

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»,
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»
(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчик:

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент
ученая степень, ученое звание



_____ /
(подпись)

/О.И.Евдошенко/
И.О. Фамилия

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 25.04 2022 г.

Заведующий кафедрой


_____ /
(подпись)

/О.И.Евдошенко/
И.О. Фамилия

Согласовано:

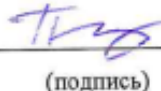
Председатель МКН «Экономика»
направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»,
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»



_____ /
(подпись)

/И.А. Митченко/
И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /
(подпись) И.О.Ф.

Специалист УМУ  / Е.С. Коваленко /
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УИТ  / С.В. Пригаро /
(подпись) И.О.Ф.

Заведующая научной библиотекой  / Р.С. Хайдикешова /
(подпись) И.О.Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины _____	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы _____	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата _____	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся _____	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий _____	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах) _____	6
5.1.1 Очная форма обучения _____	6
5.1.2 Очно-заочная форма обучения _____	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам _____	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий _____	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий _____	9
5.2.3. Содержание практических занятий _____	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине _____	11
5.2.5. Темы контрольных работ _____	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ _____	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	13
7. Образовательные технологии _____	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины _____	15
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины _____	15
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине _____	16
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных при освоении дисциплины _____	16
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине _____	16
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья _____	17

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины *«Теории вероятностей и математической статистики»* является формирование компетенций, обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «ЭКОНОМИКА».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа (31 УК-1.1);
- методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач (31 ОПК-2.1);
- современные интеллектуально-поисковые системы (32 ОПК-2.1);
- принципы работы современных информационных технологий (31 ОПК-6.1).

уметь:

- применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников (У1 УК – 1.2);
- выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных (У1 ОПК-2.2);
- использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности (У1 ОПК-6.2).

владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач (В1 УК – 1.3);
- способами статистической обработки и интеллектуального анализа информации, необходимой для принятия обоснованных организационно-управленческих решений (В1 ОПК-2.3).
- современными техническими средствами и информационными технологиями (В1 ОПК-6.3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в школьном курсе.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 4 з.е.; всего - 4 з.е.	3 семестр - 4 з.е.; всего - 4 з.е.
Лекции (Л)	3 семестр – 18 часов всего - 18 часов	3 семестр – 18 часов; всего - 18 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 34 часов всего - 34 часов	3 семестр – 18 часов; всего – 18 часов
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 92 часа всего - 92 часа	3 семестр – 108 часов; всего - 108 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 3	семестр – 3
Форма промежуточной аттестации:		
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Экзамены	семестр – 3	семестр – 3
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел1. Основные понятия теории вероятностей	24	3	4	-	6	14	Контрольная работа Экзамен
2.	Раздел2. Случайные величины	24		2	-	4	18	
3.	Раздел3. Основные законы распределения	24		4	-	6	14	
4.	Раздел4. Многомерные случайные величины	24		2	-	6	16	
5.	Раздел5. Основные понятия математической статистики	24		4	-	6	14	
6.	Раздел6. Проверка статистических гипотез	24		2	-	6	16	
Итого:		144		18	18	-	34	92

5.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей	24	3	2	-	2	20	Контрольная работа Экзамен
2.	Раздел 2. Случайные величины	24		2	-	2	20	
3.	Раздел 3. Основные законы распределения	24		2	-	2	20	
4.	Раздел 4. Многомерные случайные величины	24		4	-	4	16	
5.	Раздел 5. Основные понятия математической статистики	24		4	-	4	16	
6.	Раздел 6. Проверка статистических гипотез	24		4	-	4	16	
Итого:		144		18	-	18	108	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей	Матрицы. Действия с матрицами. Виды квадратных матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц. Определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Линейная независимость рядов матрицы.
2.	Раздел 2. Случайные величины	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Неоднородные системы линейных уравнений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Балансовые соотношения. Линейная модель многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева.
3.	Раздел 3. Основные законы распределения	Основные понятия. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. N- мерный вектор. Линейные операции над n-мерными векторами. Длина. N-мерное векторное пространство. Базис линейного векторного пространства и координаты вектора. Переход к новому базису. Евклидово пространство. Ортонормированный базис.
4.	Раздел 4. Многомерные случайные величины	Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора. Действия с линейными операторами. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Линейная модель обмена. Квадратичные формы.
5.	Раздел 5. Основные понятия математической статистики	Системы координат на плоскости. Преобразования системы координат. Деление отрезка в данном отношении. Линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Прямая на плоскости. Линии второго порядка.
6.	Раздел 6. Проверка статистических гипотез	Плоскость в трехмерном пространстве. Основные задачи. Уравнение прямой в пространстве. Основные задачи. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей	Входное тестирование по дисциплине. Решение задач с применением классической и статистической вероятности, геометрическая вероятность. Определение частоты событий, достоверных, невозможных и случайных событий. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности
2.	Раздел 2. Случайные величины	Вычисление числовых характеристик случайных величин. Определение случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Моменты случайных величин
3.	Раздел 3. Основные законы распределения	Решение задач с применением закона распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей. Примеры законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Распределение функций случайных аргументов
4.	Раздел 4. Многомерные случайные величины	Решение задач с применением закона распределения вероятностей дискретной двумерной величины. Функция и плотность распределения, их свойства. Условные законы распределения составляющих двумерных величин. Условное математическое ожидание. Числовые характеристики системы двух случайных величин
5.	Раздел 5. Основные понятия математической статистики	Решение задач с применением аппарата математической статистики. Генеральные и выборочные совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Оценки. Несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Теория точечных оценок. Функция правдоподобия. Метод наибольшего правдоподобия, метод моментов. Теория интервального оценивания. Доверительный

		интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности
6.	Раздел 6. Проверка статистических гипотез	Решение задач с применением аппарата математической статистики. Статистическая гипотеза. Ошибки 1-го и 2-го рода. Отыскание критических областей. Мощность критерия. Проверка гипотез о совпадении параметров распределения. Сравнение средних и дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотез о виде распределения. Непараметрические критерии согласия. Теорема Пирсона. Критерий хи-квадрат, критерий Колмогорова. Элементы корреляционного и регрессионного анализа Основные положения. Примеры применения

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей	<p>Достоверные, невозможные и случайные события. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [9]
2.	Раздел 2. Случайные величины	<p>Дискретная и непрерывная случайная величина. Числовые характеристики случайных величин. Функции и плотность распределения. Моменты распределения случайных величин. Моменты начальные и центральные, связь между ними.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [8], [9].
3.	Раздел 3. Основные законы распределения	<p>Интегральная функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Примеры законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Дискретные распределения: биномиальное, пуассоновское,</p>	[1], [2], [3], [4], [8], [9].

		<p>равномерное и их параметры. Нормальное распределение. Кривая Гаусса.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	
4.	Раздел 4. Многомерные случайные величины	<p>Закон распределения вероятностей дискретной двумерной величины. Функция распределения и плотность распределения двумерной случайной величины, их свойства. Условные законы распределения составляющих двумерных величин. Условное математическое ожидание. Числовые характеристики двумерной случайной величины.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [9]
5.	Раздел 5. Основные понятия математической статистики	<p>Генеральные и выборочные совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Теория точечных оценок. Функция правдоподобия. Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов. Теория интервального оценивания.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [9].
6.	Раздел 6. Проверка статистических гипотез	<p>Ошибки 1-го и 2-го рода. Отыскание критических областей. Мощность критерия. Сравнение средних и дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотез о виде распределения. Непараметрические критерии согласия. Теорема Пирсона. Критерий хи-квадрат, критерий Колмогорова. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Основные положения. Примеры применения.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [6], [8], [9].

