

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП Р.Ш. Тешев
«12» февраля 2025 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.05.05 Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1.

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-1. Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения</p>	<p>ОПК-1.1. Способен использовать рационалистический подход к изучению предметов и явлений в конкретных областях науки</p> <p>ОПК-1.2. Способен выбирать и объединять полученные знания в целостную систему</p> <p>ОПК-1.3. Способен использовать методы и процедуры для обоснования решений практических задач.</p> <p>ОПК-2.1. Способен оперировать научными фактами, опираясь на законы логики</p> <p>ОПК-2.2. Способен осознанно выбирать методы и средства изучения объектов и проблем</p> <p>ОПК-2.3. Способен применять современные достижения компьютерных технологий для решения практических задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы комплексного анализа в объеме, необходимом для успешного освоения методологических и прикладных вопросов специальности. При этом проникать в суть идеи, понимать внутренние связи всех звеньев рассуждений, логику доказательств, понимать существо предмета как органического целого, как основы научного мышления и образа действия. - Теорию интеграла Коши ее приложения. - Ряды комплексных чисел. - Многозначные функции и их свойства. Однозначные ветви таких функций. - Аналитическую теорию обыкновенных линейных дифференциальных уравнений второго порядка. - Конформные отображения элементарными функциями. - Теорию вычетов и ее приложения к вычислению контурных интегралов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производить математические операции над комплексными числами. - Разлагать функции комплексного переменного в ряды Лорана и Тейлора, находить область сходимости. - Интегрировать и дифференцировать функции комплексного переменного. - Находить и классифицировать особые точки функций комплексного переменного. - Строить конформные отображения конкретных областей с помощью тригонометрических, показательных, логарифмических, степенных функций и функции Жуковского. - Применять элементарные асимптотические методы. - Применять полученные в процессе изучения теории функций комплексного переменного знания для решения конкретных научно-

		<p>практических, методических, опытно-конструкторских и других задач в соответствии с конкретной специализацией.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уметь творчески мыслить, иметь навыки самостоятельного пополнения знаний. - Определять систематичность и глубину усвоения учебного материала, используя разнообразные приемы и средства контроля знаний. - Применять рациональные приемы поиска, отбора и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать ее источники <p>Владеть: приемами современного математического инструментария в решении прикладных задач, что позволяет получить наиболее ценные результаты, достижение которых иными путями часто оказывается невозможным. Умение пользоваться математическим аппаратом и умение выбирать из многочисленных методов и приемов те, которые нужны для решения конкретной задачи для математика важно.</p>
--	--	--

2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Таблица 2

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля в 3 семестре

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Случайные события. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть

			в ЭИОС.		задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
2	Формула Бернулли и ее приложения. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
3	Формула Бернулли и ее приложения. Контрольная работа	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам выполняется индивидуально, решения с пояснениями.	5	5 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 3-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные; 1-2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
4	Случайные величины и их характеристики. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны;

					0 – задачи не решены.
5	Случайная величина и ее функция распределения. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
6	Числовые характеристики случайных величин. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
7	Многомерные случайные величины. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.

8	Многомерные распределения. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
9	Многомерные распределения. Контрольная работа	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам выполняется индивидуально, решения с пояснениями.	5	5 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 3-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные; 1-2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
10	Предельные теоремы теории вероятностей. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
11	Понятие о случайном процессе. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок;

			(например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.		4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
12	Некоторые непрерывные законы распределения и их числовые характеристики. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
13	Понятие выборки. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
14	Распределение выборочного среднего. Распределение выборочной дисперсии. Интервальная оценка	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства,	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в

	для математического ожидания. Решение задач		физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.		основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
15	Понятие доверительного интервала. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
16	Проверка статистической гипотезы. Сравнение двух генеральных средних. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
17	Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения

			индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.		содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
18	Метод наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции. Устный опрос по теме	Устная	Проводится в форме индивидуального или группового обсуждения на занятии. Преподаватель задает вопросы по изученной теме, студенты отвечают устно, демонстрируя знания и умение аргументировать.	5	5 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 3-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные; 1-2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
19	Доверительный интервал для дисперсии. Оценка требуемого объема выборки. Односторонние доверительные интервалы. Устный опрос по теме	Устная	Проводится в форме индивидуального или группового обсуждения на занятии. Преподаватель задает вопросы по изученной теме, студенты отвечают устно, демонстрируя знания и умение аргументировать.	5	5 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 3-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные; 1-2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
20	Доверительный интервал для дисперсии. Оценка требуемого объема выборки. Односторонние доверительные интервалы. Контрольная работа	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам выполняется индивидуально, решения с пояснениями.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения

					некорректны; 0 – задачи не решены.
21	Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Моменты случайной величины. Квантиль распределения случайной величины. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.
22	Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Моменты случайной величины. Квантиль распределения случайной величины. Тестирование	Письменная	Студенты получают тестовые задания в количестве 10-15 тестов. Тестирование проводится письменно или на компьютере.	5	5 балла – Выполнено правильно 86 - 100 % предложенных тестовых вопросов; 4 балла) – выполнено правильно 70 –85 % от общего объема заданных тестовых вопросов; 3 балла выполнено правильно –50 –69% от общего объема заданных тестовых вопросов; 2 балл выполнено правильно 30-49% от общего объема заданных тестовых вопросов; 2 балл выполнено правильно менее 20-29% от общего объема заданных тестовых вопросов; 0 балл – выполнено менее 0-29 % от общего объема заданных тестовых вопросов.
23	Непрерывные случайные величины. Распределения. Устный опрос по теме	Устная	Проводится в форме индивидуального или группового обсуждения на занятии. Преподаватель задает вопросы по изученной теме, студенты отвечают устно,	5	5 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 3-4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные;

			демонстрируя знания и умение аргументировать.		1-2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
24	Непрерывные случайные величины. Распределения. Решение задач	Письменная	Студентам предлагается набор из 2–3 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.	5	5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок; 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны; 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки; 2 – решена только часть задач, пояснения неполные; 1 – решена одна задача или решения некорректны; 0 – задачи не решены.

Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1.	Задания для получения зачета	Смешанная	Билет содержит 3 задания: теоретических вопроса, 1 задача	Теоретический вопрос – 5 баллов, задача – 20 баллов	Критерии оценивания теоретического вопроса: 4 до 5 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией. От 2 до 3 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или

					<p>отдельные неточности. От 0 до 1 балла: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p> <p>Критерии оценивания задач:</p> <p>0 - Отсутствие правильного подхода. Нет попыток решить задачу правильным методом или представленная работа совершенно неправильна.</p> <p>5 -Верно начатое решение, правильно определены ключевые шаги, но значительная часть рассуждений выполнена некорректно либо пропущены важные элементы анализа или расчёта. Итоговое решение неверно.</p> <p>10- Правильно сформулирован общий подход к решению, однако допущены существенные ошибки в вычислениях или неверно применены отдельные формулы. Основные идеи решения сохранены, но реализация неполная.</p> <p>15 - Решение верное, но имеются небольшие погрешности в оформлении или аргументации отдельных этапов. Возможно наличие незначительных вычислительных ошибок, исправляемых самостоятельно.</p> <p>20 - Все этапы решения выполнены верно, обоснования ясны и понятны</p>
--	--	--	--	--	---

3. Оценочные материалы для текущего и промежуточного контроля успеваемости

3.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Перечень вопросов для проведения устного опроса

Тема: «Введение в теорию вероятностей»

1. Что такое теория вероятностей?
2. Что такое событие?
3. Что такое элементарный исход?
4. Что такое пространство элементарных исходов?
5. Что такое достоверное событие?
6. Что такое невозможное событие?
7. Что такое тождественные события?
8. Что такое произведение двух событий?
9. Что такое сумма двух событий?
10. Что такое противоположное событие?
11. Что такое несовместные события?
12. Что такое полная группа событий?
13. Что такое вероятность события?
14. Перечислите свойства вероятности события.
15. Дайте классическое определение вероятности.
16. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
17. Что такое условная вероятность?
18. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
19. Какие события называются независимыми?
20. Что такое гипотезы?
21. Что называется априорной вероятностью?
22. Что называется апостериорной вероятностью?
23. Формула полной вероятности.
24. Формула Байеса.
25. Что такое случайная величина?
26. Что такое функция распределения случайной величины?
27. Что такое дискретная случайная величина?
28. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины?
29. Что такое многоугольник распределения?
30. Распределение Бернулли?
31. Геометрическое распределение?
32. Распределение Пуассона?
33. Что такое непрерывная случайная величина?
34. Что такое плотность распределения непрерывной случайной величины?
35. Что такое кривая распределения?
36. Равномерное распределение на отрезке $[a, b]$.
37. Показательное (экспоненциальное) распределение.
38. Гамма-распределение.
39. Распределение Коши.
40. Нормальное распределение.
41. Сформулируйте правило «трех сигм».
42. Сформулируйте правило «двух сигм».
43. Что такое функция случайного аргумента?
44. Логарифмически нормальное распределение.
45. Что такое математическое ожидание случайной величины?
46. Что такое мода случайной величины?
47. Что такое дисперсия случайной величины?
48. Что такое среднеквадратическое отклонение случайной величины?
49. Что такое центральный момент случайной величины X порядка n ?

50. Что такое момент случайной величины порядка n ?
51. Что такое абсолютный момент случайной величины порядка n ?
52. Что такое квантиль распределения случайной величины K_p уровня p ?

Тема: «Многомерные распределения и предельные теоремы»

53. Что такое случайный вектор или n -мерная случайная величина?
54. Что такое дискретный случайный вектор?
55. Что такое непрерывный случайный вектор?
56. Функция распределения двумерной случайной величины (X, Y) .
57. Что такое плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины?
58. Закон распределения дискретного случайного вектора (X, Y) .
59. Что такое условная функция распределения случайной величины X при условии B ?
60. Что такое условная плотность распределения компонент непрерывного случайного вектора (X, Y) ?
61. Что такое условное распределение компонент дискретного случайного вектора (X, Y) ?
62. Что такое ковариация случайных величин X и Y ?
63. Какие случайные величины называются независимыми?
64. Что такое коэффициент корреляции случайных величин X и Y ?
65. Какие случайные величины называются некоррелированными?
66. Что такое положительная корреляция случайных величин X и Y ?
67. Что такое отрицательная корреляция случайных величин X и Y ?
68. Композиция (или свертка) плотностей распределения.
69. Правило композиции нормальных распределений.
70. Теорема Крамера.
71. Что такое сходимость по вероятности?
72. Теорема Бернулли.
73. Теорема Хинчина.
74. Что такое характеристическая функция случайной величины X ?
75. Теорема Муавра-Лапласа.
76. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
77. Что такое случайный процесс?
78. Что такое случайный процесс с дискретным временем?
79. Что такое случайный процесс с непрерывным временем?
80. Что такое случайный процесс с дискретными значениями?
81. Что такое случайный процесс с непрерывными значениями?
82. Что такое Марковский случайный процесс?
83. Что такое цепь Маркова?
84. Что такое плотность вероятности перехода?
85. Что такое пуассоновский процесс?

Тема: «Элементы математической статистики»

1. В чем состоит суть метода сплошных наблюдений?
2. В чем состоит суть выборочного метода?
3. Что такое непрерывно распределенная величина?
4. Что такое генеральная совокупность?
5. Что такое выборка (выборочная совокупность)?
6. Что такое репрезентативная выборка?
7. Что такое повторная выборка (выборка с возвратом)?
8. Что такое бесповторная выборка (выборка без возврата)?
9. Что такое вариационный ряд?
10. Что такое накопленная частота?

11. Что такое накопленная относительная (эмпирическая) частота значения x ?
12. Что такое частота варианта?
13. Что такое размах вариационного ряда?
14. Что такое относительная (эмпирическая) частота значения x_i ?
100. Что такое группировка?
101. Что такое интервальный вариационный ряд?
102. Что такое таблица статистического распределения выборки?
103. Что такое полигон для дискретных вариационных рядов?
104. Что такое полигон для интервальных вариационных рядов?
105. Что такое гистограмма?
106. Что такое кумулята?
107. Что такое мода?
108. Что такое мода?
109. Что такое медиана?
110. Что означает сходимость случайной величины по вероятности к некоторому значению?
111. Что такое статистика?
112. Что такое точечная оценка параметра?
113. Что такое состоятельная оценка параметра?
114. Что такое несмещенная оценка параметра?
115. Метод моментов.
116. Что называется доверительным интервалом с уровнем доверия β ?
117. Что такое критическая область?
118. Что такое критическая область?
119. Что такое уровень значимости?
120. Что такое область допустимых значений?
121. Что такое критические значения?
122. Что такое квантиль уровня p величины ξ , имеющей плотность распределения $f(x)$?
123. Что такое ошибка первого рода?
124. Что такое ошибка второго рода?
125. Что такое мощность критерия?
126. Что такое функция правдоподобия?
127. Что такое отношение вероятностей L_n ?
126. Что такое метод последовательного анализа?

