

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического
факультета Шелёв С.Д. Шепелёв

«25» 04 2016 г.

Кафедра Математических и естественнонаучных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия – Технология транспортных процессов.**

Составитель – старший преподаватель Филиппова М.В.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры Математических и естественнонаучных дисциплин

« 25 » 04 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой Математических и
естественнонаучных дисциплин,
доктор технических наук, профессор

Е. М. Басарыгина

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 25 » 04 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии
факультета, кандидат технических наук,
доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Структура и содержание дисциплины	5
2.1.	Содержание дисциплины	5
2.2.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.3.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
2.4.	Содержание лекций.	7
2.5.	Содержание лабораторных занятий	8
2.6.	Содержание практических/семинарских занятий	8
2.7.	Содержание самостоятельной работы студентов	9
2.8.	Инновационные образовательные технологии	9
2.9.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	9
2.10.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий	10
2.11.	Фонд оценочных средств	10
3.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
3.1.	Рекомендуемая литература	10
3.2.	Учебно-методические разработки	11
3.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	11
3.4.	Электронные образовательные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	11
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
5.	Приложение №1. Фонд оценочных средств	12
6.	Лист регистрации изменений	21

1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

1.1. Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний в области теории вероятностей и математической статистики, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного применять вероятностные и математико-статистические методы в решении практических задач сельскохозяйственного производства и способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучить основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, основы теории случайных процессов, статистического оценивания и проверки гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных, необходимые для решения теоретических и практических задач;
- сформировать умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу по теории вероятностей и математической статистике и ее приложениям;
- развить логическое и алгоритмическое мышления;
- повысить общий уровень математической культуры;
- сформировать навыки математического исследования прикладных вопросов, умения использовать вероятностно-статистические методы и основы стохастического моделирования в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

профессиональными:

- готовность к обработке результатов экспериментальных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- основные понятия и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики;
- характеристики дискретных и непрерывных случайных величин;
- основные законы распределения случайных величин и их параметры;
- элементы теории случайных процессов;
- статистические методы сбора и обработки экспериментальных данных;
- методы анализа вариационных рядов;
- основные методы проверки статистических гипотез;

- способы построения стохастических моделей;
- основы и методы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов.

должен уметь:

использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки технической и экономической информации и анализа данных, при изучении дисциплин профессионального цикла и в научно-исследовательской работе;

должен владеть:

навыками построения математической модели с помощью вероятностно-статистических методов, которые используются для решения типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей

Случайные события

Предмет теории вероятностей. Значение курса теории вероятностей и математической статистики в профессиональной подготовке и профессиональной деятельности. Ориентировочная основа действий по применению вероятностно-статистических и стохастических методов в решении прикладных задач. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Связь между вероятностью и относительной частотой. Понятие вероятности события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Непосредственное вычисление вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). Наивероятнейшая частота при повторении опытов.

Случайные величины

Случайные величины и законы их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его связь со средним арифметическим (закон больших чисел). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Нормальное распределение, его свойства, условия, при которых оно возникает. Формулировка центральной предельной теоремы. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания случайной величины на заданный интервал в случае нормального распределения. Понятие о двумерном нормальном распределении. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Элементы теории случайных процессов

Определение теории случайного процесса и его характеристики. Основные понятия теории массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потoki событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами.

Раздел 2. Математическая статистика, статистические методы обработки экспериментальных данных

Анализ вариационных рядов

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.

Проверка статистических гипотез

Понятие о статистической гипотезе и общая схема, основные методы её проверки. Ошибки 1-го и 2-го рода. Решающая процедура. Мощность критерия. Доверительные области. Критерии проверки гипотез.

Элементы корреляционно-регрессионного анализа

Система двух случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости между величинами. Элементы корреляционного анализа. Линейный регрессионный анализ. Основные свойства регрессии. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

Элементы дисперсионного анализа

Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Многомерные статистические методы. Обзор современных пакетов прикладных программ статистического анализа.

