

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ **А.Х. Шидов**

Директор ИФиМ
_____ **Б.И. Кунижев**

« ____ » _____ 2018г.

« ____ » _____ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.03.02. Теория вероятностей и математическая статистика

38.03.01 - Экономика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки: *«Информационно-аналитическое и правовое обеспечение экономической безопасности бизнеса», «Бухгалтерский, учет, анализ и аудит»*

Квалификация (степень) выпускника:
бакалавр экономики

Форма обучения:
очная, заочная

Нальчик 2018

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
сост. В.А. Водахова – Нальчик: КБГУ, 2018. 32 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины относящейся к базовой части блока 1, студентам очной, заочной формы обучения направления подготовки 38.03.02 – «Менеджмент» в 3 семестре 2 курса.

Рабочая программа «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 – Менеджмент (квалификация (степень) «бакалавр») утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 7, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	5
4. Содержание и структура дисциплины.....	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	28
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	29
7.1. Основная литература.....	29
7.2. Дополнительная литература.....	29
7.3. Интернет-ресурсы	29
7.4. Методические указания к практическим занятиям	30
7.5. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	30
7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	30
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30

1. Цели и задачи освоения дисциплины

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 экономики 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 базовой дисциплиной блока 1 (ФГОС ВО) по направлению 38.03.01 - Экономика (квалификация – «бакалавр»).

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основывается на базе знаний, полученных студентами на первом курсе в ходе освоения дисциплин «Линейная алгебра» и «Математический анализ» 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.

В результате освоения данной дисциплины, полученные знания будут необходимы как предшествующие при изучении дисциплин:

Методы оптимальных решений.

Эконометрика.

Статистика.

Бухгалтерский учет и анализ.

Экономическая теория.

Микроэкономика.

Макроэкономика.

Основы финансовых вычислений.

Экономическое планирование и прогнозирование.

Страхование.

Ценообразование.

Финансовый менеджмент.

Инновационный менеджмент.

Финансовые рынки.

Оценка стоимости бизнеса.

Управление финансовыми рисками.

Разработка и принятие управленческих решений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Общекультурных (ОПК):

Коды	Содержание профессиональных компетенций (ПК)
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

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.

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предмет, задачи исходные понятия теории.	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.	Коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т)
2	Случайные события.	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 Байеса. Формула Бернулли. Формула Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).	К, РК, Т
3	Случайные величины.	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 слу-	К, РК, Т

		чайных величин. Законы распределения и числовые характеристики дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое 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	Закон больших чисел.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	К, РК, Т
5	Случайные функции.	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.	К, РК, Т
6	Задачи и основные понятия математической статистики.	Задачи математической статистики как инструмента экономической науки. Основные (исходные) понятия математической статистики: результат наблюдения (испытания), генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности.	К, РК, Т
7	Определение точечных оценок параметров.	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.	К, РК, Т
8	Определение интервальных оценок параметров.	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.	К, РК, Т

9	Статистическая проверка гипотез.	Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве 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.	К, РК, Т
10	Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция.	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.	К, РК, Т
11	Многомерный статистический анализ.	Понятие о многомерном статистическом анализе. Задачи многомерного статистического анализа в экономических исследованиях. Определение числовых характеристик неслучайного вектора. Определение числовых характеристик случайного вектора.	К, РК, Т

Таблица 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоёмкость, часов	
	3 семестр	Всего
Общая трудоёмкость	3	108
Аудиторная работа:	3	34
<i>Лекции (Л)</i>	3	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	3	17
Самостоятельная работа:	3	47
Самостоятельное изучение разделов	3	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	3	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		экзамен (27)

Структура дисциплины по ОЗО

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

Вид работы	Трудоёмкость, часов
------------	---------------------

	Год обучения	Всего
Общая трудоёмкость	3	108
Аудиторная работа:	2	6
<i>Лекции (Л)</i>	2	2
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	2	4
<i>В том числе, аудиторных занятий в интерактивной форме:</i>	2	
Самостоятельная работа:	2	93
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		Экзамен (9)

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Тема
3 семестр	
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.
2	Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
3	Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
4	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное и геометрическое распределение. Примеры.
5	Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
6	Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Корреляционный момент случайных величин. Мода и медиана.
7	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный.
8	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
9	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статистических испытаний.
10	Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.
11	Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства.
12	Точечные оценки, их свойства. Несмещённость, состоятельность и эффективность. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.
13	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.
14	Основные понятия дисперсионного анализа. Формула разложения дисперсии. Однофакторный, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ.
15	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.
16	Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частный коэффициент корреляции. Ранговая корреляция.
17	Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.