Устный опрос по теме проводится в форме индивидуального или группового обсуждения на занятии. Преподаватель задает вопросы по изученной теме, студенты отвечают устно, демонстрируя знания и умение аргументировать.

3 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична;

2 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные;

1 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов;

0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.

Решение задач

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине:

1. Сколькими способами можно рассадить 4 человека в такси, если количество посадочных мест равно 4?

2. Сколькими возможными способами можно распределить между 10 студентами две путёвки в различные дома отдыха?

3. Сколькими возможными способами можно распределить между 10 студентами две путёвки в один и тот же дом отдыха?

4. Выписать все перестановки из элементов x_1, x_2, x_3 .

5. Выписать все размещёния из элементов a_1, a_2, a_3 по 2.

6. Выписать все сочетания из элементов y_1, y_2, y_3, y_4 по 3.

7. Найти n , если $A_n^5 = 18 \cdot A_{n-2}^4$

8. В группе 15 студентов. Из них нужно избрать 4 делегата на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?

9. Из скольких различных предметов можно составить 210 размещений по 2 элемента в каждом?

10. Сколько подмножеств имеет множество из 4 элементов?

11. Партия из 20 колб имеет одну нестандартную. Какова вероятность того, что при случайной выборке 8 колб из этой партии все они будут стандартными?

12. Из ящика, где было 3 лопнувших и 12 целых пробирок, вынуто наугад 2 пробирки. Какова вероятность того, что обе пробирки целые?

13. Из корзины, в которую положено 10 белых и 20 чёрных шаров, вынимают наугад 4 шара. Какова вероятность того, что будет вынуто 2 белых и 2 чёрных шара?

14. В ящике имеется 30 одинаковых упаковок одного и того же препарата. Из них 5 упаковок изготовлено в Уфе, а 25 - в Казани. Какова вероятность того, что случайным образом выбранная упаковка изготовлена в Уфе?

15. В ящике находятся 3 пронумерованные пробирки. Наудачу извлекают по одной пробирке. Какова вероятность того, что номера извлечённых пробирок появятся в возрастающем порядке?

16. В корзине находятся 12 шаров, пронумерованных от 1 до 12. Наудачу извлечено 4 шара. Какова вероятность того, что среди этих шаров есть номера 5 и 6?

17. В аптеке работают 4 мужчины и 12 женщин. По табельным номерам, наудачу отобраны 8 человек. Какова вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 мужчины?

18. В группе 15 студентов. Из них один студент имеет неудовлетворительную оценку по математике. По списку наудачу отобраны 5 студентов. Какова вероятность того, что среди отобранных студентов окажется студент с неудовлетворительной оценкой по математике?

19. Согласно данным входного контроля завода химических реактивов, партия из 400 резиновых уплотнительных прокладок в среднем содержит 5 прокладок, изготовленных с отступлениями от технологии. Квартальная программа выпуска химических реактивов требует 100000 уплотнительных прокладок, изготовленных в соответствии с технологическими требованиями. Сколько партий уплотнительных прокладок необходимо заказать, чтобы удовлетворить квартальную программу выпуска химических реактивов?

20. При проверке экспериментальной партии таблеток оказалось, что относительная частота брака примерно равна 0,08. Какое количество таблеток было проверено, если число бракованных таблеток составило 20 штук?

21. В коробке лежит 30 батареек для наручных часов. Из них 5 батареек имеет просроченный срок хранения. При проверке срока хранения взята выборка 10 батареек. Найти вероятность того, что в этой выборке окажется хотя бы одна батарейка с просроченным сроком хранения.

22. В вычислительном центре установлены две ЭВМ. Вероятность сбоя 1-й ЭВМ за смену составляет 0,1, а 2-й ЭВМ - 0,15. Найти вероятность того, что за смену в вычислительном центре будет зафиксирован только один сбой, если обе ЭВМ одновременно включаются в начале смены и одновременно выключаются в конце смены.

23. В корзине находятся 20 шаров, Из них 5-белых, остальные - чёрные. Наугад извлечено 2 шара. Какова вероятность того, что они окажутся белыми?

24. У коменданта общежития имеется 100 лампочек, внешне ничем не отличающихся друг от друга, среди них 5 негодных. Какова вероятность того, что 3 наудачу отобранных лампочки окажутся годными?

25. Центральная городская аптека закреплена за тремя больницами. Вероятность того, что в течение рабочего дня придётся отпустить медикаменты первой больнице равна 0,6, второй больнице - 0,2, третьей - 0,4. Какова вероятность того, что в течение рабочего дня придётся отпустить медикаменты всем трём больницам?

26. При подготовке к соревнованиям баскетболист проводит серию тренировочных бросков с вероятностью попадания мяча в корзину при единичном броске, равной 0,9. Сколько бросков необходимо произвести, чтобы с вероятностью, меньшей чем 0,2, можно было ожидать, что не будет ни одного промаха?

27. В аптечном складе на входной двери и на окне установлено по одному датчику охранной сигнализации. Из-за сильной грозы эти датчики иногда срабатывают и вызывают, в свою очередь, срабатывание сигнализации. Вероятность срабатывания при этом датчика на двери равна 0,1, а на окне - 0,2. Найти вероятность того, что во время грозы сработает только один датчик?

28. В коробке находится 30 конфет, по внешнему виду ничем не отличающихся друг от друга. В десяти из этих конфет находится шоколадная начинка, а в остальных - ореховая. Из коробки извлекаются на выбор 3 конфеты. Какова вероятность того, что хотя бы в одной из извлечённых конфет окажется шоколадная начинка?

29. В магазин канцелярских товаров поступила партия карандашей в количестве 50 штук. В десяти карандашах при транспортировке лопнули грифели. Какова вероятность того, что при покупке трёх карандашей хотя бы в одном из них будет лопнувший грифель?

30. В группе 15 студентов. Трое из них имеют задолженности по различным предметам. Какова вероятность того, что 2 наудачу взятых студента не имеют задолженностей ни по одному из предметов.

31. В цехе установлено 5 датчиков предельно допустимой концентрации пыли в воздухе, каждый из которых может включать систему сигнализации. Вероятность срабатывания первого датчика равна 0,8, второго - 0,9, третьего - 0,85, четвёртого - 0,7, пятого - 0,75. Какова вероятность того, что по достижении предельно допустимой концентрации пыли сигнализация сработает?