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1.	Достоверные, невозможные и случайные события.	[1], [2], [3],

	Основные понятия теории вероятностей	<p>Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	[4], [5], [7], [9]
2.	Раздел 2. Случайные величины	<p>Дискретная и непрерывная случайная величина. Числовые характеристики случайных величин. Функции и плотность распределения. Моменты распределения случайных величин. Моменты начальные и центральные, связь между ними.</p> <p>Подготовка к практическим работам.</p> <p>Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [8], [9].
3.	Раздел 3. Основные законы распределения	<p>Интегральная функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Примеры законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Дискретные распределения: биномиальное, пуассоновское, равномерное и их параметры. Нормальное распределение. Кривая Гаусса.</p> <p>Подготовка к практическим работам.</p> <p>Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [8], [9].
4.	Раздел 4. Многомерные случайные величины	<p>Закон распределения вероятностей дискретной двумерной величины. Функция распределения и плотность распределения двумерной случайной величины, их свойства. Условные законы распределения составляющих двумерных величин. Условное математическое ожидание. Числовые характеристики двумерной случайной величины.</p> <p>Подготовка к практическим работам.</p> <p>Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p>	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [9]
5.	Раздел 5. Основные понятия математической статистики	<p>Генеральные и выборочные совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики случайных величин. Несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Теория точечных оценок. Функция</p>	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [9].

		<p>правдоподобия. Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов. Теория интервального оценивания.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	
6.	<p>Раздел 6. Проверка статистических гипотез</p>	<p>Ошибки 1-го и 2-го рода. Отыскание критических областей. Мощность критерия. Сравнение средних и дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотез о виде распределения. Непараметрические критерии согласия. Теорема Пирсона. Критерий хи-квадрат, критерий Колмогорова. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Основные положения. Примеры применения.</p> <p>Подготовка к практическим работам. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к итоговому тестированию. Подготовка к экзамену.</p>	<p>[1], [2], [3], [6], [8], [9].</p>

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Законы распределения случайной величины. Теория точечных оценок. Проверка статистических гипотез.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><u>Практическое занятие</u> Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативным и правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения задач, представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Контрольная работа.

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельную работу в течение учебного семестра;
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену;
- подготовку к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины *«Теория вероятностей и математическая статистика»*.

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-

иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543>

2. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – 4-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 472 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276>

3. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами: учебное пособие /И.Э. Гурьянова, Е.В. Левашкина. – М.: Издательский Дом МИСиС. – 2016. – 106 с. – 978-5-87623-915-0. –

[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>

б) дополнительная учебная литература:

4. Карасев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика: практикум /В.А. Карасев, Г.Д. Лёвшина. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. – 120 с. – 978-5-906846-01-3. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64203.html>

5. Джафаров, К.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / К.А. Джафаров. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2015. – 167с. – 978-5-7782-2720-0 – [Электронный ресурс] Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438304&sr=1

6. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити-Дана, 2017. – 352 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Холодов, Ю.В. УМП по «Математике» (з.о. 1 курс) / Ю.В. Холодов, К.Д. Яксубаев, И.В. Аксютин, Ю.А. Шуклина. – Астрахань, АИСИ. – 2015г. – 254с. <http://moodle.aucu.ru>

7. Холодов, Ю.В. УМП по «Математике» (з.о. 2 курс) / Ю.В. Холодов, К.Д. Яксубаев, И.В. Аксютин, Ю.А. Шуклина. – Астрахань, АИСИ. – 2015г. – 182с. <http://moodle.aucu.ru>

8. Аксютин, И.В. УМП по дисциплине «Математика» для студентов очной и заочной формы обучения направления/специальности 08.03.01 «Строительство» / И.В. Аксютин. – Астрахань, АИСИ. – 2015г. – 48с. <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов

1. [10. https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info](https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info)

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365 A1
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Google Chrome
5. VLC media player
6. Apache Open Office
7. Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
8. Kaspersky Endpoint Security
9. Internet Explorer
10. Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
11. Mathcad Education – University Edition.
12. Yandex браузер.

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины:

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>), (<http://moodle.aucu.ru>);
2. Электронно-библиотечные системы «Университетская библиотека» (<http://biblioclub.ru/>);
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>);
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 204, 4, 207, 209;</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории № 202, 204, 205,</p>	<p>№ 204 Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№ 4 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№ 207 Комплект учебной мебели. Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№ 209 Комплект учебной мебели. Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№ 202 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№ 204 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№ 205 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект. Доступ к информационно –</p>

		телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещения для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, №201, 203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, библиотека, читальный зал.	№ 201 Комплект учебной мебели. Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№ 203 Комплект учебной мебели. Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		Библиотека, читальный зал. Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика»
(наименование дисциплины с указанием блока)

ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 «ЭКОНОМИКА»,
направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»,
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»
по программе бакалавриата

Поповым Г.А. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»** ОПОП ВО по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** (разработчик – **старший преподаватель Череповская Ирина Анатольевна**).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от **12 августа 2020 г. № 954** и зарегистрированного в Минюсте России **25 августа 2020, рег.№59425**.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **38.03.01 «Экономика»**, направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**, **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Теория вероятностей и математическая статистика»** закреплены **3 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»**.

Учебная дисциплина **«Теория вероятностей и математическая статистика»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»** направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**, **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **38.03.01 «Экономика»** направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**, **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **38.03.01 «Экономика»** и специфике дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **38.03.01 «Экономика»**, направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**, **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»**, направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**, **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»** представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика»** ОПОП ВО по направлению **38.03.01 «Экономика»** по программе *бакалавриата*, разработанные *старшим преподавателем Череповской Ирины Анатольевны* соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **38.03.01 «Экономика»**, направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**, **«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Попов Георгий Александрович
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

«Информационной безопасности»

«Астраханский государственный технический

университет»


(подпись)

Ф. И. О.




Зав. отделом кадров
Попов Г.А.
Специалист отдела кадров
АГТУ
(подпись)

Подпись Попова Г.А. заверяю

(подпись)

Ф. И. О.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика»
по направлению **38.03.01. «Экономика»**
направленность (профиль) **«Экономика предприятий и организаций»**,
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью освоения дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»** является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.01. «Экономика»**

Учебная дисциплина Б1.Б.09 «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика» изучаемые в школьном курсе.

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей
- Раздел 2. Случайные величины
- Раздел 3. Основные законы распределения
- Раздел 4. Многомерные случайные величины
- Раздел 5. Основные понятия математической статистики
- Раздел 6. Проверка статистических гипотез

Заведующий кафедрой



/О.И.Евлошенко/
И.О. Фамилия

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 38.03.01 «ЭКОНОМИКА»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»,
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»
(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчик:

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент

ученая степень, ученое звание



/О.И.Евлошенко/

И.О. Фамилия

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 25.04 2022 г.