2.2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО Южно – Уральский ГАУ, следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов /зачетных единиц
Контактная работа (всего)	54/1,5
В том числе:	
Лекции	18
Практические занятия/семинарские занятия (ПР)/(СЗ)	36/-
Лабораторные занятия (ЛР)	-
Самостоятельная работа (внеаудиторная, всего)	54/1,5
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	36/-
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	-
Выполнение курсовой работы/проекта	-/-
Подготовка к зачету	18
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Общая трудоемкость	108/3

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего		в том числе			СРС	Формируемые компетенции
		час.	%	контактная работа				
				лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Теория вероятностей								
1.1.	Случайные события	20	19	4	-	6/-	10	ПК-3

1.2.	Случайные величины	36	34	6	-	12/-	18	ПК-3
1.3.	Элементы теории случайных процессов	6	5	-		4/-	2	ПК-3
Раздел 2. Математическая статистика, статистические методы обработки экспериментальных данных								
2.1.	Анализ вариационных рядов	16	15	4	-	4/-	8	ПК-3
2.2.	Проверка статистических гипотез	12	11	2	-	4/-	6	ПК-3
2.3.	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	12	11	2	-	4/-	6	ПК-3
2.4.	Элементы дисперсионного анализа	6	5	-	-	2/-	4	ПК-3
	Общая трудоемкость	108	100	18	0	36	54	

2.4. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж., часов	Формир. компетенции
1,2.	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определения вероятности события. Закон устойчивости относительных частот. Геометрические вероятности. Алгебра событий. Комбинаторика. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона.	4	ПК-3
3.	Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона.	2	ПК-3
4,5.	Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теорема Бернулли Чебышева. Центральная предельная теорема.	4	ПК-3
6,7.	Генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров. Требования к оценкам. Эмпирические оценки математического ожидания и дисперсии. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии. Задача об объеме выборки.	4	ПК-3
8.	Проверка статистических гипотез: 1) о законе распределения случайной величины; 2) о различии в оценках параметров; 3) о принадлежности выборок одной генеральной совокупности. Статистические критерии проверки гипотез: критерий Пирсона, Колмогорова, Стьюдента.	2	ПК-3

9.	Система двух случайных величин. Функциональная и корреляционная зависимости между величинами. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов для определения параметров регрессии.	2	ПК-3
Итого		18	

2.5. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены в курсе математики.

2.6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Содержание практических занятий	Продолж., часов	Формир. компетенции
1.	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определения вероятности события. Закон устойчивости относительных частот. Геометрические вероятности. Алгебра событий. Комбинаторика. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона.	6	ПК-3
2.	Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона.	4	ПК-3
3.	Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теорема Бернулли Чебышева. Центральная предельная теорема.	8	ПК-3
4.	Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами.	4	ПК-3
5.	Генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров. Требования к оценкам. Эмпирические оценки математического ожидания и дисперсии. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии. Задача об объеме выборки.	4	ПК-3
6.	Проверка статистических гипотез: 1) о законе распределения случайной величины; 2) о различии в оценках параметров; 3) о принадлежности выборок одной генеральной совокупности. Статистические критерии проверки гипотез: критерий Пирсона, Колмогорова, Стьюдента.	4	ПК-3
7.	Система двух случайных величин. Функциональная и корреляционная зависимости между величинами. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов для определения параметров регрессии.	4	ПК-3
8.	Однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Многомерные статистические методы.	2	ПК-3
Итого		36	

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формир. компетенции
1.	Случайные события.	10	ПК-3
2.	Случайные величины.	18	ПК-3
3.	Элементы теории случайных процессов.	2	ПК-3
4.	Анализ вариационных рядов.	8	ПК-3
5.	Проверка статистических гипотез.	6	ПК-3
6.	Элементы корреляционно-регрессионного анализа.	6	ПК-3
7.	Элементы дисперсионного анализа.	4	ПК-3
	Итого	54	

2.8. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия / Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Проблемная лекция	+	-	-/-
Лекция визуализация	+	-	-/-
Лекция-беседа	+	-	-/-
Лекция с заранее запланированными ошибками	+	-	-/-
Работа в малых группах	-	-	+/-
Взаимообучение	-	-	+/-
Мозговая атака	-	-	+/-
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+/-
Дискуссия	+	-	+/-
Конференции	+	-	+/-

