные выборочные ха- рактеристики	2/0,05	Определение выборочных ха- рактеристик. Математическое ожи- дание. Дисперсия. Среднеквадрати- ческое отклонение. Свойства	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать , для каких задач приме- няются выборочный метод. Уметь : вычислять абсолютные, относительные частоты, выбо- рочные характеристики. Владеть : навыками решения типовых задач.	Проблем- ная лекция
2.	Точечные оценки параметров рас- пределения	2/0,05	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	ОПК-5 ПК-1 ПК-4 ПК-6	Знать , как применяются мате- матические методы для анализа статистических данных. Уметь : решать задачи оценки неизвестных параметров рас- пределения Владеть : методами нахождения точных оценок.	Проблем- ная лекция
	ИТОГО	4/0,11				

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.	2/0,05
2.	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики	Определение выборочных характеристик. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Свойства	2/0,05
3.	Точечные оценки параметров распределения	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выборочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	2/0,05
4.	Оценивание с помощью доверительных интервалов	Понятие интервального оценивания параметров. Точность и надежность оценки. Построение доверительных интервалов.	2/0,05
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.	2/0,05
6.	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	2/0,05
7.	Корреляционный анализ	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Ранговая корреляция.	2/0,05
8.	Регрессионный анализ	Парная регрессионная модель. Проверка точности и адекватности модели. Интервальная оценка в точке прогноза.	2/0,05
	ИТОГО		16/0,45

5.4.2. Практические занятия для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в ча- сах/ трудоем- кость в з.е.
1.	Точечные оценки парамет- ров распределения	Методы нахождения точечных оценок: генеральной и выбо- рочной средней, генеральной и выборочной дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Метод моментов.	2/0,06
2.	Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза и об- щая схема ее проверки. Гипоте- за о равенстве двух и более средних. Гипотеза о равенстве долей признака совокупностей. Гипотеза о равенстве диспер- сий. Гипотеза о числовых зна- чениях параметра.	2/0,05
3.	Регрессионный анализ	Парная регрессионная мо- дель. Проверка точности и аде- кватности модели. Интерваль- ная оценка в точке прогноза.	2/0,06
	ИТОГО		6/0,17

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	11/0,28
6.Дисперсионный анализ	Составление плана-конспекта.	11,12 недели	11/0,28
7.Корреляционный анализ	Составление плана-конспекта.	13,14 недели	11/0,28
8.Регрессионный анализ	Составление плана-конспекта.	15,16 недели	11/0,28
ИТОГО			84/2,33

5.5.2. 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	10/0,28
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	12/0,33
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.	15-17 недели	12/0,34
ИТОГО			98/2,47

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. Мамадалиева, Л.Н. (Майкопский государственный технологический университет). Обучение математическим методам обработки экспериментальных данных в русле компетентного подхода : учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 100 с. - Режим доступа:

<http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048762&time=1575973113&sign=e5e7fb010c1f16e4a5e9cb1509aea42b>

6.2 Литература для самостоятельной работы

3. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - М.: Дашков и К, 2010. - 473 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414902>

4. 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>

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)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-5: способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	
2	<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
4	Основы научных исследований
	Программное обеспечение НИР
7,8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1: способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования	
2	<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
2	Основы математического моделирования
4	Программное обеспечение НИР
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5,6	Научно-исследовательская деятельность
7,8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4: способность применять математический и естественнонаучный аппарат для решения профессиональных задач, интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата	
2	<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
2	Основы математического моделирования
4	Программное обеспечение НИР
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Педагогическая практика
7,8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ПК-6: способность проводить обработку и интерпретацию результатов натурных испытаний механизмов и машин	
4	Машиноведение, системы приводов и детали машин
2	Динамика, работоспособность и надёжность машин
3	Трение и износ машин
2	<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Педагогическая практика
7,8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

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	
ОПК-5: способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим оцениванием полученных результатов					
знать: - современные методы теоретических и экспериментальных исследований в выбранной сфере деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
уметь: - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и аналитические методы исследования; - наглядно представлять и продвигать полученные результаты.					
владеть: - навыками планирования научного исследования и анализа полученных результатов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ПК-1: способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования					
знать: основные методы решения нестандартных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
уметь: - анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач; - применять методы математического и компьютерного моделирования для решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов.					
владеть: навыками решения нестандартных задач при разработке машин и механизмов.					
ПК-4: способность применять математический и естественнонаучный аппарат для решения профессиональных задач, интерпретировать профессиональный смысл					
знать: - области применения и методы решения профессиональных задач; математический и естественнонаучный	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
уметь: - применять математический и естественнонаучный аппарат для решения профессиональных задач; - предвидеть основные промежуточные и конечные результаты, ожидаемый эффект и прогнозируемые последствия применения нового решения.					
владеть: - навыками применения математического и естественнонаучного аппарата для решения профессиональных задач.					

ПК-6: способность проводить обработку и интерпретацию результатов натурных испытаний механизмов и машин					
знать: требования, предъявляемые к проведению натурных испытаний механизмов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Расчетно-графическая работа, тесты, письменный и устный опрос, зачет
уметь: - отбирать и анализировать необходимую информацию; - наглядно представлять и продвигать полученные результаты; - проводить обработку и интерпретацию результатов натурных испытаний механизмов и машин.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками формулирования и аргументированного представления результатов натурных испытаний.	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 $y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$

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 во-

прос, 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. Мамадалиева, Л.Н. (Майкопский государственный технологический университет). Обучение математическим методам обработки экспериментальных данных в русле компетентностного подхода : учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 100 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048762&time=1575973113&sign=e5e7fb010c1f16e4a5e9cb1509aea42b>

8.2. Дополнительная литература

3. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - М.: Дашков и К, 2010. - 473 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414902>

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

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.mathprofi.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
OCWindows7 Профессиональная, MicrosoftCorp.	№ 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>)

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.Е./

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
Специальные помещения		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. № 2-45, адрес: ул. Первомайская, 210. Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 2-45, адрес: ул. Первомайская, 210. Компьютерный класс: ауд № 2-21, адрес: ул. Первомайская, 210.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
Помещения для самостоятельной работы		
Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. № 2-45, адрес: ул. Первомайская, 210. В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс, читальный зал: ул.Первомайская ,191, 3 этаж.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;

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.)