32. Вероятность заражения желудочно-кишечными заболеваниями при однократном приёме внутрь 250 мл некипячёной речной воды составляет 0,1. Какова вероятность того, что из группы туристов, насчитывающей 6 человек, заболеет хотя бы один, если все они выпили по 250 мл некипячёной речной воды?

33. Во время эпидемии гриппа вероятность заражения хотя бы одного студента из группы составляет 0,7. Сколько студентов в группе, если вероятность заражения для одного студента составляет 0,1?

34. Вероятность срабатывания взрывателя радиоуправляемой мины от 5 радиоимпульсов составляет 0,999. Какова вероятность срабатывания взрывателя от одного радиоимпульса?

35. Вероятность хотя бы одного попадания в летящую цель из скорострельной зенитной пушки равна 0,95. Какое количество выстрелов для этого нужно произвести, если вероятность попадания при единичном выстреле составляет 0,01?

36. Партия импортного товара проверяется тремя независимыми лабораториями. В случае отрицательного заключения о качестве товара, полученного хотя бы от одной лаборатории, вся партия товара бракуется. Какова вероятность того, что будет пропущен товар плохого качества, если вероятности пропустить брак для первой, второй и третьей лабораторий составляют соответственно 0,1 0,15 и 0,12?

37. Для подачи команды на включение двигателя автоматической космической станции с Земли подаётся 100 серий радиоимпульсов. Какова при этом вероятность

включения двигателя, если от одной серии радиоимпульсов он включается с вероятностью, равной 0,03?

38. При проведении тренировочного прыжка с парашютом с самолёта прыгают 100 десантников. Из них 20 человек прослужили по полгода в армии, 50 человек по - году и 30 человек - по полтора года. Вероятность получения травмы при прыжке с парашютом, для каждого из десантников со сроком службы полгода, год и полтора года составляет соответственно 0,05 0,03 и 0,02. Какова вероятность того, что хотя бы один десантник получит травму?

39. Для допуска к экзаменационной сессии студенту необходимо сдать 7 зачётов. Не сдача хотя бы одного из зачётов влечёт за собой не допуск к сессии. Вероятность сдачи первого зачёта равна 0,95, второго зачёта - 0,93, третьего - 0,92, четвёртого - 0,97, пятого 0,98, шестого - 0,99, седьмого - 0,94. Какова вероятность того, что студент не будет допущен к сессии?

40. Вероятность хотя бы одного выигрыша при покупке лотерейных билетов должна быть не ниже 0,9. Сколько при этом необходимо приобрести билетов, если вероятность выигрыша отдельного лотерейного билета равна 0,05?

41. В ящик, содержащий 4 одинаковых по размеру упаковки витаминов, помещается точно таких же размеров упаковка витамина "С". Найти вероятность того, что наудачу извлечённая упаковка будет содержать только витамин "С", если равновозможны все возможные гипотезы о первоначальном составе упаковок.

42. В магазине медтехники в одном ящике находится 20 кварцевых ламп, из них 3 некондиционных, а в другом - 15 кварцевых ламп, из них 2 некондиционных. Продавец по просьбе покупателя достаёт наугад из каждого ящика по кварцевой лампе и предлагает на выбор приобрести любую из них. Какова вероятность того, что покупатель приобретёт годную лампу?

43. К монтажнице, обслуживающей одну из операций на конвейерной сборке аппарата электроимпульсного массажа одновременно поступают транзисторы с трёх заводов радиодеталей. Известно, что 60% транзисторов изготавливается первым заводом, 30% - вторым заводом и 10% - третьим. Процент брака среди транзисторов, выпускаемых первым, вторым и третьим заводами соответственно составляет 2%, 3% и 4%. Какова вероятность того, что наугад взятый транзистор будет бракованным?

44. При выполнении лабораторной работы по микробиологии на выращенную культуру бактерий можно воздействовать одним из четырёх предлагаемых антибиотиков. Вероятности того, что первый, второй, третий и четвёртый антибиотики уничтожат культуру бактерий соответственно равны 40%, 60%, 88% и 96%. Какова вероятность того,

что выбранный наугад антибиотик уничтожит культуру бактерий?

45. В коробку, где находятся 5 стержней для авторучек, представляющих собой остатки от продажи синих, голубых и фиолетовых стержней помещается 30 синих стержней. После этого содержимое коробки тщательно перемешивается. Какова вероятность того, что первый проданный наугад из этой коробки стержень окажется синим, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе стержней?

46. Пожарная сигнализация включает в себя три датчика и обязательно срабатывает, если сработает хотя бы один из её датчиков. Вероятность срабатывания первого, второго и третьего датчиков при имитации условий пожара соответственно равны 0,92 0,9 и 0,94. При имитации условий пожара сигнализация сработала. Какова вероятность того, что не сработали

а) первый и второй датчики?

б) первый и третий датчики?

в) второй и третий датчики?

47. Три станка-автомата производят одни и те же изделия, которые поступают на общий конвейер. Общая доля производимых изделий для первого, второго и третьего станков-автоматов соответственно составляет 32%, 35% и 33%. Процент брака для первого, второго и третьего станков-автоматов соответственно составляет 2%, 1,5% и 1,8%. Наудачу взятое с конвейера изделие оказалось бракованным. Какова вероятность того, что это изделие произведено вторым станком-автоматом?

48. Батарея из пяти орудий произвела залп и 4 снаряда попали в цель. Какова вероятность того, что в цель попали снаряды, выпущенные из первого, третьего и пятого орудий, если вероятности попадания в цель первым, вторым, третьим, четвёртым и пятым орудиями по отдельности соответственно равны $p_1=0,8$ $p_2=0,85$ $p_3=0,9$ $p_4=0,75$ $p_5=0,7$?

49. В каждом из четырёх одинаковых ящиков находится по 30 одинаковых колб. В первом ящике трещины имеют 5 колб, во втором - 8 колб, в третьем -10 колб, в четвёртом - все 30 колб с трещинами. Из наудачу выбранного ящика извлечена колба, которая оказалась с трещинами. Эта колба откладывается в сторону, и вторично из этого же ящика извлекается колба, которая также оказывается с трещинами. Какова вероятность того, что обе колбы были извлечены из четвёртого ящика?

