

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт физики и математики  
Кафедра алгебры и дифференциальных уравнений**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной программы**

30 ФМ Т.А.Налчаджи  
«30» сентября 2023г.



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ИФМ**

Б.И. Кунижев  
2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки

38.03.04 – ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Профиль подготовки

**«Государственная и муниципальная служба»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, очно-заочная, заочная**

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»  
/сост. А.Х. Кодзоков – Нальчик: КБГУ, 2023. – 41с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины относящейся к базовой части блока 1, студентам очной, заочной формы обучения направления подготовки 38.03.04 - «Государственное и муниципальное управление» в 3 семестре 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки "Государственное и муниципальное управление" (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13.08.2020 г. №1016.

Составитель \_\_\_\_\_ **А.Х. Кодзоков**  
подпись

© Кодзоков А.Х., 2023  
© ФГБОУ КБГУ, 2023

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО.....	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	6
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	7
4.1 <i>Лекции</i> .....	11
4.2 <i>Практические занятия</i> .....	13
4.3 <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i> .....	14
5. Образовательные технологии.....	14
6. Фонд оценочных средства для текущего и рубежного контроля успеваемости.....	15
6.1 <i>Текущий и рубежный контроль знаний студентов</i> .....	24
6.2 <i>Образцы заданий и полный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию</i> .....	25
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	34
7.1 <i>Основная литература</i> .....	34
7.2 <i>Дополнительная литература</i> .....	35
7.3 <i>Интернет-ресурсы</i> .....	36
7.4 <i>Методические указания к практическим занятиям</i> .....	36
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	37
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля).....	38

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Современная экономическая теория, как на микро-, так и на макро- уровне, включает как естественный, необходимый элемент математические методы и модели. Использование математики в экономике позволяет, во-первых, выделить и формально описать наиболее важные, существенные связи экономических переменных и объектов. Во-вторых, из четко сформулированных исходных данных и соотношений методами дедукции можно получить выводы, адекватные изучаемому объекту. В-третьих, методы математики и статистики позволяют индуктивным путем получать новые знания об объекте: оценивать форму и параметры зависимой его переменных. Наконец, в-четвертых, использование математики позволяет точно и компактно излагать положения экономической теории, формулировать ее понятия и выводы.

Теория вероятностей и математическая статистика является продолжением и углублением курса высшей математики для студентов института права, экономики и финансов.

В окружающей нас жизни приходится сталкиваться с различными явлениями и фактами, наступление которых приписывается случаю, а сами явления и факты называются случайными. Но такое представление связано с единичными явлениями и фактами или с небольшим количеством одинаковых случаев.

Когда же рассматриваются массовые количества однородных явлений или фактов, то вскрываются определенные закономерности.

Изучение закономерностей однородных массовых случайных явлений составляет предмет теории вероятностей и основанной на ней математической статистике.

Исследование многих процессов в промышленности связано с разработкой их математических моделей. Для успешного использования математических моделей в процессах Экономика и планирования будущий специалист должен обладать определенной математической подготовкой.

Методы теории вероятностей широко применяются в различных отраслях науки и техники: в теории надежности, теории массового обслуживания, в теоретической физике, геодезии, общей теории связи и во многих других теоретических и прикладных науках. Теория вероятностей также служит для обоснования математической и прикладной статистики, которая, в свою очередь, используется при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов, предупредительном приемочном контроле качества продукции и для многих других целей.

Курс теории вероятностей и математической статистики является одним из основных курсов обучения студентов – экономистов. Этот курс приобрел большую актуальность при наблюдаемой в данный момент времени широкой математизации экономической науки, резким проникновением математических методов и ЭВМ в различные разделы экономики, созданием различных АСПР, развитием математического программирования и исследования операций.

### **Цель дисциплины:**

Получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и ее применения.

### **Задача дисциплины:**

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты должны владеть основными математическими понятиями курса; уметь использовать теоретико-вероятностный и статистический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной математической литературой.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной блока 1 в части, формируемой участниками образовательных отношений (ФГОС ВО) по направлению 38.03.04- Государственное и муниципальное управление (квалификация – «бакалавр»).

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основывается на базе знаний, полученных студентами на первом курсе в ходе освоения дисциплины «Высшая математика» того же блока.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на втором году обучения, закладывает фундамент для понимания экономической статистики и является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики, использующих теоретико-вероятностные и статистические методы анализа.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В совокупности с другими дисциплинами базовой части профессионального цикла ФГОС ВО дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» направлена на формирование компетенций бакалавров Государственного и муниципального управления.

*Требования к результатам обучения – знание* фундаментальных разделов математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы).

*Показателями освоения дисциплины является:*

- *умение* применять математические методы при решении практических задач в профессиональной деятельности; применять теоретические знания при решении практических задач,

- *владение* культурой мышления, навыками решения практических задач, навыками работы с математической литературой, математическими знаниями и методами, математическим аппаратом, необходимым для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности.

### Перечень компетенций

УК-1.1

Способен применять системный подход и методы анализа и синтеза в научно-познавательной деятельности

УК-1.3Способен предлагать возможные варианты решения поставленной задачи на основе системного подхода

Обучающийся должен:

**Знать:**

- основные понятия и методы теории вероятностей, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы доказательств, возможные сферы приложений;
- основные понятия и методы математической статистики, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы доказательств, возможные сферы приложений.

**Уметь:** применять вероятностные методы при решении типовых профессиональных задач, применять статистические методы при решении типовых профессиональных задач.

**Владеть:**

- базовыми знаниями по теории вероятностей и математической статистике;
- методами построения вероятностных моделей при решении профессиональных задач;

- методами построения статистических моделей при решении профессиональных задач.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

##### Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма контроля
1	<i>Предмет, задачи исходные понятия теории</i>	Роль теории вероятностей и математической статистики в экономических исследованиях. Предмет и задачи теории вероятностей и математической статистики. Исходные понятия теории вероятностей и математической статистики: случайные события, величины и функции.	ДЗ, КР, К, РК, Т
2	<i>Случайные события</i>	Способы определения вероятностей случайных событий. Сведения из комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания, бином Ньютона. Статистический, классический, геометрический и косвенный способы определения вероятностей. Основные соотношения между событиями: произведение и сумма событий. Классификация событий. Основные теоремы теории вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Следствия из теорем. Основные формулы теории вероятностей и условия их применения. Формула полной вероятности. Формула Бейса. Формула Бернулли. Формула Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).	ДЗ, КР, К, РК, Т
3	<i>Случайные величины.</i>	Закон распределения случайной величины и формы его представления. Ряд представления, функция распределения и плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины (начальные и центральные). Система случайных величин. Формы представления закона распределения системы случайных величин: таблица, функция и плотность распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин (независимость, некоррелируемость). Функции случайных величин. Закон распределения функции случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках функций случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое	ДЗ, КР, К, РК, Т