Таблица 4. Практические занятия

№	Тема
3 семестр	
1	Классическое и геометрическое определение вероятности. Вероятность и частота.
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3	Формулы полной вероятности Байеса, Бернулли.
4	Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение вероятности от частоты в независимых испытаниях.
5	Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения случайной величины.
6	Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
7	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный.
8	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
9	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статических испытаний.
10	Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.
11	Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства.
12	Точечные оценки, их свойства. Несмещённость, состоятельность и эффективность. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.
13	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.
14	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1.	Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
2.	Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
3.	Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное и геометрическое распределение. Примеры.
4.	Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
5.	Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Корреляционный момент случайных величин. Мода и медиана.
6.	Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный.
7.	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
8.	Понятие центральной предельной теоремы. Метод статических испытаний.

9.	Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.
10.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез.
11.	Основные понятия дисперсионного анализа. Формула разложения дисперсии. Однофакторный, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ.
12.	Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределения. Проверка нормальности распределения генеральной совокупности.
13.	Модель регрессионного анализа. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
14.	Оценка ковариационной матрицы выборочных коэффициентов регрессии. Многомерный статистический анализ.

Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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.

3. 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).

4. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти число испытаний n , при котором наименее вероятное 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 μ этой кожи на уровне заданной надежности γ . 15,7; 20,5; 21,2; 18,4; 19,3; 17,8; 16,7; 18,8; 16,2; 22,0
 $n = 10, \gamma = 0,95$.

Таблица 6. Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Количество баллов
более 91 %	10
81-90 %	9
71-80 %	8
61-70 %	7
51-60 %	6
41-50 %	5
31-40 %	4
21-30 %	3
11-20 %	2
6-10%	1

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

- Случайные события. Статистическая устойчивость. Классическое определение вероятности.
- Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
- 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.

Шкала оценивания

Тема	Критерий оценивания	Шкала оценивания
1	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)
2	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 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 может доступно излагать материал, допускает грубые ошибки при решении задач по данной теме.	Неудовлетворительно (2)
3	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)
4	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 решении конкретных задач, для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы. Обладает некоторыми навыками, но они недостаточны для применения теоремы Лапласа и Пуассона.	Удовлетворительно (3)
	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 аргументировано 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 приёмами 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 приёмами 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	Удовлетворительно (3)

	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.	
	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)
9	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 централь-	Удовлетворительно (3)

	ную 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.	
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)
10	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 распределения и плотность вероятностей случайной функции, а при нахождении математического ожидания случайной функции допускает незначительную ошибку. Владеет методикой вычисления математического ожидания случайной функции.	Хорошо (4)
	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	Неудовлетворительно (2)

	ошибки при нахождении точечных и интервальных оценок.	
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)
13	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 t 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 t 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)
14	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 до-	Хорошо

	пускает несущественные погрешности. Умеет находить коэффициент корреляции, уравнение регрессии. Владеет достаточными знаниями, но допускает незначительные ошибки при нахождении и оценке коэффициента корреляции.	(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)
15	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)
16	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 по-	Удовлетворительно (3)

	строения линии регрессии и оценки коэффициента регрессии.	
	Не показывает достаточных знаний по этой теме и поэтому не может последовательно излагать материал. Допускает грубые ошибки при решении задач.	Неудовлетворительно (2)
17	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)

49.

Таблица 7. Критерии оценивания

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

Образцы тестовых заданий

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

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

- ☐ элементарным
- ☐ совместным
- ☐ равновозможным
- ☒ 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	\dots	x_m
Отн. частоты P_j	P_1	P_2	\dots	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 $P(A \cdot B)$ 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 X- 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:

- ☐ $F(x) = \int_x^{\infty} f(x)dx$
- ☐ $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$
- ☒ $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$
- ☐ $F(x) = \int_0^x f(x)dx$

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

☐ $\int_0^{\infty} x^2 f(x) dx$

☒ $\int_{-\infty}^{+\infty} xf(x) dx$

☐ $\int_0^{\infty} xf(x) dx$

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

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. Биномиальное 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. Биномиальное 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

☒ $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$

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

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

☐ $P_n(k) = ke^{-kx} / k!$

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Таблица 8. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-2 Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	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.	Тестирование, коллоквиум, экзамен
	Уметь: применять вероятностные методы при решении типовых профессиональных задач, применять статистические методы при решении типовых профессиональных задач.	Тестирование, коллоквиум, экзамен
	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.	Тестирование, коллоквиум, экзамен

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукоусев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Из-во «Дашков и К°», 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.
5. 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.

7.5. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Курсовое проектирование не предусмотрено.

Для самостоятельной работы имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку.

7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Электронная библиотека и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет». Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения: лицензионная ОС MS Windows, офисный пакет OpenOffice.org., программы MatLab, Паскаль.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций).

Чтение лекций проводится в аудитории, обеспеченном мультимедийными средствами (презентационная лекционная часть доступна обучающимся). Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной интерактивной доской или в обычной аудитории.

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений

Протокол № 1 от «30» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ / В.Н. Лесев / « ____ » _____ 2018г.
подпись Ф.И.О.