Заведующий кафедрой



/О.И.Евлошенко/

И.О. Фамилия

Согласовано:

Председатель МКН «Экономика»,

направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»,

«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»



/И.А. Митченко/

И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /

(подпись)

И. О. Ф

Специалист УМУ  / Е.С. Коваленко /

(подпись)

И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	8
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4. <i>Приложения</i>	14

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)						Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	12
УК – 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	знать:							
	методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа (31 УК-1.1)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (1-10; 53-60) Вопросы к экзамену (1-10)
	уметь:							
	применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников (У1 УК-1.2)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (41-52) Вопросы к экзамену (11-14)

	Владеть:							
	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач (В1 УК-1.3)	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (задание 1, 2 и 3)
ОПК – 2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	знать:							
	методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач (31 ОПК-2.1)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (11 - 29) Вопросы к экзамену (23-25)
	современные интеллектуально – поисковые системы (32 ОПК-2.1)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (85-94) Вопросы к экзамену (30-31)
	уметь:							
	выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных (У1 ОПК-2.2)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (30-40; 95-109) Вопросы к экзамену (15-22; 26-29)
	Владеть:							
способами статистической обработки и интеллектуального анализа информации, необходимой для принятия обоснованных организационно-управленческих решений (В1 ОПК-2.3)	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (задание 4; 5)	

ОПК-6. - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	Знать							
	принципы работы современных информационных технологий (31 ОПК-6.1)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (60-70 тесты)
	Уметь							
	использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности (У1 ОПК-6.2)	X	X	X	X	X	X	Комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (71-84) Вопросы к экзамену (26-31)
	Владеть:							
современными техническими средствами и информационными технологиями (В1 ОПК-6.3)	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (задания 6; 7)	

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
УК – 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа (31 УК-1.1)	Не знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа, необходимые для решения поставленных задач	Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа, но не знает как их применять для решения поставленных задач	Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа, знает как их применять для решения поставленных задач	Знает методики поиска, сбора и обработки информации, способен осуществлять критический анализ и синтез информации, применять их для решения поставленных задач

для решения поставленных задач	Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников (У1 УК-1.2)	Не умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач	Умеет обрабатывать информацию, полученную в результате сбора и анализа данных, однако возникают проблемы с осуществлением ее критического анализ и синтеза при решении поставленных задач	Умеет обрабатывать экономическую информацию, полученную в результате сбора и анализа данных, необходимых для решения поставленных задач	Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации
	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач (В1 УК-1.3)	Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	Владеет навыками поиска и сбора данных, необходимых для решения поставленных задач	Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, применяет их для решения поставленных задач
ОПК – 2 - способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знать: методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач (31 ОПК-2.1)	Не знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач	Знает фундаментальные законы математического анализа, методы математической обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знает законы и методы математического анализа, методы преобразования и математической обработки данных, возникают проблемы при решении профессиональных задач	Знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач
	Знать: современные интеллектуально – поисковые системы (32 ОПК-2.1)	Обучающийся не знает и не понимает современные интеллектуально-поисковые системы	Обучающийся знает современные интеллектуально-поисковые системы	Обучающийся знает и понимает современные интеллектуально-поисковые системы	Обучающийся знает и понимает современные интеллектуально-поисковые системы.

					В ситуациях повышенной сложности, а также в не стандартных и непредвиденных ситуациях, создает новые правила и алгоритмы действий
	Уметь: выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных (У1 ОПК-2.2)	Не умеет выбирать и использовать методы обработки и анализа данных	Умеет использовать методы обработки и анализа данных, при этом возникают проблемы с выбором выбирать и адекватные содержанию профессиональных задач	Умеет обрабатывать экономическую информацию, полученную в результате сбора и анализа данных, необходимых для решения профессиональных задач	Умеет выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных
	Владеть: способами статистической обработки и интеллектуального анализа информации, необходимой для принятия обоснованных организационно-управленческих решений (В1 ОПК-2.3)	Не владеет способами статистической обработки, необходимой для принятия обоснованных решений	Владеет способами статистической обработки, но возникают проблемы с проведением интеллектуального анализа информации, необходимой для принятия обоснованных решений	Владеет навыками сбора данных, необходимых для принятия обоснованных организационно-управленческих решений	Владеет способами обработки и интеллектуального анализа информации, необходимой для принятия обоснованных организационно-управленческих решений
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных	Знать: принципы работы современных информационных технологий (З1 ОПК-6.1)	Обучающийся не знает и не понимает принципы работы современных информационных технологий	Обучающийся знает и понимает принципы работы современных информационных технологий	Обучающийся знает и хорошо понимает принципы работы современных информационных технологий	Обучающийся в совершенстве знает и отлично понимает принципы работы современных информационных технологий

х технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности (У1 ОПК-6.2)	Обучающийся не умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся хорошо умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся отлично умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
	Владеть: современными техническими средствами и информационными технологиями (В1 ОПК-6.3)	Обучающийся не владеет современными техническими средствами и информационными технологиями	Обучающийся владеет современными техническими средствами и информационными технологиями, но недостаточно хорошо	Обучающийся хорошо владеет современными техническими средствами и информационными технологиями	Обучающийся отлично владеет современными техническими средствами и информационными технологиями, применяя их к решению сложных, нестандартных задач

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

- a) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)
- в) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольным работам (Приложение 2).
б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на «Неудовлетворительно»

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения разделов дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка
2.	Контрольная работа	Систематически на занятиях (для очной формы обучения); По мере выполнения (для заочной формы обучения)	По пятибалльной шкале или зачтено не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)
3.	Тестирование	Входное тестирование перед изучением дисциплины, итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к экзамену

(З1 УК-1.1) Знать

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
2. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности.
3. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
4. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей.
5. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности.
6. Формулы Байеса.
7. Понятие распределения вероятностей случайных событий.
8. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
9. Случайные величины. Независимые случайные величины их свойства.
10. Функция распределения случайной величины.

(У1 УК-1.2) Уметь

11. Определения числовых характеристик дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства.
12. Определения числовых характеристик дискретных случайных величин: мода, медиана, центральные, начальные моменты и их свойства.
13. Определения числовых характеристик непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и их свойства.
14. Определения числовых характеристик непрерывных случайных величин: мода, медиана, центральные, начальные моменты и их свойства.

(У1 ОПК-2.2) Уметь

15. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биномиальной распределенной случайной величины.
16. Геометрическое распределение. Вычисление основных числовых характеристик.
17. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик.
18. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно распределенных случайных величин.
19. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для нормально распределенных случайных величин.
20. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
21. Функция плотности распределения.
22. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты.

(З1 ОПК-2.1) Знать

23. Понятие о законе больших чисел. Теорема Бернулли.
24. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.
25. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики. Методы отбора.

(У1 ОПК-2.2) Уметь

26. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал.
27. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения.

28. Представление статистических данных. Полигон частот. Гистограмма.
29. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода.

(32 ОПК-2.1) Знать

30. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Область принятия критерия.
31. Основные этапы проверки статистических гипотез.
32. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.

Типовые задания для контрольной работы**(В1 УК-1.3) Владеть.**

Задание 1. В урне 20 шаров: 16 белых, 4 черных. Из урны вынимают сразу 3 шара. Какова вероятность того, что из них 2 шара будут белые и 1 черный.

Задание 2. В партии из 1000 изделий имеются 10 дефектных. Найти вероятность того, что среди 50 изделий, взятых наудачу из этой партии, ровно три окажутся дефектными.

Задание 3. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Известны вероятность $p_1 = 0,8$ возможного значения x_1 , математическое ожидание $M(x) = 3,2$ и дисперсия $D(x) = 0,16$. Найти закон распределения этой случайной величины.

(В1 ОПК-2.3) Владеть.

Задание 4. Случайная величина x задана функцией распределения. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины, если:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x^2}{4}, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Задание 5. Известны математическое ожидание $a = 4$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$ нормально распределенной случайной величины x . Найти вероятность попадания этой величины в интервал $(2; 11)$

(В1 ОПК-6.3) Владеть.

Задание 6. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю $\bar{x} = 75,11$, объем выборки $n = 144$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 12$.