		и гипергеометрическое распределение. Нормальное распределение, числовые характеристики. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал. Законы распределения других непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Некоторые специальные распределения, часто используемые в математической статистике. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера–Снедекора.	
4	<i>Закон больших чисел.</i>	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	ДЗ, КР, К, РК, Т
5	<i>Случайные функции.</i>	Классификация случайных функций. Вероятностные характеристики случайных функций: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайной функции. Понятие об операциях над случайными функциями. Марковский случайный процесс. Случайные последовательности. Цепи Маркова.	ДЗ, КР, К, РК, Т
6	<i>Задачи и основные понятия математической статистики.</i>	Задачи математической статистики как инструмента экономической науки. Основные (исходные) понятия математической статистики: результат наблюдения (испытания), генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности.	ДЗ, КР, К, РК, Т
7	<i>Определение точечных оценок параметров.</i>	Виды статистических оценок и предъявляемые к ним требования. Понятие точечной и интервальной оценок. Определение точечных оценок математических ожиданий случайных величин в условиях применения равноточных и неравноточных измерений. Определение точечных оценок дисперсии (среднего квадратического отклонения), момента связи, коэффициента корреляции и вероятности наступления случайного события.	ДЗ, КР, К, РК, Т
8	<i>Определение интервальных оценок параметров.</i>	Определение интервальной оценки математического ожидания случайной величины в условиях известной и неизвестной дисперсии результатов наблюдений. Определение интервальных оценок для среднего квадратического отклонения случайной величины и вероятности наступления случайного события.	ДЗ, КР, К, РК, Т
9	<i>Статистическая проверка гипотез.</i>	Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равен-	ДЗ, КР, К, РК, Т

		стве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей дискретному или непрерывному. Сравнение параметров двух нормальных распределений.	
10	<i>Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция.</i>	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.	ДЗ, КР, К, РК, Т
11	<i>Многомерный статистический анализ.</i>	Понятие о многомерном статистическом анализе. Задачи многомерного статистического анализа в экономических исследованиях. Определение числовых характеристик неслучайного вектора. Определение числовых характеристик случайного вектора.	ДЗ, КР, К, РК, Т

### Структура дисциплины по ОФО

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

ВИД РАБОТЫ	ТРУДОЕМКОСТЬ, ЧАСЫ	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108 (3)</b>	<b>108 (3)</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Контрольная работа (КР)	7	7
Самостоятельное изучение разделов	41	41
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	

### Структура дисциплины по ОЗО ОЗФО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Вид работы	Трудоёмкость, часов	
	ОЗО	ОЗФО
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>



<b>Аудиторная работа:</b>	<b>6</b>	<b>34</b>
<i>Лекции (Л)</i>	2	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	4	17
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>98</b>	<b>65</b>
Самостоятельное изучение разделов	70	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям),	28	35
<b>Вид итогового контроля (экзамен)</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

#### 4.1.Лекции

<b>№ раздела</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Лекции, часы</b>
------------------	-----------------------------	---------------------

1	История возникновения и развития предмета. Его связь с другими дисциплинами, изучаемыми экономистами. Случайные события. Вероятность события. Классическое и статистическое определение вероятностей. Основные свойства вероятностей. Частота и вероятность. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	2
2	Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное и геометрическое распределение. Примеры.	2
3	Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Корреляционный момент случайных величин. Мода и медиана.	2
4	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	2
5	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статических испытаний. Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.	2
<b>Итого:</b>		<b>10</b>

### Математическая статистика

№ раздела	Наименование разделов	Лекции, часы
-----------	-----------------------	--------------

1	Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства. Точечные оценки, их свойства. Несмещённость, состоятельность и эффективность. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.	2
2	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез. Основные понятия дисперсионного анализа. Формула разложения дисперсии. Однофакторный, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ.	2
3	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частный коэффициент корреляции. Ранговая корреляция.	2
4	Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии. Оценка ковариационной матрицы выборочных коэффициентов регрессии. Многомерный статистический анализ.	2
<b>Итого по мат.статистике:</b>		<b>8</b>
<b>Всего по курсу:</b>		<b>18</b>

#### 4.2. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
-----------	-----------	------	--------------

	1	Классическое и геометрическое определение вероятности. Вероятность и частота.	1
2	2	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	1
3	3	Формулы полной вероятности Байеса, Бернулли.	1
4	4	Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение вероятности от частоты в независимых испытаниях.	2
5	5	Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины.	1
6	6	Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.	1
7	7	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный.	1
8	8	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	1
9	9	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статистических испытаний.	1
10	10	Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.	1
11	11	Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства.	1
12	12	Точечные оценки, их свойства. Несмещенность, состоятельность и эффективность. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.	1
13	13	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.	1
14	14	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.	1
15	15	Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частный коэффициент корреляции. Ранговая корреляция.	1
16	16	Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.	1
17	17	Оценка ковариационной матрицы выборочных коэффициентов регрессии. Многомерный статистический анализ.	1
<b>Итого:</b>			<b>18</b>

#### 4.3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1.	Марковские случайные процессы. Марковская цепь. Вероятности	

	состояний и переходные вероятности. Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний. Задачи.	5
2.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.	5
3.	Основные понятия дисперсионного анализа. Формула разложения дисперсии. Однофакторный, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ.	5
4.	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.	5
5.	Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.	5
6.	Оценка ковариационной матрицы выборочных коэффициентов регрессии. Многомерный статистический анализ.	5
<b>Итого:</b>		<b>30</b>

## 5. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Интерактивная доска	4
	ПР	Интерактивная доска	2
<b>Итого:</b>			<b>6</b>

## 6. Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств (ФОС) предназначены для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). ФОС является центральным звеном системы оценки качества освоения обучающимся дисциплины. Целью создания ФОС по дисциплине является оценка знаний, умений, навыков и уровня освоения обучающимися компетенций дисциплины.

ФОС дисциплины является составной частью рабочей программы дисциплины. Это – оценочные средства, контрольно-измерительные и методические материалы, предназначенные для определения качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения дисциплины.

ФОС формируется на основе ключевых *принципов оценивания*:

- валидность (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- надёжность (при оценивании достижений обучающихся должны использоваться единообразные стандарты и критерии);
- развивающего характера (фиксация персональных достижений обучающихся и предполагаемые мероприятия по улучшению результатов);
- своевременность (поддержание обратной связи с обучающимися при освоении учебных материалов).

Формирование ФОС дисциплины проходит следующие *этапы*:

- формируется система показателей, характеризующих состояние и динамику развития компетенций обучающихся и выпускников;

- определяются оценочные средства и процедуры оценивания знаний, умений, навыков, овладения компетенциями обучающихся.