50. Бригада контролёров из четырёх человек осуществляет сплошную проверку на стандартность одних и тех же изделий, поступающих из цеха на склад готовой продукции. Производительность первого контролёра на 20% выше, чем производительность второго, на 30% выше чем производительность третьего и на 10% выше, чем производительность четвёртого. Вероятность того, что нестандартное изделие будет отправлено в брак для

первого, второго, третьего и четвёртого контролеров соответственно составляет 0,95 0,98 0,85 и 0,92. Было проверено нестандартное изделие и не отправлено в брак. Какова вероятность того, что это изделие проверил третий контролер?

51. Какова вероятность того, что при покупке 10 лотерейных билетов один билет будет выигранным, если вероятность выигрыша при покупке 1 лотерейного билета равна 0,1?

52. Какова вероятность того, что за 18 часов работы в центральном процессоре ЭВМ произойдёт не более трёх сбоев, если вероятность сбоя в течение каждого часа работы составляет 0,05?

53. Какова вероятность того, что при печатании текста, насчитывающего 2400 знаков, машинистка сделает ровно 3 опечатки, если вероятность совершить опечатку при печатании одного знака равна 0,002?

54. Какова вероятность того, что в партии таблеток, насчитывающей 10000 штук, не более 20 окажутся нестандартными, если вероятность того, что отдельная таблетка окажется нестандартной, составляет 0,0012?

55. Вероятность того, что деталь, попадающая на сборку, окажется с браком, составляет 0,001. Сколько деталей должно поступить на сборку, чтобы с вероятностью 0,8 можно было ожидать, что на сборку поступит не менее двух деталей с браком?

56. После проверки на стандартность из цеха на склад готовой продукции поступают детали. Какова вероятность того, что в партии из 1000 деталей, поступивших из цеха на склад готовой продукции, более четырёх деталей окажутся нестандартными, если после проверки вероятность того, что деталь будет нестандартной равна 0,005?

57. Вероятность всхожести семян тыквы для определённого вида почвы составляет 0,9. Какова вероятность того, что из 300 посаженных семян взойдут не менее 265?

58. Вероятность всхожести семян огурцов для определённого вида почвы составляет 0,4. Сколько семян огурцов необходимо посадить, чтобы с вероятностью 0,9 можно было ожидать, что взойдёт не менее 100 семян?

59. В заводских цехах используется 2500 ламп дневного света. Вероятность перегорания лампы в течение суток составляет 0,003. Какова вероятность того, что в цехах в течении суток перегорит не более 12 ламп?

60. Магазин хозяйственных товаров получил 3000 ампул ядохимикатов. Вероятность того, что при транспортировке в магазин ампула получила повреждение составляет 0,001. Какова вероятность того, что при транспортировке в магазин

а) не было повреждено ни одной ампулы?

б) была повреждена хотя бы одна ампула?

в) было повреждено не более трёх ампул?

г) было повреждено не более четырёх ампул?

В задачах 61-65 найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

61.

x_i	0,5	1,0	1,7	2,0	2,4	2,8
p_i	0,1	0,15	0,2	0,22	0,18	0,15

62.

x_i	1,5	3,2	5,1	7,4	8,9	10,5
p_i	0,05	0,09	0,15	0,21	0,29	0,21

63.

x_i	0	1	2	3	4	5	6
p_i	0,03	0,06	0,11	0,17	0,23	0,22	0,18

64.

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
p_i	0,02	0,08	0,14	0,17	0,19	0,16	0,13	0,11

65.

x_i	10,1	10,8	11,6	12,5	13,6	14,8
p_i	0,12	0,15	0,19	0,23	0,17	0,14

В задачах 66-70 найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X , заданной функцией распределения.

$$66. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sqrt[3]{x} \cdot p & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

$$67. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{15} \cdot p & \text{при } 0 < x \leq 15 \\ 1 & \text{при } x > 15 \end{cases}$$

$$68. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sqrt[5]{x} \cdot p & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

$$69. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{20} & \text{при } 0 < x \leq 20 \\ 1 & \text{при } x > 20 \end{cases}$$

$$70. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sqrt[3]{x^2} & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

71. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Какова вероятность того, что в результате испытания X примет значения:

- а) в интервале]15; 25[?
- б) большие 25?

72. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 24 и 2. Какова вероятность того, что в результате испытания X примет значения:

- а) в интервале]20; 23[?
- б) меньшие 20?

73. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 12 и 1,5. Какова вероятность того, что в результате испытания X примет значения:

- а) в интервале]10,5; 13,5[?
- б) большие 12?

74. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 30 и 3. Какова вероятность того, что в результате испытания X примет значения:

- а) в интервале]24; 36[?
- б) меньшие 24?

75. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны $\square\square$ и \square . Какова вероятность того, что в результате испытания X примет значения:

- а) в интервале $\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square$?
- б) большие, чем $\square\square\square\square\square\square$

76. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $\square = 15$ и средним квадратическим отклонением $\square = 3$. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,85 попадёт величина X .

77. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $\mu = 25$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 2$. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,9 попадет величина X .

78. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $\mu = 30$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 2$. Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,8 попадет величина X .

79. При изготовлении резиновых пробок допускается отклонение длины пробки от установленного размера по абсолютной величине не более, чем на 1 мм. Считая, что отклонение длины пробки имеет нормальное распределение со средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,03$ мм, определить сколько в среднем пробок из партии в 1000 штук имеют допустимое отклонение.

80. При розливе витаминизированного сиропа в бутылки объем сиропа считается стандартным, если отклонение расхода сиропа, заливаемого в бутылки, от проектного объема не превышает по абсолютной величине 2 см^3 . Считая, что отклонение расхода сиропа подчинено нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,5 \text{ см}^3$ определить сколько в среднем бутылок из партии 500 штук будут иметь нестандартный объем сиропа?

81. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.

82. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	-1	2	3
P	0,3	0,4	0,3

83. Партия из 20 колб имеет одну нестандартную. Какова вероятность того, что при случайной выборке 8 колб из этой партии все они будут стандартными?

84. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет только первый стрелок.

85. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	1	3	4
P	0,2	0,4	0,4

86. Из ящика, где было 3 лопнувших и 12 целых пробирок, вынуто наугад 2 пробирки. Какова вероятность того, что обе пробирки целые?

87. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что оба стрелка не попадут в цель.

88. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	2	4	5
-----	---	---	---

P	0,1	0,4	0,5
---	-----	-----	-----

89. Из корзины, в которую положено 10 белых и 20 чёрных шаров, вынимают наугад 4 шара. Какова вероятность того, что будет вынуто 2 белых и 2 чёрных шара?

90. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет только второй стрелок.

91. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	-2	0	2
P	0,3	0,2	0,5

92. В ящике имеется 30 одинаковых упаковок одного и того же препарата. Из них 5 упаковок изготовлено в Уфе, а 25 - в Казани. Какова вероятность того, что случайным образом выбранная упаковка изготовлена в Уфе?

93. Монета брошена 2 раза. Какова вероятность того, что оба раза выпадет герб?

94. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	-1	0	1
P	0,3	0,1	0,6

95. В ящике находятся 3 пронумерованные пробирки. Наудачу извлекают по одной пробирке. Какова вероятность того, что номера извлечённых пробирок появятся в возрастающем порядке?

96. Среди 25 студентов группы, в которой 11 девушек разыгрывают 5 билетов. Найти вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 2 девушки.

97. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,6, для второго – 0,7, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.

98. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 50% с первого завода, 30% - со второго, 20% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 70%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?

99. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	-1	2	3
P	0,3	0,4	0,3

100. Найти закон распределения дискретной случайной величины X которая имеет два возможных значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$), если известны математическое ожидание $M(X)=2,2$, дисперсия $D(X)=0,36$, и вероятность $p_1=0,9$.

101. В ящике 15 красных, 10 зеленых шаров. Наудачу вынимают 6 шаров. Какова вероятность того, что среди вынутых шаров 1 красный.

102. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,8, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.

103. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 40% с первого завода, 10% - со второго, 50% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 70%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?

104. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если

X	1	3	4
P	0,2	0,4	0,4

105. Найти закон распределения дискретной случайной величины X которая имеет два возможных значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$), если известны математическое ожидание $M(X)=3,9$, дисперсия $D(X)=0,09$, и вероятность $p_1=0,1$.
106. В партии из 15 деталей 12 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей будет 4 стандартных.
107. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,6, для второго – 0,7, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.
108. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 60% с первого завода, 20% - со второго, 20% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 70%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?
109. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | 2 | 4 | 5 |
| P | 0,1 | 0,4 | 0,5 |
110. Найти закон распределения дискретной случайной величины X которая имеет два возможных значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$), если известны математическое ожидание $M(X)=3,8$, дисперсия $D(X)=0,16$, и вероятность $p_1=0,2$.
111. В группе 15 студентов, среди которых 5 отличников. По списку наудачу отобраны 6 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 4 отличника.
112. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.
113. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 40% с первого завода, 30% - со второго, 30% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 80%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?
114. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | -2 | 0 | 2 |
| P | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
115. Найти закон распределения дискретной случайной величины X которая имеет два возможных значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$), если известны математическое ожидание $M(X)=3,7$, дисперсия $D(X)=0,4$, и вероятность $p_1=0,3$.
116. В партии из 15 однотипных стиральных машин 10 изготовлены на заводе А, а остальные – на заводе В, Случайным образом отобраны 5 машин. Найти вероятность того, что две из них изготовлены на заводе А.
117. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,6, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.
118. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 40% с первого завода, 20% - со второго, 40% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 90%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?
119. Найти дисперсию дискретной случайной величины X если
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| X | -1 | 0 | 1 |
| P | 0,3 | 0,1 | 0,6 |
120. Найти закон распределения дискретной случайной величины X которая имеет два возможных значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$), если известны математическое ожидание $M(X)=3,6$, дисперсия $D(X)=0,24$, и вероятность $p_1=0,4$.

Решение задач (ПИСЬМЕННАЯ). Студентам предлагается набор из 3–4 задач по темам курса (например, вычисления, доказательства, физические расчеты). Выполняется индивидуально, решения с пояснениями (500–700 слов) сдаются в ЭИОС.

- 5 – все задачи решены верно, решения полные, с подробными пояснениями, без ошибок;
- 4 – задачи решены с незначительными ошибками, пояснения в основном корректны;
- 3 – решены не все задачи или решения содержат заметные ошибки;
- 2 – решена только часть задач, пояснения неполные;
- 1 – решена одна задача или решения некорректны;
- 0 – задачи не решены.

Оценочные материалы: тестирование

Тестирование обучающихся проводится в онлайн-режиме в ЭИОС open.kbsu.ru.

Примерные тестовые задания (Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС)

Тестовые задания по теме «Основные понятия теории вероятностей»

- 1) Игральный кубик бросают один раз. Событие А – «Выпало число очков большее, чем 3». Событие В – «Выпало число очков меньше, чем 3». Тогда для этих событий **верным** будет утверждение:
 - : «Событие А достоверно»
 - +: «События А и В несовместны»
 - : «События А и В совместны»
 - : «Событие В достоверно»
- 2) Игральный кубик бросают один раз. Событие А – «Выпало одно очко». Событие В – «Выпало 5 очков». Тогда для этих событий **неверным** будет утверждение:
 - : «Вероятность события А равна $\frac{1}{6}$ »
 - : «События А и В равновероятны»
 - +: «События А и В совместны»
 - : «События А и В несовместны»
- 3) В урне 10 белых шаров. Опыт состоит в выборе только одного шара. Событие А – «Вынули белый шар». Событие В – «Вынули черный шар». Тогда для этих событий верным будет утверждение:
 - : «Вероятность события А равна 0»
 - : «Событие В достоверно»
 - : «События А и В равновероятны»
 - +: «Событие А достоверно»
- 4) В ящике 5 качественных и 5 бракованных изделий. Опыт состоит в выборе только одного изделия. Событие А – «Вынули качественное изделие». Событие В – «Вынули бракованное изделие». Тогда для этих событий верным будет утверждение:
 - +: «События А и В равновероятны»
 - : «Событие А достоверно»
 - : «Событие В невозможно»
 - : «Вероятность события В больше вероятности события А»
- 5) В ящике 10 качественных ламп. Опыт состоит в выборе только одной лампы. Событие А – «Вынули качественную лампу». Событие В – «Вынули бракованную лампу». Тогда для этих событий верным будет утверждение:
 - +: «Событие А достоверно»

- : «Вероятность события В больше вероятности события А»
- : «Событие А невозможно»
- : «События А и В равновероятны»
- 6) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...
 - : 0,7
 - : 0,3
 - : 1
 - +: 1,3
- 7) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...
 - : 0,2
 - +: 1,3
 - : 0,3
 - : 1
- 8) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...
 - : 0,9
 - : 0,1
 - +: 1,1
 - : 1
- 9) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...
 - : 0,8
 - : 1
 - : 0,2
 - +: 2,2
- 10) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...
 - +: 2,3
 - : 0,5
 - : 0,7
 - : 0