Задание 7. Дана таблица распределения вероятностей двумерной случайной величины (ξ, η) :

$\xi \setminus \eta$	-1	0	1
0	0,1	0,2	0,3
1	0,2	0,2	0

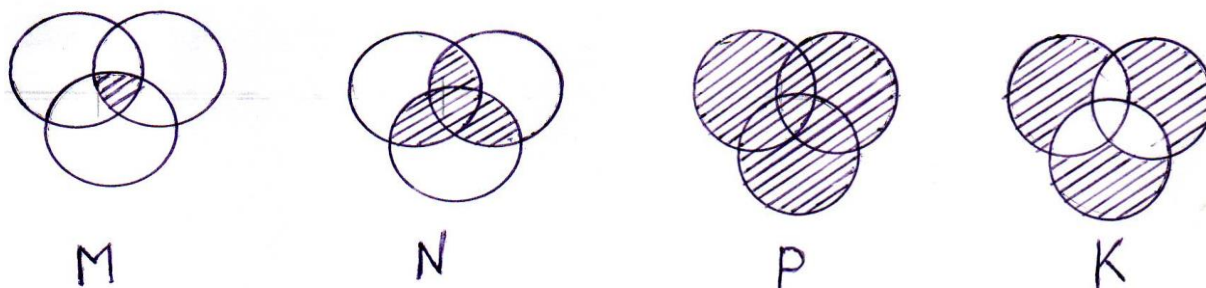
Найти $M(\xi)$, $M(\eta)$, $M(\xi\eta)$, $D(\xi)$, $D(\eta)$, $D(\xi\eta)$.

Входной тест

1. Случайное событие, это такое событие:
 - 1) причины которого неизвестны
 - 2) если условия в которых оно происходит, различны
 - 3) закономерности которого не поддаются наблюдению
 - 4) которое при совокупности одних и тех же условий может произойти, а может не произойти
2. Случайные события обозначаются:
 - 1) числами от 0 до I
 - 2) большими буквами
 - 3) малыми буквами
3. Событие называется достоверным:
 - 1) если вероятность его близка к единице
 - 2) если при заданном комплексе факторов оно может произойти
 - 3) если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет
 - 4) если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний
4. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться называется:
 - 1) несовместным
 - 2) независимым
 - 3) невозможным
 - 4) противоположным
5. События называются несовместными, если:
 - 1) в данном опыте они могут появиться все вместе
 - 2) сумма вероятностей их равна единице
 - 3) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим
 - 4) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий
6. Несколько событий в данном опыте называются равновероятными:
 - 1) если при заданном комплексе факторов они произойдут
 - 2) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое и появление одного из них исключает появление другого
 - 3) если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другое
7. Два события называются противоположными:
 - 1) если они равновероятные и в сумме составляют достоверное событие
 - 2) если они несовместны и в сумме составляют достоверное событие
 - 3) если сумма вероятностей их равна единице
 - 4) если они взаимно исключают друг друга
8. Суммой (объединением) нескольких случайных событий называется:
 - 1) событие, состоящее в появлении любого из этих событий
 - 2) событие, состоящее в появлении всех указанных событий
 - 3) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий

4) событие, состоящее в появлении одного из этих событий

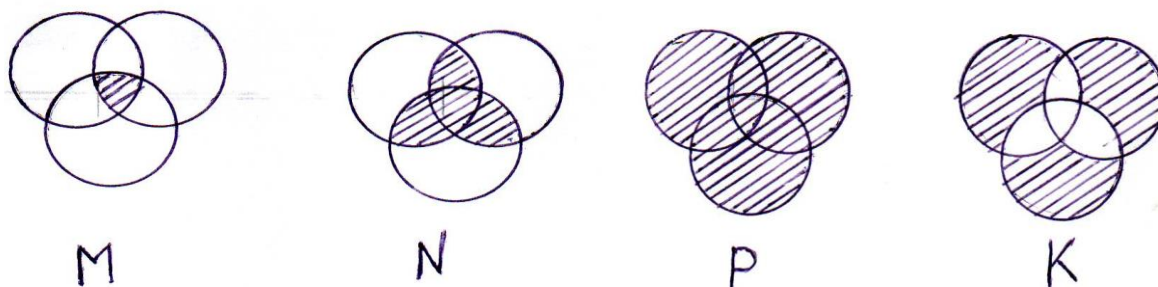
9. Геометрически суммы (объединение) событий изображаются:



10. Произведением, совмещением, нескольких событий называется:

- 1) событие, состоящее в осуществлении любого из этих событий
- 2) событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий
- 3) событие, состоящее в последовательном появлении всех этих событий
- 4) событие, состоящее в осуществлении одновременно всех этих событий

11. Геометрически произведение (совмещение) нескольких событий изображается:



12. Несколько событий образуют полную группу, если они:

- 1) попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие
- 2) попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие
- 3) попарно противоположными и в сумме составляют достоверное событие
- 4) попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие

13. Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей:

- 1) лежит между 0 и 1
- 2) близка к 1
- 3) равна 1
- 4) равна 0

14. Будет ли сумма противоположных событий составлять полную группу:

- 1) да
- 2) нет
- 3) зависит от природы случайных событий

15. Схема случаев (схема урн) предполагает:

- 1) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые несовместны и имеют одну и ту же вероятность
- 2) любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий, которые образуют полную группу и имеют одну и ту же вероятность

Итоговый тест

(31 УК-1. 1) Знать

1. Классическое определение вероятности события A состоит в том, что вероятность события A есть:

- 1) отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию A
- 2) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов, которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех возможных исходов
- 3) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий

2. Событие A называется независимым от события B , если:

- 1) вероятность события B не зависит от того, произошло событие A или нет
- 2) вероятность события A не зависит от того, произошло событие B или нет
- 3) вероятность события B не зависит от того, произошло событие $A \cdot B$ или нет

3. Условие независимости события B от события A записывается в виде:

- 1) $P(A/B) \neq P(A)$
- 2) $P(B/A) \neq P(B)$
- 3) $P(B/A) = P(A)$
- 4) $P(B/A) = P(B)$
- 5) $P(B/A) = P(A/B)$

4. Условной вероятностью события A называется:

- 1) вероятность события A , вычисленная при условии, что вероятность события B приняла определенное значение
- 2) вероятность события A , вычисленная при условии, что имело место другое событие B
- 3) вероятность события A , вычисленная при условии совместного появления события A и B
- 4) вероятность события A , вычисленная при условии, что событие B не зависит от события A

5. Вероятность произведения двух событий равна:

- 1) произведению вероятностей первого из них на вероятность второго
- 2) произведению вероятностей одного из них, на вероятность другого, вычисленную при условии, что события независимы
- 3) произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место
- 4) произведению вероятности одного из них на условную вероятность этого события, вычисленную при условии, что второе имело место

6. Можно ли теорему умножения вероятностей записать в следующем виде:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A) = P(B) \cdot P(A/B)?$$

- 1) да

- 2) нет
- 3) можно только в случае независимости события A от события B

7. Вероятность произведения двух независимых событий равна:

- 1) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго
- 2) произведению вероятности одного из событий, на вероятность второго события
- 3) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность этого же события, при условии, что второе имело место

8. Вероятность суммы двух событий A и B равна:

- 1) $P(A) + P(B) - P(AB)$
- 2) $P(A) + P(B) - P(A/B)$
- 3) $P(A) \cdot P(A/B)$
- 4) $P(A) + P(B)$
- 5) $P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$

9. Какая из формул верна?

- 1) $P(ABCD) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/B) \cdot P(D/C)$
- 2) $P(ABCD) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/AB) \cdot P(D/ABC)$
- 3) $P(ABCD) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \cdot P(D/ABC)$
- 4) $P(ABCD) = P(A) \cdot P(AB/A) \cdot P(ABC/A) \cdot P(ABCD/D)$

10. По какой формуле вычисляется вероятность противоположного события \bar{A} , если известна вероятность $P(A)$ события A ?