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированных компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания. Оценочные средства должны основываться на компетентных принципах и содержать комплексные средства оценки, объективно отражающие качество подготовки специалиста по данной дисциплине.

#### **Показатели и критерии оценивания компетенций. Шкала оценивания**

Тема	Критерий оценивания	Шкала оценивания
<b>1</b>	Показывает глубокие знания в основных понятиях комбинаторики, определении случайного события и вероятности, классического способа подсчета вероятностей, геометрической вероятности; теоремах сложения и умножения. Умеет применять формулы комбинаторики при вычислении вероятностей случайных событий. Владеет навыками решения типовых задач и применения изучаемого материала при решении химических задач.	Отлично (5)
	Показывает глубокие знания, но в тоже время при ответе допускает несущественные ошибки как в формулировках определений и теорем, так и при решении задач. Владеет навыками вычислений вероятностей по классической и геометрической форме, но допускает ошибки при вычислениях.	Хорошо (4)
	Показывает достаточные знания по данной теме, однако при решении конкретных задач возникают трудности не только вычислительного типа, т.е. не обладает достаточными навыками по вычислению вероятностей.	Удовлетворительно (3)
	Показывает недостаточные знания по данной теме. Не умеет вычислять вероятности пользуясь классическим определением. Не знает свойства вероятностей. Не может доступно излагать материал, допускает грубые ошибки при решении задач по данной теме.	Неудовлетворительно (2)
<b>2</b>	Показывает глубокие знания теорем сложения и умножения. Умеет применять теоремы сложения для совместных и несовместных событий, теоремы умножения для зависимых и независимых событий. Владеет навыками решения типовых задач и применения изучаемого материала при решении химических задач.	Отлично (5)
	Показывает глубокие знания, но в тоже время при ответе допускает несущественные ошибки как в формулировках теорем, так и при решении задач. Владеет навыками вы-	Хорошо (4)

	числений вероятностей по классической и геометрической форме, но допускает ошибки при вычислениях.	
	Показывает достаточные знания по данной теме, однако при решении конкретных задач возникают трудности не только вычислительного типа, т.е. не обладает достаточными навыками по вычислению вероятностей.	Удовлетворительно (3)
	Показывает недостаточные знания по данной теме. Не может доступно излагать материал, допускает грубые ошибки при решении задач по данной теме.	Неудовлетворительно (2)
<b>3</b>	Очень хорошо понимает и знает формулы полной вероятности, Байеса и Бернулли. Умеет доказывать эти теоремы и решать задачи на применение этих формул и теорем, применять полученные навыки при решении химических задач. Владеет навыками решения задач по данной теме и может эффективно выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач.	Отлично (5)
	Показывает хорошие знания материала по данной теме, однако при ответе допускает несущественные ошибки. Умеет выстраивать логические цепочки при формулировке и решении типовых задач, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем. Владеет навыками вычисления вероятностей по формулам полной вероятности, Байеса, Бернулли, однако допускает незначительные ошибки.	Хорошо (4)
	Демонстрирует слабое понимание материала и умение выстраивать логическую цепочку при формулировке и решении конкретных задач, для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы. Обладает некоторыми навыками, но они недостаточны для применения формул Байеса и Бернулли.	Удовлетворительно (3)
	Показывает полное непонимание материала по данной теме. Не знает формулы Байеса и Бернулли. Не способен аргументировано и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы.	Неудовлетворительно (2)
<b>4</b>	Очень хорошо понимает и четко формулирует локальную и интегральную теоремы Лапласа и Пуассона, формулу отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Умеет доказывать эти теоремы и решать задачи на применение этих теорем, применять полученные навыки при решении экономических задач. Владеет навыками решения задач по данной теме и может эффективно выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач.	Отлично (5)
	Показывает хорошие знания материала по данной теме, однако при ответе допускает несущественные ошибки. Умеет выстраивать логические цепочки при формулировке и решении типовых задач, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем. Владеет навыками вычисления вероятностей по формулам Пуассона и Лапласа, однако допускает незначительные ошибки.	Хорошо (4)
	Демонстрирует слабое понимание материала и умение выстраивать логическую цепочку при формулировке и реше-	Удовлетворительно (3)

	нии конкретных задач, для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы. Обладает некоторыми навыками, но они недостаточны для применения теоремы Лапласа и Пуассона.	
	Показывает полное непонимание материала по данной теме. Не знает формулу отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях, теоремы Лапласа и Пуассона. Не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы.	Неудовлетворительно (2)
5	Достаточно хорошо знает и понимает случайные величины и законы их распределения, функцию распределения и плотность распределения, их свойства. Умеет использовать базовые знания для решения задач по данной теме, а также для решения профессиональных задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения экономических задач. Владеет навыками применения современных методов теории вероятностей для построения математических моделей задач, возникающих в экономике.	Отлично (5)
	Показывает глубокое знание формул и определений по данной теме, однако при ответе допускает несущественные ошибки. Умеет решать типовые задачи по нахождению функции распределения, плотности вероятности. Владеет теорией случайных величин, функций распределения и плотности вероятности, однако допускает ошибки при нахождении плотности вероятности.	Хорошо (4)
	Показывает достаточные знания по данной теме, однако при нахождении плотности вероятности или функции распределения для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы. Обладает некоторыми навыками, но при решении конкретных задач допускает ошибки.	Удовлетворительно (3)
	Показывает полное незнание функции распределения и плотности вероятностей, законов распределения. Не умеет излагать материал, допускает грубые ошибки при решении задач, не отвечает на дополнительные вопросы.	Неудовлетворительно (2)
6	Полное понимание и знание числовых характеристик случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана. Умеет применять эти формулы для решения конкретных задач. Владеет основными приемами решения задач по данной теме.	Отлично (5)
	Понимание и знание числовых характеристик случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана. Умеет применять эти формулы для решения конкретных задач, но допускает ошибки. Владеет основными приемами решения задач по данной теме.	Хорошо (4)
	Показывает достаточные знания, умеет находить числовые характеристики случайных величин, но не всегда может применять закон больших чисел при решении задач. Допускает вычислительные ошибки и не обладает достаточными навыками.	Удовлетворительно (3)