Тестовые задания по теме «Классическое определение вероятности»

- 1) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна...
 - +: $\frac{1}{6}$
 - : $\frac{1}{2}$
 - : 0,2
 - : $\frac{1}{3}$
- 2) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 3 очка, равна...
 - +: $\frac{1}{6}$
 - : $\frac{1}{3}$
 - : 0,1
 - : $\frac{1}{2}$
- 3) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 4 очка, равна...

$$+: \frac{1}{6}$$

$$-: \frac{1}{4}$$

$$-: 0,2$$

$$-: \frac{2}{3}$$

4) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна...

$$+: \frac{1}{6}$$

$$-: 1$$

$$-: 0,1$$

$$-: 0$$

5) Из урны, в которой находятся 4 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{1}{3}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{1}{2}$$

6) Из урны, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{4}{11}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{4}{7}$$

7) Из урны, в которой находятся 4 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{4}{13}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{2}{7}$$

$$-: \frac{4}{9}$$

8) Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{5}{13}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{5}{12}$$

$$-: \frac{5}{8}$$

9) Из урны, в которой находятся 5 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{5}{14}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{5}{9}$$

10) Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{5}{12}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{5}{13}$$

$$-: \frac{5}{7}$$

11) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков кратное трем, равна ...

$$-: \frac{1}{6}$$

$$-: 0$$

$$+: \frac{1}{2}$$

$$-: \frac{1}{3}$$

12) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, большее, чем два, равна ...

$$+: \frac{2}{3}$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{1}{2}$$

$$-: 1$$

13) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, меньшее, чем 5, равна ...

$$-: \frac{5}{6}$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: 0$$

$$+: \frac{2}{3}$$

14) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, большее, чем 5, равна ...

$$+: \frac{1}{6}$$

$$-: 0$$

$$-: \frac{5}{6}$$

$$-: 1$$

15) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, равное 3 или 4, равна

...

$$-: \frac{1}{6}$$

$$-: \frac{1}{2}$$

$$+: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{2}{3}$$

Тестовые задания по теме «Теоремы сложения и умножения вероятностей»

1) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

$$+: 0,2$$

$$-: 0,9$$

$$-: 0,16$$

$$-: 0,3$$

2) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

$$+: 0,14$$

$$-: 0,9$$

$$-: 0,12$$

$$-: 0,24$$

3) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,1 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

$$+: 0,08$$

$$-: 0,9$$

$$-: 0,07$$

$$-: 0,18$$

4) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

$$+: 0,15$$

$$-: 0,8$$

$$-: 0,12$$

$$-: 0,35$$

5) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

+: 0,36

-: 0,4

-: 0,45

-: 0,5

6) Первый стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,9, а второй – с вероятностью 0,5. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Тогда вероятность того, что оба они попадут в мишень равна ...

+: 0,45

-: 1

-: 0,35

-: 0,4

7) Футбольная команда выиграет первый матч с вероятностью 0,9, а второй – с вероятностью 0,4. Тогда вероятность того, что команда выиграет оба матча, равна ...

-: 1,3

-: 0,5

-: 0,64

+: 0,36

8) Студент Иванов придет на лекцию с вероятностью 0,2, а студент Петров – с вероятностью 0,8. Тогда вероятность того, что оба студента будут на лекции, равна ...

+: 0,16

-: 0,6

-: 0,84

-: 1

9) Белый шар из первой урны можно вытащить с вероятностью 0,2; из второй – с вероятностью 0,7. Вытащили по одному шару из каждой урны. Тогда вероятность вытащить два белых шара равна ...

-: 0,9

-: 0,86

-: 1

+: 0,14

10) Два одноклассника поступают в институт на разные факультеты. Первый одноклассник поступит с вероятностью 0,5; второй – с вероятностью 0,6. Тогда вероятность того, что оба одноклассника поступят, равна ...

-: 0,7

+: 0,3

-: 1,1

-: 0,03

11) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,2 и 0,35. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

-: 0,7

-: 0,52

-: 0,55

+: 0,07

12) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,1 и 0,05. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

- : 0,15
- : 0,05
- : 0,855
- +: 0,005

13) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,5 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

- : 0,65
- : 0,75
- : 0,425
- +: 0,075

14) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

- +: 0,075
- : 0,75
- : 0,525
- : 0,55

15) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,4 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

- : 0,45
- : 0,09
- : 0,65
- +: 0,10

Тестовые задания по теме «Формула полной вероятности»

1) В первой урне 4 белых и 6 черных шаров. Во второй урне 1 белый и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- +: 0,25
- : 0,5
- : 0,3
- : 0,15

2) В первой урне 2 черных и 8 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- +: 0,55
- : 0,11
- : 0,6
- : 0,25

3) В первой урне 1 черный и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- +: 0,65
- : 0,13
- : 0,7
- : 0,25

4) В первой урне 5 белых и 5 черных шаров. Во второй урне 3 черных и 7 белых шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,6

-: 0,12

-: 0,65

-: 0,1

5) В первой урне 2 белых и 8 черных шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,25

-: 0,05

-: 0,3

-: 0,5

6) В первой урне 2 белых и 8 черных шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,3

-: 0,1

-: 0,35

-: 0,6

7) В первой урне 2 белых и 8 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 5 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,35

-: 0,15

-: 0,4

-: 0,7

8) В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,35

-: 0,05

-: 0,4

-: 0,7

9) В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 5 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,4

-: 0,1

-: 0,45

-: 0,8

10) В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,45

-: 0,15

-: 0,5

-: 0,9

Тестовые задания по теме «Числовые характеристики дискретных случайных величин»

1) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	4
p	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2

-: 3

-: 2,8

-: 1,5

2) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
p	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2,6

-: 4

-: 3,4

-: 2

3) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-2	4
p	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 1,6

-: 1

-: 2,6

-: 0,5

4) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	6
p	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 3,2

-: 5

-: 4

-: 2,5

5) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,1	0,9

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 4,4

-: 4,5

-: 4,6

-: 2

6) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,2	0,8

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 3,8

-: 4

-: 4,2

-: 2

7) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 3,2

-: 3,5

-: 3,8

-: 2

8) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2,6

-: 3

-: 3,4

-: 2

9) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,6	0,4

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 1,4

-: 3

-: 2,6

-: 2

10) Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,7	0,3

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 0,8

-: 1,5

-: 2,2

-: 2

11) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	2	6
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