- 1) $P(\bar{A}) = 1 + P(A)$
- 2) $P(\bar{A}) = P(A) \cdot P(\bar{A} \cdot A)$
- 3) $P(\bar{A}) = P(A) \cdot P(\bar{A}/A)$
- 4) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

(31 ОПК-2.1) Знать

11. Вероятность появления хотя бы одного из событий A_1, A_2, \dots, A_n , независимых друг от друга, равна:

- 1) $1 - P(A_1)P(A_2)P(A_3)\dots P(A_n)$
- 2) $1 - P(\bar{A}_1)P(\bar{A}_2)P(\bar{A}_3)\dots P(\bar{A}_n)$
- 3) $1 - P(A_1)P(A_2/A_1)P(A_3/A_1A_2)\dots P(A_n/A_1A_2\dots A_{n-1})$
- 4) $1 - [P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \dots + P(A_n)]$

12. Гипотезами называют события, которые:

- 1) являются независимыми и образуют группу
- 2) являются несовместными
- 3) являются независимыми
- 4) являются несовместными и образуют полную группу

5) образуют полную группу

13. Если некоторое событие A может произойти с одним из событий $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$, образующих полную группу несовместных событий, то вероятность события A вычисляется по формуле, называемой формулой полной вероятности:

$$1) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(H_i/A)$$

$$2) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i)$$

$$3) P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(A_i/H_i)$$

$$4) P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(H_i/A_i)$$

$$5) P(A) = \prod_{i=1}^n P(H_i)P(H_i/A_i)$$

14. Формула Бейеса, которая вычисляет вероятность любой гипотезы H_i при условии, что некоторое событие A , связанное с этими гипотезами, произошло, имеет вид:

$$1) P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i)}$$

$$2) P(H_i/A) = \frac{P(A) \cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i)}$$

$$3) P(H_i/A) = \frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i)}$$

$$4) P(H_i/A) = \frac{P(H_i) \cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i)}$$

15. При выводе формулы Бернулли предполагается:

- 1) что в n независимых опытах событие A появится m раз
- 2) что в n несовместимых опытах события A появится m раз
- 3) что в n опытах, образующих полную группу, событие A появится m раз
- 4) что в n независимых опытах событие A появится не более m раз

16. Какая из формул является формулой Бернулли?

$$1) P_{m,n} = C_m^n P^m q^{n-m}$$

$$2) P_{m,n} = C_n^m P^n q^{n-m}$$

$$3) P_{m,n} = C_m^n P^n q^{n-m}$$

$$4) P_{m,n} = C_n^m P^m q^{m-n}$$

17. Случайной величиной называется величина:

- 1) принимающая в результате испытания числовое значение, которое можно предсказать при большом числе испытаний
- 2) принимающая в результате испытания числовые значения, которые принципиально нельзя предсказать, исходя из условий испытания
- 3) принимающая в результате испытания дискретное числовое значение, которое принципиально можно предсказать при большом числе испытаний
- 4) принимающая в результате испытания непрерывное числовое значение, которое принципиально нельзя предсказать

18. Случайные величины могут быть:

- 1) только дискретными
- 2) только непрерывными
- 3) либо дискретными, либо непрерывными
- 4) дискретными и непрерывными одновременно

19. Законом распределения случайной величины называется:

- 1) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и вероятностями, которые им соответствуют
- 2) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и функцией распределения
- 3) всякое соотношение, устанавливающее связь между случайной величиной и её вероятностью

20. Какая из формул является функцией распределения?

- 1) $F(x) = P(X > x)$
- 2) $f(x) = F'(x)$
- 3) $F(x) = P(X = x)$
- 4) $F(x) = P(X < x)$
- 5) $F(x) = f'(x)$

21. В каком ответе правильно записаны свойства функции распределения?

- 1) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 0$
- 2) $F(x_2) \leq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$
- 3) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$
- 4) $F(x_2) \geq F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 1$

22. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок (α, β) равна:

- 1) $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$
- 2) $P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha)$
- 3) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x) dx$
- 4) $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$

23. Плотность вероятности есть:

- 1) предел отношения длины участка $(x, x + \Delta x)$ к вероятности попадания случайной величины на этот участок
- 2) предел разности функции распределения в точках $(x, x + \Delta x)$ и x
- 3) предел отношения вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x + \Delta x)$ к длине участка

4) производная от вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x + \Delta x)$

24. Какая из формул устанавливает связь между плотностью распределения $f(x)$ и функцией распределения $F(x)$:

- 1) $F(x) = f'(x)$
- 2) $f(x) = F'(x)$
- 3) $f(x) = F(x + \Delta x) - F(x)$
- 4) $f(x) = \int_{-\infty}^x F(x) dx$

25. Вероятность попадания случайной величины на интервал $(\alpha; \beta)$ будет определяться по формуле:

- 1) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x) dx$
- 2) $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$
- 3) $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$
- 4) $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x) dx$

26. Какая из формул верно устанавливает связь между функцией распределения и плотностью распределения?

- 1) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$
- 2) $F(x) = \int_x^{\infty} f(t) dt$
- 3) $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$
- 4) $F(x) = f'(x)$

27. В каком ответе правильно записаны свойства плотности распределения?

- 1) $\int_{-\infty}^x f(x) dx = 1, \quad f(x) \geq 0$
- 2) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1, \quad f(x) \leq 0$
- 3) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 0, \quad f(x) \geq 0$
- 4) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1, \quad f(x) \geq 0$

28. Математическое ожидание $M[x]$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

- 1) $M[x] = \sum_{i=1}^n x_i P_i$

$$2) \quad M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f(x) dx$$

$$3) \quad M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 f(x) dx$$

$$4) \quad M[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$$

29. Начальным моментом S -го порядка дискретной случайной величины X называется:

- 1) математическое ожидание случайной величины, которая возведена в S -ю степень, т.е. $M[x^S]$
- 2) математическое ожидание централизованной случайной величины, которая возведена S -ю степень, т.е. $M[(x - m_x)^S]$
- 3) математическое ожидание, возведенное в S -ю степень, случайной величины X , т.е. $M^S[x]$
- 4) математическое ожидание, возведенное в S -ю степень централизованной величины, т.е. $M^S[x - m_x]$

(УК1 ОПК-2.2) Уметь

30. Начальный момент S -го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

$$1) \quad \alpha_s[x] = \sum_i^n x_i P_i^s$$

$$2) \quad \alpha_s[x] = \sum_i^n x_i^s P_i^s$$

$$3) \quad \alpha_s[x] = \sum_i^n x_i^s P_i$$

$$4) \quad \alpha_s[x] = \sum_i^n (x_i - m_x)^s P_i$$

$$5) \quad \alpha_s[x] = \sum_i^n (x_i - m_x) P_i^s$$

31. Начальный момент S -го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

$$1) \quad \alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f^s(x) dx$$

$$2) \quad \alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^s f(x) dx$$

$$3) \quad \alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^s f(x) dx$$

$$4) \quad \alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^s f^s(x) dx$$

$$5) \quad \alpha_s[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f^s(x) dx$$

32. Центральным моментом порядка S случайной величины X называется математическое ожидание:

- 1) возведенное в S -ю степень центрированной случайной величины, т.е. $M^S[x - m_x]$
- 2) случайной величины, которая возведена в степень S , т.е. $M[x^S]$
- 3) центрированной случайной величины, которая возведена в степень S , т.е. $M[(x - m_x)^S]$
- 4) возведенной в S -ю степень случайной величины X , т.е. $M^S[x]$

33. Центральный момент S -го порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

- 1) $M_S[x] = \sum_1^n (x_i - m_x) p_i^S$
- 2) $M_S[x] = \sum_1^n (x_i - m_x)^S p_i^S$
- 3) $M_S[x] = \sum_1^n x_i^S p_i^S$
- 4) $M_S[x] = \sum_1^n x_i p_i^S$
- 5) $M_S[x] = \sum_1^n (x_i - m_x)^S p_i$