	Достаточные знания, умеет находить числовые характеристики случайных величин, но не всегда может применять закон больших чисел при решении задач. Допускает вычислительные ошибки и не обладает необходимыми навыками.	Неудовлетворительно (2)
7	Достаточно хорошо знает и понимает основные законы распределения: нормальный, показательный и равномерный. Умеет использовать базовые знания для решения задач по данной теме, а также для решения профессиональных задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения экономических задач. Владеет навыками применения современных методов теории вероятностей для построения математических моделей задач, возникающих в экономике.	Отлично (5)
	Хорошо знает и понимает основные законы распределения: нормальный, показательный и равномерный. Умеет использовать базовые знания для решения задач по данной теме, а также для решения профессиональных задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения экономических задач. Владеет навыками применения современных методов теории вероятностей для построения математических моделей задач, возникающих в экономике, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо (4)
	Знает, но недостаточно хорошо понимает основные законы распределения: нормальный, показательный и равномерный. Умеет использовать базовые знания для решения задач по данной теме, а также для решения профессиональных задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения экономических задач с ошибками. Недостаточно владеет навыками применения современных методов теории вероятностей для построения математических моделей задач, возникающих в экономике, допускает ошибки.	Удовлетворительно (3)
	Показывает полное незнание основных законов распределения. Не умеет излагать материал, допускает грубые ошибки при решении задач, не отвечает на дополнительные вопросы.	Неудовлетворительно (2)
8	Полное понимание и знание закона больших чисел: неравенства Маркова и Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона. Умеет применять эти теоремы и неравенства для решения конкретных задач, анализировать проблему и формулировать выводы при применении закона больших чисел. Владеет основными приёмами решения задач по данной теме.	Отлично (5)
	Понимание и знание закона больших чисел: неравенства Маркова и Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона. Умеет применять эти теоремы и неравенства для решения конкретных задач, анализировать проблему и формулировать выводы при применении закона больших чисел. Владеет основными приёмами решения задач по данной теме, но допускает вычислительные ошибки.	Хорошо (4)

	Понимание и знание закона больших чисел: неравенства Маркова и Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона. Умеет применять эти теоремы и неравенства для решения конкретных задач, но не может анализировать проблему и формулировать выводы при применении закона больших чисел. Владеет основными приёмами решения задач по данной теме, но допускает вычислительные ошибки.	Удовлетворительно (3)
	Неполное знание закона больших чисел: неравенства Маркова и Чебышева, теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона. Не умеет применять эти теоремы и неравенства для решения конкретных задач, не может анализировать проблему и формулировать выводы при применении закона больших чисел. Не владеет основными приёмами решения задач по данной теме.	Неудовлетворительно (2)
<b>9</b>	Хорошо знает и понимает смысл закона больших чисел и понятие центральной предельной теоремы, метод статистических испытаний. Умеет применять закон больших чисел и применять центральную предельную теорему при решении конкретных экономических задач. Владеет методикой решения этих задач и может применять метод статистических испытаний.	Отлично (5)
	Знает и понимает смысл закона больших чисел и понятие центральной предельной теоремы, метод статистических испытаний. Умеет применять закон больших чисел и применять центральную предельную теорему при решении конкретных экономических задач, но при этом допуская незначительные ошибки. Владеет методикой решения этих задач и может применять метод статистических испытаний.	Хорошо (4)
	Знает и понимает смысл закона больших чисел и понятие центральной предельной теоремы, метод статистических испытаний. Умеет применять закон больших чисел и применять центральную предельную теорему при решении конкретных экономических задач, но при этом допуская незначительные ошибки. Не владеет методикой решения этих задач и может применять метод статистических испытаний.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)
<b>10</b>	Показывает знание: случайных функций, функции одного и двух случайных аргументов, закона распределения двумерной случайной величины, функции распределения и плотности вероятности двумерной случайной величины, математического ожидания случайной функции. Умеет находить функцию распределения и плотности вероятности двумерной случайной функции, вычислять математическое ожидание. Владеет навыками решения типовых и прикладных задач с применением изучаемого теоретического материала.	Отлично (5)
	Показывает глубокие знания по данной теме, но в то же время при решении задач по данной теме допускает незначительные ошибки. Умеет находить функцию распределе-	Хорошо (4)

	ния и плотность вероятностей случайной функции, а при нахождении математического ожидания случайной функции допускает незначительную ошибку. Владеет методикой вычисления математического ожидания случайной функции.	
	Показывает достаточные теоретические знания по данной теме, однако при решении конкретных задач допускает грубые ошибки, например, при вычислении интегралов для нахождения математического ожидания случайной функции. Обладает недостаточными навыками.	Удовлетворительно (3)
	Показывает недостаточные знания теоретического материала по данной теме. Не умеет находить функцию распределения и плотность вероятностей функции одного и двух случайных аргументов.	Неудовлетворительно (2)
11	Показывает полные и глубокие знания по данной теме: генеральная и выборочная совокупности, законы оценивания, вероятностный ряд и его характеристики. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке интервальных оценок. Умеет проанализировать вариационный ряд и найти его характеристики, находить точечные и интервальные оценки. Владеет методикой нахождения этих оценок.	Отлично (5)
	Показывает глубокие знания по этой теме, однако при ответе допускает несущественные погрешности. Умеет проанализировать вариационный ряд. Владеет методикой нахождения точечных и интервальных оценок, однако при их нахождении допускает ошибки вычислительного характера.	Хорошо (4)
	Показывает достаточные знания формул для вычисления основных характеристик и показателей вариационного ряда, однако не умеет применять полученные знания, при решении задач возникают затруднения, не владеет достаточными навыками решения задач.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме, и поэтому не может последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки при нахождении точечных и интервальных оценок.	Неудовлетворительно (2)
12	Знает и понимает материал по теме: точечные оценки, их свойства, несмещённость, состоятельность и эффективность, интервальные оценки, доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Умеет находить доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Владеет методикой решения задач по этой теме.	Отлично (5)
	Знает и понимает материал по теме: точечные оценки, их свойства, несмещённость, состоятельность и эффективность, интервальные оценки, доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Умеет находить доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Владеет методикой решения задач по этой теме, но допускает незначительные ошибки в вычислениях.	Хорошо (4)

	Знает, но недостаточно понимает материал по теме: точечные оценки, их свойства, несмещённость, состоятельность и эффективность, интервальные оценки, доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Умеет находить доверительные интервалы для оценки математического ожидания. Не владеет методикой решения задач по этой теме.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при нахождении точечных и интервальных оценок.	Неудовлетворительно (2)
<b>13</b>	Знает хорошо материал по теме: статистическая гипотеза, определение нулевой и конкурирующей гипотезы, простой и сложной гипотезы. Умеет находить ошибки первого и второго рода. Определять уровень значимости и проверку гипотез. Владеет методикой решения по данной теме.	Отлично (5)
	Знает материал по теме: статистическая гипотеза, определение нулевой и конкурирующей гипотезы, простой и сложной гипотезы. Умеет находить ошибки первого и второго рода. Определять уровень значимости и проверку гипотез. Владеет методикой решения по данной теме, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо (4)
	Знает материал по теме: статистическая гипотеза, определение нулевой и конкурирующей гипотезы, простой и сложной гипотезы. Не умеет находить ошибки первого и второго рода. Определять уровень значимости и проверку гипотез. Владеет методикой решения по данной теме, но допускает ошибки.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)
<b>14</b>	Знает на высоком уровне модель корреляционного анализа, оценку основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Может проверить нормальность распределения генеральной совокупности. Умеет применять основные методы теории вероятностей к математической статистике, находить и строить модельное уравнение регрессии и коэффициент корреляции. Владеет современными методами теории вероятностей для построения линии регрессии и оценки коэффициента корреляции.	Отлично (5)
	Показывает достаточные знания по этой теме, в то же время допускает несущественные погрешности. Умеет находить коэффициент корреляции, уравнение регрессии. Владеет достаточными знаниями, но допускает незначительные ошибки при нахождении и оценке коэффициента корреляции.	Хорошо (4)
	Показывает достаточные знания материала, но при решении конкретных задач затрудняется. Находит уравнение регрессии, но не может дать оценку коэффициента корреляции и построить линию регрессии.	Удовлетворительно (3)
	Демонстрирует полное незнание материала.	Неудовлетворительно (2)