2.9. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплинами	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины			
1.	Математика	+	+
Последующие дисциплины			
1.	Автоматика	+	+
2.	Основы научных исследований	+	+
3.	Прикладная математика	+	+

2.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КР/КП	СРС
ПК-3	+	-	+/-	-/-	+

2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям федерального государственного образовательного стандарта, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к зачету, тесты, контрольные работы и др.). Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

3.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Боровков А.А. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. – СПб.:Лань, 2010. – 704 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3810
2. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. – СПб.:Лань, 2011. – 255 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2026
3. Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / Буре В.М., Парилина Е. М. – Электрон. – СПб.:Лань, 2013. – 416 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=10249
4. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебно - методическое пособие. – Электрон. – СПб.:Лань, 2013. – 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4864
5. Трухан А. А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс]: учебное пособие/Трухан А.А, Кудряшев Г.С.. – Электрон. – СПб.:Лань, 2015. – 364 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56613
6. Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / Туганбаев А.А., Крупин В.Г. – Электрон. – СПб.:Лань, 2011. – 224 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=652

Дополнительная

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [текст] – М.: Высшая школа, 1975. – 334с.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [текст] – М.: Высшая школа, 2002. – 405с.
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [текст] – М.: Высшая школа, 1979. – 400с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. [текст] – М.: Высшая школа, 2002. – 479с.
5. Миносцев В.Б. (под ред.) Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Миносцев (под ред.), Е.А. Пушкарь (под ред.), Н.А. Берков [и др.]. – СПб: Лань, 2013. – 304 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=32817.
6. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. – СПб.:Лань, 2012. – 472 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3184.
7. Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. – СПб.:Лань, 2013. – 446 с. – Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5711.

8. Хрущева И.В. Теория вероятностей. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. – СПб.:Лань, 2009. – 300 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=425.
9. Хрущева И.В. Основы математической статистики и теории случайных процессов. [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. – Электрон. – СПб.:Лань, 2009. – 332 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=426.

Периодические издания:

«Наука и жизнь», «Техника – молодежи», «Квант».

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре математики, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1	Типовой расчет по теме «Теория вероятностей» [текст] : методические указания / сост.: Г.А. Ларионова [и др.] ; ЧГАА . – Челябинск: ЧГАА, 2015. – 107 с. – С прил. – Библиогр.: с. 100-101 (19 назв.) Режим доступа http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/15.pdf
2	Типовые расчеты по теме «Математическая статистика» [Электронный ресурс] / сост.: Г.А. Ларионова [и др.]; ЧГАА. – 2-е изд., перераб. – Челябинск: ЧГАА, 2012. – 73 с Режим доступа http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/16.pdf
1-2	Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 303, 149).

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Комплекты плакатов по разделам математики.
2. Учебные стенды.

3.4. Электронные образовательные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий кафедры математики

1. Учебная аудитория № 405 кафедры математики.
2. . Компьютерный класс для проведения интерактивных занятий.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	14
2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля	14
3. Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков	15
4. Оценочные средства для проведения текущего контроля	15
4.1. Устный ответ на практическом занятии	15
4.2. Коллоквиум	16
4.3. Индивидуальное задание (типовой расчет)	17
4.4. Контрольная работа	17
4.5. Домашнее задание	18
4.6. Реферат	18
4.7. Тестирование	19
5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
5.1. Зачет	19

1. Планируемые результаты обучения* (показатели сформированности компетенций)

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.9. Рабочей программы дисциплины) и дисциплин школьного курса.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ПК-3 готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	Студент должен знать: основные понятия и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики, характеристики дискретных и непрерывных случайных величин, основные законы распределения случайных величин и их параметры, элементы теории случайных процессов, статистические методы сбора и обработки экспериментальных данных, методы анализа вариационных рядов, основные методы проверки статистических гипотез, способы построения стохастических моделей, основы и методы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов.	Студент должен уметь: использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки технической и экономической информации и анализа данных, при изучении дисциплин профессионального цикла и в научно-исследовательской работе.	Студент должен владеть: навыками построения математической модели с помощью вероятностно-статистических методов, которые используются для решения типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины	
	Раздел 1	Раздел 2
ПК-3	-устный опрос на практическом занятии; -коллоквиум; -индивидуальное задание (типовой расчет); - контрольная работа; -домашнее задание; -реферат; - тестирование -зачет	-устный опрос на практическом занятии; -коллоквиум; - индивидуальное задание (типовой расчет); - контрольная работа; -домашнее задание; -реферат; - тестирование; - зачет