34. Центральный момент S -го порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

- 1) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x) dx$
- 2) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f(x) dx$
- 3) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^S f(x) dx$
- 4) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^S f^S(x) dx$
- 5) $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x) dx$

35. Дисперсией случайной величины называется:

- 1) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M[(x - m_x)^2]$
- 2) квадрат математического ожидания отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[x - m_x]$
- 3) математическое ожидание квадрата случайной величины, т.е. $M[x^2]$
- 4) квадрат математического ожидания квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[(x - m_x)^2]$

36. Дисперсия $D(x)$ дискретной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

- 1) $D[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i$
- 2) $D[x] = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$
- 3) $D[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i^2 - m_x^2$
- 4) $D[x] = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i p_i\right)^2$
- 5) $D[x] = \sum_{i=1}^n x_i p_i - m_x^2$

37. Дисперсия $D(x)$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

- 1) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx\right)^2$
- 2) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f^2(x) dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx\right)^2$
- 3) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f^2(x) dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx\right)^2$
- 4) $D[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} x f^2(x) dx\right)^2$

38. В каком ответе правильно перечислены свойства дисперсии?

- 1) $D[c] = c$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины
- 2) $D[c] = 0$; $D[cx] = cD[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины
- 3) $D[c] = 0$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины
- 4) $D[c] = 0$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] \pm D[y]$; где x и y независимые случайные величины

39. Плотность равномерного распределения на сегменте $[\alpha; \beta]$ имеет вид:

- 1) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta - \alpha} & \text{при } \alpha \leq x \leq \beta \\ 0 & \text{при } x > \beta, x < \alpha \end{cases}$
- 2) $f(x) = \frac{1}{\beta - \alpha}$ при $-\infty < x < \infty$
- 3) $f(x) = \frac{(\lambda x)^m e^{-\lambda x}}{m!}$
- 4) $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$

40. Биноминальное распределение предполагает:

- 1) что дискретная случайная величина – число появления события A , примет значение m в n несовместных одинаковых опытах
- 2) что дискретная случайная величина – число появления события A , примет значение m в n независимых одинаковых опытах
- 3) что дискретная случайная величина – число появления события A , примет значение не более m в n независимых одинаковых опытах

(У1 УК-1.2) Уметь

41. Математическое ожидание биномиального распределения вычисляется по формуле:

- 1) $M[x] = nq$
- 2) $M[x] = np$
- 3) $M[x] = np^2q$
- 4) $M[x] = npq$
- 5) $M[x] = \sqrt{npq}$

42. Математическое ожидание равномерного распределения вычисляется по формуле:

- 1) $M[x] = np$
- 2) $M[x] = \frac{\alpha + \beta}{2}, \quad x \in [\alpha; \beta]$
- 3) $M[x] = \frac{\beta - \alpha}{2}, \quad x \in [\alpha; \beta]$
- 4) $M[x] = \frac{(\beta - \alpha)^2}{12}, \quad x \in [\alpha; \beta]$

43. Дисперсия биномиального распределения вычисляется по формуле:

- 1) $D(x) = npq$
- 2) $D(x) = nq$
- 3) $D(x) = np$
- 4) $D(x) = C_n^m p^m q^{n-m}$

44. Распределение Пуассона предполагает:

- 1) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m за фиксированный промежуток времени t
- 2) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m в n независимых испытаниях
- 3) что дискретная случайная величина - число событий простейшего (пуассоновского) потока имеет постоянную плотность распределения

45. Поток событий называется:

- 1) вероятность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени
- 2) такая последовательность событий, вероятность появления которых зависит от их числа m и от длительности t промежутка времени
- 3) такая последовательность событий, вероятность появления которых на элементарном участке Δt двух и более событий пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью появления одного события

4) последовательность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени

46. Распределение Пуассона имеет вид:

$$1) P_m = \frac{m^{\lambda t} e^{-\lambda t}}{m!}$$

$$2) P_m = \frac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$$

$$3) P_m = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$$

$$4) P_m = \frac{(\lambda t)^m e^{-m}}{m!}$$

47. Показательное распределение предполагает:

1) что дискретная случайная величина - число событий простейшего потока – примет определенное значение m за фиксированный момент времени t

2) что дискретная случайная величина - число появления события А – примет значение m в n независимых испытаниях

3) что поток событий является пуассоновским, а в качестве непрерывной случайной величины выступает время между двумя последовательными событиями

48. Показательное распределение имеет вид:

$$1) f(t) = \frac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$$

$$2) f(t) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

$$3) f(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

$$4) f(t) = \begin{cases} t e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

49. Нормальное распределение имеет вид:

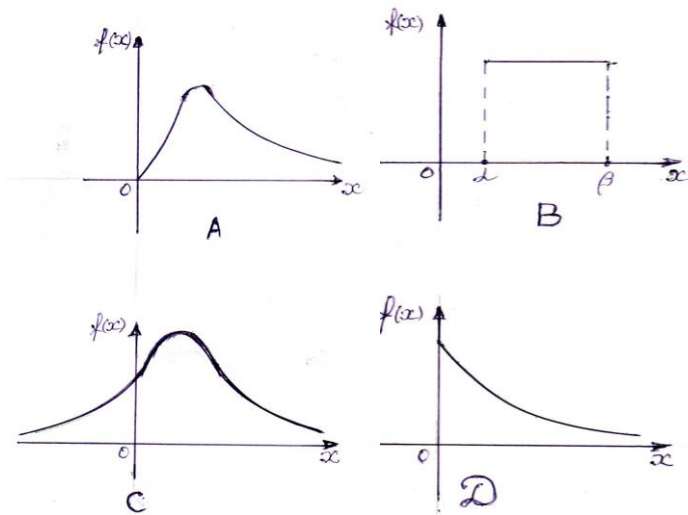
$$1) f(x) = \frac{1}{\beta - \alpha} \quad \text{при } \alpha < x < \beta$$

$$2) f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad \text{при } x > 0$$

$$3) f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}}$$

$$4) f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}m_x} e^{-\frac{(x-\sigma)^2}{2m_x^2}}$$

50. Какая из приведенных кривых наиболее точно характеризует график плотности вероятности нормального распределения?



51. Функция Лапласа имеет следующий вид:

- 1) $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$
- 2) $\Phi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}} dx$
- 3) $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2}} dx$
- 4) $\Phi(x) = \int_0^x f(x) dx$

52. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному закону, на заданный участок (α, β) определяется по формуле:

- 1) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi(\beta) - \Phi(\alpha)$
- 2) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - m_x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - m_x}{\sigma}\right)$
- 3) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\frac{\alpha - m_x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\beta - m_x}{\sigma}\right)$
- 4) $P(\alpha < x < \beta) = \Phi(\alpha) - \Phi(\beta)$

(31 УК-1.1) Знать

53. Функция распределения $F(x, y)$ двумерной случайной величины принимает значения:

- 1) от $-\infty$ до $+\infty$
- 2) неотрицательные значения, т.е. ≥ 0
- 3) от нуля до единицы
- 4) ноль или единица

54. Функцией распределения двумерной случайной величины является:

- 1) неубывающая функция обоих своих аргументов
- 2) невозрастающая функция обоих своих аргументов

55. Чему равны предельные соотношения для функции распределения двумерной случайной величины?