<b>15</b>	Знает на высоком уровне материал по теме: проверка значимости и интервальная оценка параметров связи; корреляционное отношение и индекс корреляции; понятие о многомерном корреляционном анализе; множественный и частный коэффициент корреляции; ранговая корреляция. Умеет вычислять индекс корреляции, частный коэффициент корреляции. Владеет методикой решения задач по данной теме.	Отлично (5)
	Знает материал по теме: проверка значимости и интервальная оценка параметров связи; корреляционное отношение и индекс корреляции; понятие о многомерном корреляционном анализе; множественный и частный коэффициент корреляции; ранговая корреляция. Умеет вычислять индекс корреляции, частный коэффициент корреляции, допуская неточности. Владеет методикой решения задач по данной теме.	Хорошо (4)
	Знает материал по теме: проверка значимости и интервальная оценка параметров связи; корреляционное отношение и индекс корреляции; понятие о многомерном корреляционном анализе; множественный и частный коэффициент корреляции; ранговая корреляция. Умеет вычислять индекс корреляции, частный коэффициент корреляции, допуская неточности. Не владеет методикой решения задач по данной теме.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)
<b>16</b>	Показывает глубокое понимание основных задач регрессионного анализа, коэффициента регрессии и знает метод наименьших квадратов. Умеет применять метод наименьших квадратов при оценке коэффициентов регрессии. Владеет современными методами теории вероятностей для построения линии регрессии и оценки коэффициента регрессии.	Отлично (5)
	Показывает хорошее понимание основных задач регрессионного анализа, коэффициента регрессии и знает метод наименьших квадратов. Умеет применять метод наименьших квадратов при оценке коэффициентов регрессии, но при этом допускает незначительные погрешности. Владеет современными методами теории вероятностей для построения линии регрессии и оценки коэффициента регрессии.	Хорошо (4)
	Показывает понимание основных задач регрессионного анализа, коэффициента регрессии и знает метод наименьших квадратов. Умеет применять метод наименьших квадратов при оценке коэффициентов регрессии, но при этом допускает погрешности. Не владеет современными методами теории вероятностей для построения линии регрессии и оценки коэффициента регрессии.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)

<b>17</b>	Показывает глубокое понимание основных задач корреляционного анализа, коэффициента корреляции и знает основы многомерного статистического анализа. Умеет применять основные методы теории вероятностей к математической статистике, находить выборочный коэффициент корреляции. Владеет современными методами теории вероятностей для оценки коэффициента корреляции.	Отлично (5)
	Показывает хорошее понимание основных задач корреляционного анализа, коэффициента корреляции и знает основы многомерного статистического анализа. Умеет применять основные методы теории вероятностей к математической статистике, находить выборочный коэффициент корреляции, но допускает ошибки. Владеет современными методами теории вероятностей для оценки коэффициента корреляции.	Хорошо (4)
	Показывает понимание основных задач корреляционного анализа, коэффициента корреляции и знает основы многомерного статистического анализа. Умеет применять основные методы теории вероятностей к математической статистике, находить выборочный коэффициент корреляции, но допускает ошибки. Не владеет современными методами теории вероятностей для оценки коэффициента корреляции.	Удовлетворительно (3)
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)

### 6.1. Текущий и рубежный контроль знаний студентов

Форма контроля	Распределение баллов		
	1-й модуль	2-й модуль	3-й модуль
Коллоквиум	6	6	6
Компьютерное тестирование	4	4	4
Посещение	3	3	4
Иные формы	10	10	10
<b>Итого:</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать по каждой дисциплине (модулю) в семестре в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации составляет 100 баллов. На текущий и рубежный контроль отведено 70 баллов, а на промежуточную аттестацию – 30.

Промежуточную аттестацию проводят в форме экзамена, зачёта или дифференцированного зачёта по дисциплине (модулю). Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных студентом по различным формам текущего и рубежного контроля, а также в ходе промежуточной аттестации.

Перевод полученной суммы баллов в оценку производится по следующей шкале:

#### Шкала оценки успеваемости обучающихся

Сумма баллов	Оценка
91-100	Отлично
81-90	Хорошо
61-80	Удовлетворительно
36-60	Неудовлетворительно
0-35	Недопуск

Для получения зачёта, которым заканчивается изучение дисциплины в семестре, студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал число баллов в пределах  $36 < (S_{\text{тек.}} + S_{\text{руб.}}) < 61$ , то он допускается к сдаче зачёта. По итогам сдачи зачёта он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачёта.

Если изучение дисциплины в семестре заканчивается зачётом и экзаменом, то для получения зачёта студенту необходимо набрать по итогам текущего и рубежного контроля 46 баллов. Если суммарное число баллов находится в пределах  $36 < (S_{\text{тек.}} + S_{\text{руб.}}) < 46$ , то студент допускается до зачёта такого типа и в ходе него может повысить сумму баллов до 46 (не более).

На экзамене или дифференцированном зачёте студент может получить от 15 до 30 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 15, то студенту выставляют 0 баллов.

## 6.2. Образцы заданий и полный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Случайные события. Частота события. Классическое определение вероятности.

Если событие обязательно произойдет в данном опыте, то оно называется:

- ☐ элементарным
- ☐ совместным
- ☐ равновероятным
- ☒ достоверным

2. Случайные события. Частота события. Классическое определение вероятности.

В рукописи 210 страниц. Вероятность того, что наугад открытая страница будет иметь порядковый номер кратный 7, равна:

- ☐  $\frac{1}{3}$
- ☐  $\frac{1}{21}$
- ☒  $\frac{1}{7}$
- ☐  $\frac{1}{14}$

3. Локальная и интегральная теорема Лапласа.