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1	Типовой расчет по теме «Теория вероятностей» [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: Г.А. Ларионова [и др.] ; ЧГАА . – Челябинск: ЧГАА, 2015. – 107 с. – С прил. – Библиогр.: с. 100-101 (19 назв.) Режим доступа http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/15.pdf Типовой расчет по теме «Теория вероятностей» [Текст] : методические указания / сост.: Г.А. Ларионова [и др.] ; ЧГАА . – Челябинск: ЧГАА, 2015. – 107 с. – С прил. – Библиогр.: с. 100-101 (19 назв.)
2	Типовые расчеты по теме «Математическая статистика» [Электронный ресурс] / сост.: Г.А. Ларионова [и др.]; ЧГАА. – 2-е изд., перераб. – Челябинск: ЧГАА, 2012. – 73 с Режим доступа http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/16.pdf Типовые расчёты по теме: «Математическая статистика» Сост. Ларионова Г.А. – докт. пед. н., проф., Архипова М.Н. – ст. пр., Давыдов О.М. – ст. пр., Ваганова Ю.Г. – ассист., Щепина Е. С. – ассист. /ЧГАУ. – Челябинск, 2007. – 57 с.
3	Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 303, 149).

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- студент полно усвоил учебный материал;- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки применения основных математических методов;- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;- продемонстрировано умение решать прикладные задачи;- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none">- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;- в решении прикладных задач допущены незначительные неточно-

	сти.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, применении вероятностных и статистических методов в решении прикладных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, не может переносить знания в новые проблемные ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в применении математических методов при решении прикладных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2. Коллоквиум

Коллоквиум используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил теоретический материал; - материал изложен грамотно, в строгой логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - могут быть допущены одна-две неточности при ответе на вопросы.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении прикладных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании математических методов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее

	<p>важной части учебного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании математических методов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	--

Темы коллоквиумов: «Теория вероятностей», «Математическая статистика».

4.3. Индивидуальное задание (типовой расчет)

Индивидуальное задание используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Индивидуальное задание оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание индивидуального задания и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов согласно графику выполнения в начале каждого семестра. Оценка объявляется студенту после проверки работы преподавателем.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью; - умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач; - умение обосновывать выбор метода решения, показывает знание основных понятий в области теории вероятностей и математической статистике при ответе на вопросы преподавателя, способен исправлять ошибки после дополнительных вопросов.
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена не в полном объеме; - отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены грубые ошибки в применении алгоритмов математических методов решения задач.

Темы типовых расчетов: «Теория вероятностей», «Математическая статистика» с использованием учебно-методических разработок п. 3.2 РПД.

4.4. Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Контрольная работа оценивается преподавателем оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Содержание контрольной работы и критерии ее оценки (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки работы преподавателем.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью; - умение грамотно и обосновано использовать математические методы в решении задач; - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью; - умение грамотно и обосновано использовать математические методы в решении задач; - допущена одна или два-три недочета в выкладках, чертежах или

	графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).
Оценка 3 (удовлетворительно)	- работа выполнена не в полном объеме; - не умеет логично и обосновано использовать математические методы в решении задач; - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- работа выполнена не в полном объеме; - допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет необходимыми теоретическими знаниями; - не умеет применять математические методы в решении задач.

Темы контрольных работ: «Теория вероятностей», «Математическая статистика».

4.5. Домашнее задание

Домашнее задание используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Домашнее задание оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание домашнего задания и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятия. Оценка объявляется студенту после проверки работы преподавателем.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- работа выполнена полностью; - умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач; - способность решать прикладные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или погрешность непринципиального характера).
Оценка «не зачтено»	- работа выполнена не в полном объеме; - отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены грубые ошибки в применении основных математических методов решения задач.