- 1) $F(-\infty, y) = \dots?$
- 2) $F(x, -\infty) = \dots?$
- 3) $F(-\infty, -\infty) = \dots?$
- 4) $F(+\infty, +\infty) = \dots?$

56. Плотность распределения системы двух случайных величин есть:

1) предел отношения площади прямоугольника к вероятности попадания случайной точки в этот прямоугольник при $\Delta x \rightarrow 0$ и $\Delta y \rightarrow 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника

2) предел отношения попадания случайной точки в прямоугольник к площади прямоугольника, если $\Delta x \rightarrow 0$ и $\Delta y \rightarrow 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника;

3) вторая смешанная производная от вероятности попадания случайной точки в прямоугольник с длинами сторон Δx и Δy

57. Какая формула верно устанавливает связь между плотностью и функцией распределения двумерной случайной величины:

- 1) $f(x, y) = \frac{\partial F(x, y)}{\partial x}$
- 2) $f(x, y) = \frac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x \partial y}$
- 3) $f(x, y) = \frac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x^2}$
- 4) $f(x, y) = \frac{\partial^2 F(x, y)}{\partial y^2}$

58. Вероятность попадания двумерной случайной величины в произвольную область вычисляется по формуле:

- 1) $P[(XY) \in D] = \iint_D f_1(x) \cdot f_2(x) dx dy$
- 2) $P[(XY) \in D] = \iint_D f_1(x) dx dy$
- 3) $P[(XY) \in D] = \iint_D f(x, y) dx dy$
- 4) $P[(XY) \in D] = \iint_D F(x, y) dx dy$

59. Функция распределения $F(x, y)$, если известна плотность распределения $f(x, y)$, определяется по формуле:

- 1) $F(x, y) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^y f(x, y) dx dy$
- 2) $F(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx dy$
- 3) $F(x, y) = \iint_D f(x, y) dx dy$

$$4) \quad F(x, y) = \int_{x_1}^{x_2} \int_{y_1}^{y_2} f(x, y) dx dy$$

(31 ОПК-6.1) Знать

60. Плотность распределения двумерной случайной величины принимает значения:

- 1) неположительные
- 2) неотрицательные
- 3) как положительные, так и отрицательные

61. Интеграл $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx dy$ может принимать значения, равные:

- 1) только единице
- 2) только положительные
- 3) от 0 до 1
- 4) от $-\infty$ до $+\infty$

62. Плотность распределения случайной величины X , входящей в систему (X, Y) , выражается через плотность распределения системы:

- 1) $f_1(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy$
- 2) $f_1(x) = \int_{-\infty}^x f(x, y) dy$
- 3) $f_1(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy dx$
- 4) $f_1(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx$

63. Плотность распределения случайной величины Y , входящей в систему (X, Y) , выражается через плотность распределения системы:

- 1) $f_1(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy$
- 2) $f_1(y) = \int_{-\infty}^y f(x, y) dx$
- 3) $f_1(y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy$
- 4) $f_1(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx$

64. Условным законом распределения величины X , входящей в систему (X, Y) , называется:

- 1) закон распределения X , вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины X
- 2) закон распределения X , вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение
- 3) закон распределения X , вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$

65. Условным законом распределения величины X , входящей в систему (X, Y) , называется:

1) закон распределения Y , вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины X

2) закон распределения Y , вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$

3) закон распределения Y , вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение

66. Плотность распределения системы двух случайных величин выражается через плотности отдельных величин следующим образом:

1) $f(x, y) = f_1(x) \cdot f_2(y)$

2) $f(x, y) = f_1(x) \cdot f_2(y/x)$

3) $f(x, y) = f(x/y) \cdot f(y/x)$

4) $f(x, y) = f_1(x) \cdot f(x/y)$

67. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

1) $f(y/x) = \frac{f_1(x)}{f(x, y)}$

2) $f(y/x) = \frac{f(x, y)}{f_2(y)}$

3) $f(y/x) = \frac{f(x, y)}{f_1(x)}$

4) $f(y/x) = \frac{f_2(y)}{f_1(x)}$

68. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

1) $f(x/y) = \frac{f_1(x)}{f(x, y)}$

2) $f(x/y) = \frac{f(x, y)}{f_2(y)}$

3) $f(x/y) = \frac{f(x, y)}{f_1(x)}$

4) $f(x/y) = \frac{f_1(x)}{f_2(y)}$

69. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

1) $f(y/x) = f_2(y)$

2) $f(y/x) = f_1(x)$

3) $f(y/x) = f(x, y)$

$$4) f\left(\frac{y}{x}\right) \neq f_2(y)$$

70. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

$$1) f\left(\frac{x}{y}\right) = f_2(y)$$

$$2) f\left(\frac{x}{y}\right) = f_1(x)$$

$$3) f\left(\frac{x}{y}\right) \neq f_1(x)$$

$$4) f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x, y)$$

(У1 ОПК-6.2) Уметь

71. Для независимых случайных величин X и Y плотность распределения $f(x, y)$ выражается в виде:

$$1) f(x, y) = f_1(x) \cdot f_2(y)$$

$$2) f(x, y) = f_1(x) \cdot f\left(\frac{x}{y}\right)$$

$$3) f(x, y) = f_2(y) \cdot f\left(\frac{y}{x}\right)$$

$$4) f(x, y) = f\left(\frac{x}{y}\right) \cdot f\left(\frac{y}{x}\right)$$

72. Начальный момент α_{KS} порядка $K + S$ системы (X, Y) это:

$$1) M[(x \cdot y)^{K+S}]$$

$$2) M[X^K \cdot Y^S]$$

$$3) M[X^K] \cdot M[Y^S]$$

$$4) M^{K+S}[X \cdot Y]$$

73. Центральный момент M_{KS} порядка $K + S$ системы (X, Y) это:

$$1) M[\{(X - M(x))(Y - M(y))\}^{K+S}]$$

$$2) M[(X - M[x])^K (Y - M[y])^S]$$

$$3) M[(X - M[x])^K] \cdot M[(Y - M[y])^S]$$

$$4) M^{K+S}[(X - M[x])(Y - M[y])]$$

74. Для непрерывных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K + S$ вычисляется по формуле:

$$1) \alpha_{K,S} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x \cdot y)^{K+S} f(x, y) dx dy$$

$$2) \alpha_{K,S} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x^K \cdot y^S f(x, y) dx dy$$

$$3) \alpha_{K,S} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^K \cdot (y - m_y)^S f(x, y) dx dy$$

$$4) \alpha_{K,S} = \int \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot y (f(x, y))^{K+S} dx dy$$

75. Для непрерывных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K + S$ вычисляется по формуле:

$$1) M_{K,S} = \int \int_{-\infty}^{\infty} [(X - M[x])(Y - M[y])]^{K+S} f(x, y) dx dy$$

$$2) M_{K,S} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (X - M[x])^K (Y - M[y])^S f(x, y) dx dy$$

$$3) M_{K,S} = \int \int_{-\infty}^{\infty} X^K \cdot Y^S f(x, y) dx dy$$

$$4) M_{K,S} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (X - M[x])(Y - M[y]) f(x, y)^{K+S} dx dy$$

76. Для дискретных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K + S$ вычисляется по формуле:

$$1) \alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i y_j)^{K+S} P_{ij}$$

$$2) \alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i^K y_j^S P_{ij}$$

$$3) \alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i - m_x)^K (y_j - m_y)^S P_{ij}$$

$$4) \alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i^K y_j^S P_{ij}^{K+S}$$

77. Для дискретных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K + S$ вычисляется по формуле:

$$1) M_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m [(x_i - m_x)(y_j - m_y)]^{K+S} P_{ij}$$

$$2) M_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i - m_x)^K (y_j - m_y)^S P_{ij}$$

$$3) M_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i^K y_j^S P_{ij}$$

$$4) M_{K,S} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i - m_x)(y_j - m_y) P_{ij}^{K+S}$$