Локальная теорема Лапласа формулируется равенством

☐  $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$

☒  $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$

☐  $P_n(k_1, k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x'), x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$

☐  $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

4. Локальная и интегральная теорема Лапласа.

Интегральная теорема Лапласа имеет вид

☐  $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$

☐  $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$

☒  $P_n(k_1, k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x'), x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$

☐  $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

5. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

Совокупность объектов, из которой производится выборка, называется ### совокупностью  
+: генеральной;

6. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

Выборка, при которой отобранный объект перед отбором следующего не возвращается в генеральную совокупность, называется

☐ повторной

☒ бесповторной

☐ представительной

☐ репрезентативной

7. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Определите, какая из таблиц возможна:

☐

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,2	0,4	0,4

☐

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,3	0,3	0,4

☒

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,2	0,3	0,4

☐

$x_j$	-1	0	1	2
$p_j$	0,1	0,2	0,3	0,2

8. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

В таблице статистического распределения, построенного на выборке, на одно **число** попала клякса. Это число:

$x_j$	10	20	30	40
$p_j$	0,1	0,2	x	0,5

☒ x=0,2

☐ x=0,4

☐ x=0,3

☐ x=0,5

9. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво. Это:

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,13	0,27	0,5	0,35

☒ x=2

☐ x=3



☐  $x=4$

☐  $x=1$

**10.** Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Вариационный ряд для этой выборки и его размах следующие:

☐ 0, 1, 2, 5, 6, 8; размах выборки 8

☐ 8, 6, 5, 5, 2, 2, 1, 0; размах выборки 8

☒ 0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки 8

☐ 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 9

**11.** Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Вариационный ряд для этой выборки и его размах следующие:

☐ 0, 1, 2, 5, 6, 8; размах выборки 8

☐ 8, 6, 5, 5, 2, 2, 1, 0; размах выборки 8

☒ 0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки 8

☐ 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 9

**12.** Точечные оценки. Средние величины.

Из генеральной совокупности извлечена выборка и составлена таблица эмпирического распределения:

$x_j$	1	3	6	26
$m_j$	8	40	10	2

Точечная оценка генеральной средней составит

☐ 3

☒ 4

☐ 5

☐ 2

**13.** Точечные оценки. Средние величины.

Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов  $m$ :

Варианты $x_j$	$x_1$	$x_2$	...	$x_m$
Отн. частоты $P_j$	$P_1$	$P_2$	...	$P_m$

Выборочная средняя равна  $\bar{x}$ . Тогда выборочная дисперсия  $S^2$  находится по формуле:

☐  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j^2$

☒  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j$

☐  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j \cdot \bar{x}) \cdot p_j$

☐  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j \cdot \bar{x}) \cdot p_j^2$

**14.** Точечные оценки. Средние величины.

В итоге измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочная средняя результатов измерений, выборочная и исправленная дисперсии ошибок прибора равны

☐ 9; 2,5; 3,(3)

☐ 10; 25; 5

☐ 9; 25; 5

☒ 10; 2, 5; 3,(3)

**15. Сложение и умножение вероятностей.**

Вероятность события А равна  $P(A)=0,3$ ; вероятность В равна  $P(B)=0,2$ . Известно, что события А и В независимы. Тогда вероятность произведения  $P(A*B)$  равна

- ☐ 0,25
- ☐ 0,23
- ☐ 0,32
- ☒ 0,06

**16. Сложение и умножение вероятностей.**

На первой полке 12 книг, из которых 4 на русском языке, на второй полке 10 книг, из которых 5 на русском языке. С каждой полки выбирается по одной книге. Вероятность того, что, хотя бы одна из книг будет на русском языке, равна

- ☐ 0,30
- ☒  $1/3+1/2-1/6$
- ☐ 0,60
- ☐  $1/3+1/2$

**17. Формула полной вероятности. Формула Байеса.**

Априорные вероятности  $P(H_i)$   $i=1,2,\dots,n$  - это вероятности:

- ☐ группы событий
- ☐ известные после реализации
- ☒ гипотез
- ☐ независимых событий

**18. Формула полной вероятности. Формула Байеса.**

Условную вероятность события В при условии, что произошло событие А можно вычислить по формуле:  $P(B/A) =$

- ☐  $\frac{P(A)}{P(B)}$
- ☐  $1 - P(A)$
- ☒  $\frac{P(AB)}{P(B)}$
- ☐  $1 - P(B)$

**19. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины**

Ряд распределения дискретной случайной величины Х- это

- ☒ совокупность всех возможных значений случайной величины и их вероятностей
- ☐ совокупность возможных значений случайной величины
- ☐ геометрическая интерпретация дискретной случайной величины
- ☐ сумма вероятностей возможных значений случайной величины

**20. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины**

Дан закон распределения дискретной случайной величины.

X    2    4    6

P   0,3   0,1   P3

Найти P3 и MX

- ☒  $P3 = 0,6$ ;  $MX = 4,6$
- ☐  $P3 = 0,7$ ;  $MX = 2,7$
- ☐  $P3 = 0,6$ ;  $MX = 3,6$
- ☐  $P3 = 0,8$ ;  $MX = 4$

**21. Функция распределения. Плотность распределения.**

Функция распределения случайной величины  $F(x)$  выражается через ее плотность распределения  $f(x)$  следующим образом:

$$\square F(x) = \int_x^{\infty} f(x)dx$$

$$\square F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$$

$$\checkmark F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$$

$$\square F(x) = \int_0^x f(x)dx$$

**22. Функция распределения. Плотность распределения.**

Плотность распределения непрерывной случайной величины является:

- ☒ неотрицательной
- ☐ знакопеременной
- ☐ неположительной
- ☐ ограниченной единицей

**23. Функция распределения. Плотность распределения.**

Функция распределения случайной величины  $X$  определяется равенством

- ☒  $F(x) = P(X < x)$
- ☐  $F(x) = P(X \leq x)$
- ☐  $F(x) = P(X > x)$
- ☐  $F(x) = P(X \geq x)$

**24. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.**

Математическое ожидание непрерывной случайной величины- это

$$\square \int_0^{\infty} x^2 f(x)dx$$

$$\checkmark \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx$$

$$\square \int_0^{\infty} xf(x)dx$$

$$\square \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx$$

**25. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.**

Для математического ожидания суммы случайной величины  $X$  и постоянной  $C$  имеет место

- ☒  $M(X+C)=M(X)+C$
- ☐  $M(X+C)=C$
- ☐  $M(X+C)=M(X)-C$
- ☐  $M(X+C)=M(X)$

**26. Формула Бернулли. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.**

Случайная величина  $X$  имеет биномиальное распределение с параметрами  $n=4$  и  $p=\frac{1}{4}$ ; тогда

ее числовые характеристики таковы:

- ☐  $MX=1; DX=1$
- ☐  $MX=\frac{3}{4}; DX=1$

☐  $MX = \frac{1}{4}; DX = \frac{3}{4}$

☒  $MX = 1; DX = \frac{3}{4}$

**27.** Формула Бернулли. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Случайная величина  $X$  подчинена закону Пуассона с параметром соответственно  $\lambda=3$ , тогда ее математическое ожидание равно

☐ 0,3

☐ 30

☐  $\frac{1}{3}$

☒ 3

**28.** Нормальное распределение. Показательное распределение. Равномерное распределение. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону, ее плотность вероятно-

сти  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ . Тогда ее  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$  таковы

☐ 0; 4; 2

☐ 1; 2; 0

☐ 1; 0; 1

☒ 0; 1; 1

**29.** Нормальное распределение. Показательное распределение. Равномерное распределение. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с плотностью распределе-

ния  $f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{200}}$ . Тогда ее числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$  равны соответственно

☐ 10; 100; 10

☒ 5; 100; 10

☐ 5; 25; 5

☐ 5; 10; 10

**30.** Неравенство Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

Формула Бернулли имеет вид

☒  $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$

☐  $P_n(k) = \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$

☐  $P_n(k_1, k_2) = \Phi(x'') - \Phi(x'), x' = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x'' = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$

☐  $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

### Образцы контрольных заданий:

#### Контрольная работа №1.

- Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города: а) 3 сбербанка; б) хотя бы один.
- Студент разыскивает нужную ему формулу в  $3^x$  справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках соотв. = 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится не менее, чем в двух справочниках.

- По результатам проверки контрольных работ оказалось, что в первой группе получили положительную оценку 20 студентов из 30, а второй 15 из 25. Найти вероятность того, что наудачу выбранная работа, имеющая положительную оценку, написана студентом первой группы.
- В прямоугольник с вершинами  $A(-1;0)$ ;  $B(-1;5)$ ,  $C(2;5)$ ,  $D(2;0)$  брошена точка. Какова вероятность того, что ее координаты  $(x, y)$  будут удовлетворять неравенствам  $x^2 + 1 \leq y \leq x + 3$ .
- В помещении 4 лампы. Вероятность работы в течение года для каждой лампы 0,8. Найти вероятность того, что к концу года горят 3 лампы.

#### **Контрольная работа №2.**

- Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 750 покупателей не более 120 потребуются обувь этого размера.
- На 20 приборов имеется в среднем 6 неточных. Составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  — числа точных приборов трех наудачу отобранных. Определить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
- Случайная величина имеет плотность распределения вида

$$f(x) = \begin{cases} A(x-1)^2, & \text{при } 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{при } x < 1 \text{ и } x > 5. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр  $A$ ; 2) функцию распределения этой случайной величины; 3) вероятность того, что в четырех независимых испытаниях она дважды примет значение, заключенное в интервале  $(3,4)$ .

- Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти число испытаний  $n$ , при котором наивероятнейшее число появлений события равно 20.

#### **Контрольная работа №3.**

- В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона – безработные. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9 до 11% (включительно).
- Случайная величина  $x$  в интервале  $(2,4)$  задана плотностью распределения  $f(x) = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{9}{2}x - 6$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти  $M(x)$  и  $D(x)$ .
- Задана плотность распределения  $f(x)$  случайной величины  $x$ , возможные значения которой заключены в интервале  $-\infty, \infty$ . Найти плотность распределения  $g(y)$ , если  $Y = \arctg X$ .
- При изучении физико-математических свойств кож испытано  $n$  образцов и получены следующие значения предела точности  $x \frac{H}{MM}$ . Требуется определить: 1) выборочное среднее  $\bar{x}$ ; 2) «исправленное» стандартное отклонение  $S(x)$ ; 3) коэффициент вариации  $V$  изучаемого признака; 4) полагая, что изменчивость величины  $x$  описывается нормальным законом найти доверительный интервал для среднего значения  $a$  этой кожи на уровне заданной надежности  $\gamma$ .  
15,7; 20,5; 21,2; 18,4; 19,3; 17,8; 16,7; 18,8; 16,2; 22,0  
 $n = 10, \gamma = 0,95$ .

#### **Экзаменационные вопросы по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика».**

1. Случайные события. Статистическая устойчивость. Классическое определение вероятности.
2. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
3. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
4. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей.
5. Полная группа событий. Противоположные события. Зависимые и независимые события. Примеры. Вероятность появления хотя бы одного события.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Формула Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
9. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
10. Случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
11. Биномиальное распределение.
12. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
13. Математическое ожидание и его свойства.
14. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
15. Одинаково распределенные, взаимно независимые случайные величины. Понятие о распределениях.
16. Функция распределения и ее свойства.
17. Плотность вероятности и ее свойства.
18. Закон нормального распределения случайной величины.
19. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.
20. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.
21. Показательное распределение. Функция надежности. Показательный закон надежности.
22. Равномерное распределение.
23. Неравенства Маркова и Чебышева.
24. Теорема Чебышева.
25. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова.
26. Функции одного случайного аргумента.
27. Функции двух случайных аргументов. Понятие о системе случайных величин.
28. Функция распределения системы  $n$  случайных величин и ее свойства. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
29. Двумерная плотность вероятности и ее свойства. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
30. Независимые случайные величины. Корреляционная зависимость.
31. Марковский случайный процесс. Цепи Маркова. Неравенство Маркова.
32. Генеральная и выборочная совокупности.
33. Основные (исходные) понятия математической статистики.
34. Повторная и бесповторная выборки. Способы отбора.
35. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
36. Методы представления статистической обработки и результатов выборочного образования.
37. Понятие статистической функции и статистической плотности распределения.
38. Статистические оценки параметров распределения.
39. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
40. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
41. Элементы теории корреляции. Уравнение регрессии.
42. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.

43. Криволинейная корреляция. Понятие о множественной корреляции. Методы наименьших квадратов.
44. Сущность методов статистической проверки гипотез.
45. Проверка гипотез о равенстве дисперсии двух совокупностей.
46. Многомерный статистический анализ.
47. Задачи многомерного статистического анализа в экономических исследованиях.
48. Метод экспертных оценок. Сущность метода экспертных оценок.
49. Статистическое множество. Ошибки 1-го и 2-го рода.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература**

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукоусев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Из-во «Дашков и К<sup>о</sup>», 2016, -478с.[Электр.ресурс]:Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/4444.html>.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 12-е изд. Учебник для прикладного бакалавриата. –М.: «Юрайт», 2014. -479с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. 11-е изд, переизд. и дополн. –Учебное пособие для СПО. –М.: «Юрайт», 2016, -404с.