Домашнее задание студент получает после каждого практического занятия в соответствии с п. 2.6 РПД «Содержание практических занятий» с использованием рекомендуемой литературы (п. 3.1 РПД).

4.6. Реферат

Реферат используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины как один из видов самостоятельной работы студентов. Реферат оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание реферата и критерии его оценки (табл.) доводятся до сведения студентов перед выполнением задания. Оценка объявляется студенту после проверки работы преподавателем.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- оформление реферата в соответствии со стандартом; - содержание соответствует теме реферата; - материал изложен логично и грамотно; - полнота и глубина раскрытия основных понятий и математиче-

	ских методов; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - приведены примеры решения прикладных задач; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по изучаемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Оценка «не зачтено»	- оформление реферата не соответствует стандарту; - содержание не соответствует теме реферата; - тема реферата не раскрыта, использовано недостаточное количество литературных источников; - отсутствуют примеры решения прикладных задач.

Темы рефератов

1. Исторические комбинаторные задачи.
2. Метод математической индукции и формулы комбинаторики.
3. Числовая функция на множестве элементарных событий.
4. Диаграммы Венна и различные виды событий.
5. Теорема гипотез и повторные испытания.
6. Геометрические вероятности. Задача Бюффона.
7. Относительная частота и закон больших чисел.
8. Свойства математического ожидания и дисперсии.
9. Великая теорема Ферма как задача теории вероятностей.
10. Число e и «закон редких явлений».
11. Тактика игр. Справедливые и несправедливые игры.
12. Алгебра совместных событий.
13. Случайные непрерывные величины. Нормальное распределение.
14. Случайные непрерывные величины. Показательное распределение.
15. Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики.
16. Двумерные случайные величины.
17. Закон больших чисел. Теорема Лапласа.
18. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.
19. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
20. Повторение испытаний. Формула Лапласа.
21. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

4.7. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам тестирования студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится в специализированной аудитории. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания для подготовки и контроля аттестации (программный продукт). – Доступ из локальной сети (ауд. 303, 149).

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение прикладных задач (допускается наличие незначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

5 семестр

1. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Связь между вероятностью и относительной частотой.

2. Понятие вероятности события. Классическое и геометрическое определение вероятности.

3. Комбинаторика.

4. Непосредственное вычисление вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей.

5. Методы вычисления вероятностей. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). Наивероятнейшая частота при повторении опытов.

6. Случайные величины и законы их распределения.

7. Дискретные и непрерывные случайные величины.

8. Ряд распределения.

9. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.

10. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал.

11. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его связь со средним арифметическим (закон больших чисел). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

12. Распределение Пуассона.

13. Биномиальное распределение.

14. Нормальное распределение, его свойства, условия, при которых оно возникает.

15. Центральной предельной теоремы.
 16. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания случайной величины на заданный интервал в случае нормального распределения.
 17. Понятие о двумерном нормальном распределении.
 18. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева.
- Центральная предельная теорема Ляпунова.
19. Определение теории случайного процесса и его характеристики.
 20. Основные понятия теории массового обслуживания.
 21. Понятие марковского случайного процесса.
 22. Потoki событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
 23. Процессы гибели и размножения.
 24. СМО с отказами.
 25. Генеральная совокупность и выборка.
 26. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия.
 27. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность.
 28. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов.
 29. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.
 30. Понятие о статистической гипотезе и общая схема, основные методы её проверки. Ошибки 1-го и 2-го рода. Решающая процедура. Мощность критерия. Доверительные области. Критерии проверки гипотез.
 31. Система двух случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости между величинами.
 32. Элементы корреляционного анализа. Линейный регрессионный анализ.
 33. Основные свойства регрессии.
 34. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок.
 35. Уравнения линейной регрессии.
 36. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции.
 37. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.
 38. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
 39. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
 40. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
 41. Многомерные статистические методы.
 42. Современные пакеты прикладных программ статистического анализа.