78. Корреляционный момент K_{XY} , по определению, будет:

$$1) K_{XY} = M[XY]$$

$$2) K_{XY} = M[(x - m_x)^2 (y - m_y)]$$

$$3) K_{XY} = M[(y - m_y)^2 (x - m_x)]$$

$$4) K_{XY} = M[(x - m_x)(y - m_y)]$$

79. Для дискретных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

$$1) K_{XY} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i y_j P_{ij}$$

$$2) K_{XY} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i y_j f(x_i, y_j)$$

$$3) K_{XY} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i - m_x)(y_j - m_y) P_{ij}$$

$$4) K_{XY} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i - m_x)(y_j - m_y) f(x_i, y_j)$$

80. Для непрерывных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

$$1) K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} xyf(x, y) dx dy$$

$$2) K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)(y - m_y) P(x_i, y_i) dx dy$$

$$3) K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)(y - m_y) f(x, y) dx dy$$

$$4) K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 (y - m_y)^2 f(x, y) dx dy$$

81. Для характеристики связи между случайными величинами X и Y принимается коэффициент корреляции r_{XY} , который, по определению, имеет вид:

$$1) r_{XY} = \frac{K_{XY}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$2) r_{XY} = \frac{K_{XY}}{D_x D_y}$$

$$3) r_{XY} = \frac{\sigma_x}{\sigma_y} K_{XY}$$

$$4) r_{XY} = K_{XY} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y$$

82. Если случайные величины X и Y независимы, то корреляционный момент K_{XY} равен:

1) единице

2) от 0 до 1

3) нулю

4) от -1 до +1

83. Коэффициент корреляции r_{XY} принимает значение:

1) от 0 до 1

2) от $-\infty$ до $+\infty$

3) от 0 до $+\infty$

4) от -1 до +1

84. Если между случайными величинами X и Y существует линейная функциональная зависимость, то коэффициент корреляции r_{XY} равен:

- 1) от -1 до +1
- 2) не менее нуля
- 3) либо -1. либо +1
- 4) от $-\infty$ до $+\infty$

(32 ОПК-2.1) Знать

85. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

- 1) $M[y/x] = \sum_{i=1}^n y_i P(y_i/x)$
- 2) $M[y/x] = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{y_i} P(x_i/y_i)$
- 3) $M[y/x] = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{y_i} P(y_i)$
- 4) $M[y/x] = \sum_{i=1}^m x_i P(x_i/y)$

86. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле:

- 1) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y/x) dy$
- 2) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x/y) dx$
- 3) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(y/x) dx$
- 4) $M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x/y) dy$

87. Для независимых случайных величин X и Y нормальный закон распределения будет иметь вид:

- 1) $f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$
- 2) $f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-m_x)^2 + (y-m_y)^2}{2\sigma_x^2\sigma_y^2}}$
- 3) $f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}} + \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} e^{-\frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$
- 4) $f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{x-m_x}{2\sigma_x} - \frac{y-m_y}{2\sigma_y}}$

88. Как называется численное значение признака:

- 1) объемом выборки
- 2) генеральной совокупностью

- 3) вариантой
- 4) средним значением

89. Выборка – это:

- 1) ограниченное число выбранных случайным образом элементов
- 2) ограниченное число элементов, выбранных неслучайно
- 3) большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики

90. Статистическим распределением называется:

- 1) перечень вариантов
- 2) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот
- 3) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей
- 4) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей

91. Оценкой параметра называется:

- 1) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по всем данным генеральной совокупности
- 2) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки
- 3) приближенное неслучайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки

92. Оценка называется несмещенной, если:

- 1) она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра
- 2) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией
- 3) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра

93. Оценка называется состоятельной, если:

- 1) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией
- 2) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра
- 3) она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра

94. Оценка называется эффективной, если:

- 1) она обладает по сравнению с другими оценками наименьшей дисперсией
- 2) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра
- 3) она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра

(У1 ОПК-2.2) Уметь

95. Среднее значение выборки является:

- 1) несмещенной оценкой математического ожидания
- 2) смещенной оценкой математического ожидания
- 3) смещенной оценкой дисперсии
- 4) несмещенной оценкой дисперсии

96. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_s = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$, является:

- 1) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности
- 2) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности

3) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности

97. Чтобы оценка дисперсии генеральной совокупности была несмещенной, необходимо выборочную дисперсию:

- 1) умножить на $\frac{n}{n-1}$
- 2) умножить на $\frac{n-1}{n}$
- 3) разделить на $n-1$

98. Практически невозможным событием называется событие, вероятность которого:

- 1) равна нулю
- 2) близка к нулю
- 3) лежит между 0 и 0,5

99. Практически достоверным событием называется событие, вероятность которого:

- 1) равна единице
- 2) близка к единице
- 3) лежит между 0,5 и 1

100. Доверительный интервал $(V_g - \delta, V_g + \delta)$ для параметра V определяется:

- 1) по заданному значению δ и значению V_g , которое находится из соотношения $P(|V_g - V| < \delta) = \gamma$
- 2) по определенному из выборки V_g и значению δ , которое находится из соотношения $P(|V_g - V| < \delta) = \gamma$
- 3) по заданной доверительной вероятности γ и по ее выборочным данным δ и V_g

101. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии δ^2 нормально распределенной генеральной совокупности будет:

- 1) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma}$, где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$
- 2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$
- 3) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$, где $\Phi(t_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$

102. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии D нормально распределенной генеральной совокупности будет:

- 1) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}}$
- 2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
- 3) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$

103. Доверительный интервал для среднеквадратического отклонения нормально распределенной совокупности будет:

- 1) $\frac{\sqrt{n}\sigma_s}{\sqrt{x_s^2}} < \sigma < \frac{\sqrt{n}\sigma_s}{\sqrt{x_n^2}}$
- 2) $\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \sigma < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
- 3) $\sigma_a - t_\gamma \frac{\sigma_a}{\sqrt{n}} < \sigma < \sigma_d + t_\gamma \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}$

113. При проверке нулевой гипотезы при заданном уровне значимости исходят из соотношения:

- 1) $P(K \in \{K_{кр}\}) = 1 - \alpha$; где $\{K_{кр}\}$ – критическая область
- 2) $P(K \in \{K_{кр}\}) = \alpha$
- 3) $P(K \notin \{K_{кр}\}) = \alpha$.

104. Критической областью называют совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу:

- 1) принимают
- 2) отвергают

105. Уровень значимости – это:

- 1) достаточно большая величина вероятности, при которой событие можно считать практически достоверным
- 2) достаточно малая величина вероятности, при которой событие можно считать практически невозможным
- 3) значение вероятности от 0 до 1

106. В качестве критерия для проверки гипотезы о законе распределения применяется:

- 1) $K = \sum_{i=1}^l \frac{(n_i - n_i^T)^2}{n_i}$
- 2) $K = \sum_i \left(\frac{n_i - n_i^T}{n_i^T} \right)^2$
- 3) $K = \sum_{i=1}^l \frac{n_i - n_i^T}{n_i^T}$

где l - количество интервалов, n_i/n_i^T - абсолютная/теоретическая частота i -го интервала

107. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий K_s принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_s \in K$, то гипотеза:

- 1) принимается
- 2) отвергается
- 3) может быть принята либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки

108. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий K_s не принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_s \notin K$, то гипотеза:

- 1) принимается

- 2) отвергается
- 3) может быть принята либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки

109. При проверке гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона вероятность попадания случайной величины в i -й интервал (x_i, x_{i+1}) определяется по формуле:

$$1) P_i = \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_g}\right) - \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_g}\right)$$

$$2) P_i = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_g}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_g}\right)$$

$$3) P_i = \Phi(x_{i+1}) - \Phi(x_i)$$

$$4) P_i = \Phi(x_{i+1} - \bar{x}) - \Phi(x_i - \bar{x})$$