### **7.2.Дополнительная литература**

1. Браилов А.В., Солодовникова А.С. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Ч.3. Теория вероятностей. М.: Финансы и статистика, 2010.
2. Денежкина И.Е., Орлова М.Г., Швецов Ю.Н. Основы математической статистики. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2010.
3. Жупанов Н.Ф. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для студентов – экономистов. М. МГИУ, 1998 – 250с.
4. Казаков О.Л. Имитационное моделирование экономических процессов. Учебное пособие. / Смирнов Г.Б. М. МГИУ, 2006 – 200с.
5. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для бакалавров. –М.: «Юрайт», 2013. -472с.
6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2012 г., 551с.
7. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. / Калинина В.Н.; Под ред. В.А. Колемаева – М.: ИНФРА-М, 2001.
8. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб./ Смерчинская С.О., Соколов В.В. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003.
9. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. СПб: Питер, 2008 г. Гриф УМО.
10. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов – М.ЮНИТИ – ДАНА, 2002 г. Гриф УМО РФ.
11. Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. М. Физматлит, 2012г., 254с.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://lib.kbsu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. <http://www.lib.vsu.ru>
4. [www.knigafund.ru/books/164413](http://www.knigafund.ru/books/164413).
5. [www.knigafund.ru/books/138659](http://www.knigafund.ru/books/138659).

#### **7.4. Методические указания к практическим занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной повседневной работы.

**Общие рекомендации.** Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

**Работа с конспектом лекций, учебными пособиями и методическими указаниями по дисциплине.** Необходимо просмотреть конспект (пособие, методические указания, демонстрационные программы и т.д.) сразу после занятий, отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Самостоятельная работа** при прохождении дисциплины должна занимать одно из ведущих мест в учебной деятельности студентов. Она должна быть осознана студентами как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность. Наличие самостоятельной работы студентов является одним из важнейших средств формирования способностей самостоятельно добывать, перерабатывать и практически применять знания. В результате происходит ограничение объясняющей функции преподавателя, переход от описательного объяснения к доказательному, формирование творческого мышления. Самостоятельная работа предполагает осознание цели своей деятельности, принятие учебной задачи, придание ей личного смысла, самоорганизацию в распределении учебных действий во времени, самоконтроль в их выполнении и др.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория, оборудованная интерактивной доской.

При проведении учебных занятий по математике используется оборудование и учебно-лабораторная база математического факультета и университета.

В учебном процессе по дисциплине активно используются современные методы аттестации студентов. По разработанным тестам по математике регулярно в каждой рейтинговой точке проводится тестирование в компьютерных классах математического факультета, а также on-line и of-line аттестация студентов.

Имеющееся на факультете оборудование – интерактивные доски в сумме с методическим обеспечением дисциплины позволяет читать лекции и проводить практические занятия в полном объеме, предусмотренным учебным планом.



### 9.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 38.03.02– Менеджмент на 2021/2022 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
наименование кафедры

Протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 г.

Зав. кафедрой алгебры и дифференциальных уравнений \_\_\_\_\_ В.Н.Лесев

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

\* Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД

## КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ: **ОК-6. Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.**

Тип КОМПЕТЕНЦИИ: Общеобразовательная компетенция для выпускника образовательной программы по специальности 38.03.02 «Менеджмент».

### СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап (уровень).	<b>Владеть:</b> основными методами теории вероятностей.	Не владеет	Плохо владеет знаниями по ТВМС, не может доступно излагать материал.	Демонстрирует слабое понимание материала	Показывает хорошие знания теоретического материала. Владеет навыками вычисления вероятностей, однако допускает незначительные ошибки.	Свободно владеет теоретическими и практическими знаниями по вычислению вероятностей и обработки статистических знаний.
	<b>Уметь:</b> анализировать обработку данных	Не умеет	Не умеет аргументированно и последовательно излагать материал.	Обладает некоторыми навыками, но при решении конкретных задач допускает ошибки.	Показывает глубокие знания формул и определений по темам.	Умеет использовать базовые знания для решения задач по темам, а также математической литературой для самостоятельного изучения материала.
	<b>Знать:</b> основные	Не знает	Не знает основные	Неуверенно опи-	Хорошо знает ос-	Достаточно хоро-

	методы теории вероятностей		определения и законы теории вероятностей и математической статистики.	сывает основные законы теории вероятностей и математической статистики.	новые определения и законы теории вероятностей и математической статистики.	шо знает и понимает основные законы теории вероятной и математической статистики, методы доказательств наиболее важных утверждений.
Второй этап (уровень).	<b>Владеть:</b> методами построения вероятностных моделей при решении профессиональных задач.	Не владеет	Допускает грубые ошибки при обработке данных.	Показывает достаточные знания, однако при решении конкретных задач возникают трудности.	Показывает достаточные знания, но в тоже время допускает незначительные ошибки.	Показывает глубокие знания. Владеет методами построения вероятностных моделей при решении задач.
	<b>Уметь:</b> применять вероятностные методы при решении типовых профессиональных задач.	Не умеет	Плохо разбирается в вероятностных методах решения задач.	Способен применять вероятностные методы для решения узкого круга задач.	Может ставить и решать задач вероятностными методами.	Уверенно применяет вероятностные методы для решения широкого круга профессиональных задач.
	<b>Знать:</b> основные методы осуществления сбора информации для решения профессиональных задач.	Не знает	Знает основные методы, но не умеет их применять.	Может описать основные методы, но при отработке данных допускает ошибки.	Хорошо разбирается в основных методах осуществления сбора информации для решения профессиональных задач.	Уверенно анализирует основные методы и обрабатывает информацию для решения профессиональных задач.
Третий этап (уровень).	<b>Владеть:</b> методами построения статистических	Не владеет	Знает методы построения статистических моде-	Знаком с основными методами, которые может	Способен решать профессиональные задачи, но не мо-	Способен самостоятельно осуществлять сбор,

	моделей при решении профессиональных задач.		лей, но не владеет навыком их практического применения.	применять для решения профессиональных задач.	жет чётко обрабатывать данные.	анализ и обработку данных при решении профессиональных задач.
	<b>Уметь:</b> понимать и решать профессиональные задачи с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.	Не умеет	Может перечислить вероятностные и статистические методы при решении профессиональных задач, но недостаточно хорошо ими владеет.	Ориентируется в методах построения статистических моделей при решении профессиональных задач.	Понимает и может решать отдельные профессиональные задачи производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	Понимает и решает профессиональные задачи с помощью вероятностных и статистических методов.
	<b>Знать:</b> основные методы ТВМС для анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Не знает	Допускает ошибки при сборе и обработке данных для решения профессиональных задач.	Может собрать все данные для решения задач, но при обработке данных допускает ошибки.	Знает общие характеристики процессов сбора и обработки данных. Возможные сферы приложений.	Способен провести сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач. Может охарактеризовать современное состояние и тенденции развития профессиональной области.