-: 3,2

-: 1

+: 4,8

-: 8

12) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	1	6
P	0,6	0,4

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

-: 1

-: 4

-: 7

+: 3

13) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	2	5
P	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

-: 3,2

+: 3,8

-: 1

-: 7

14) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	2	3
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

-: 1

+: 2,7

-: 5

-: 2,3

15) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	2	5
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

+: 4,1

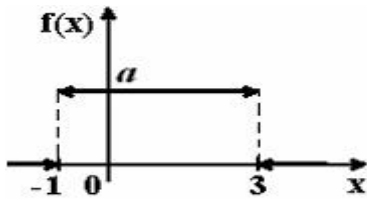
-: 1

-: 2,9

-: 7

Тестовые задания по теме «Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин: равномерное распределение»

1) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

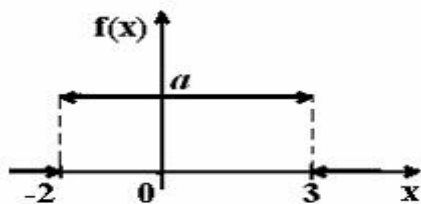
+: 0,25

-: 1

-: 0,33

-: 0,2

2) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

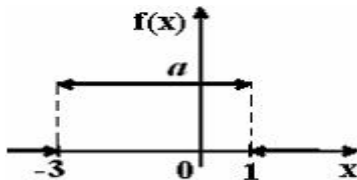
+: 0,2

-: 1

-: 0,5

-: 0,25

3) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

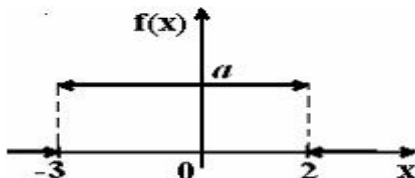
+: 0,25

-: 1

-: 0,4

-: 0,2

4) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

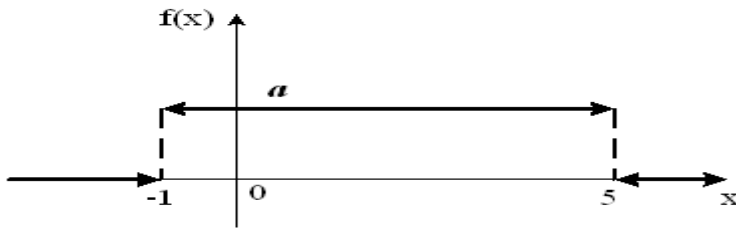
+: 0,2

-: 1

-: 0,25

-: 0,4

5) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

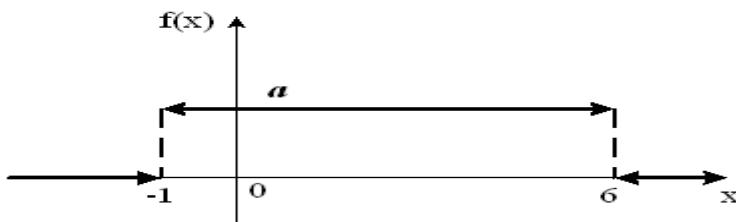
+: $\frac{1}{6}$

-: 1

-: $\frac{1}{4}$

-: $\frac{1}{5}$

6) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

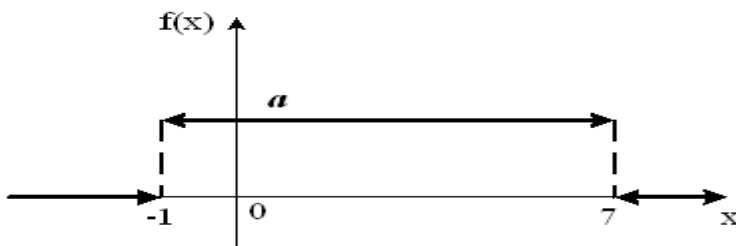
+: $\frac{1}{7}$

-: 1

-: $\frac{1}{5}$

-: $\frac{1}{6}$

7) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

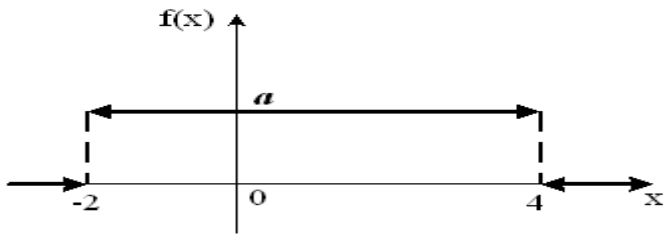
+: $\frac{1}{8}$

-: 1

-: $\frac{1}{6}$

-: $\frac{1}{7}$

8) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

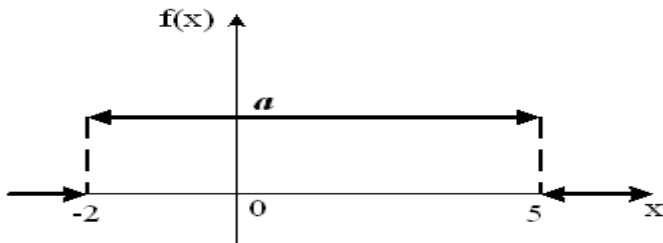
+: $\frac{1}{6}$

-: 1

-: $\frac{1}{2}$

-: $\frac{1}{4}$

9) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

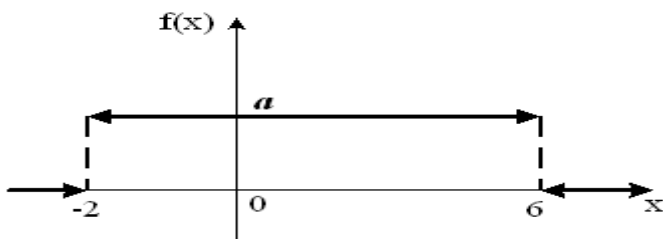
+: $\frac{1}{7}$

-: 1

-: $\frac{1}{3}$

-: $\frac{1}{5}$

10) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда значение a равно...

+: $\frac{1}{8}$

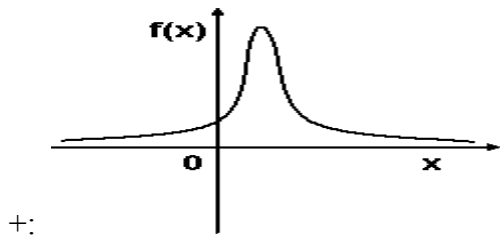
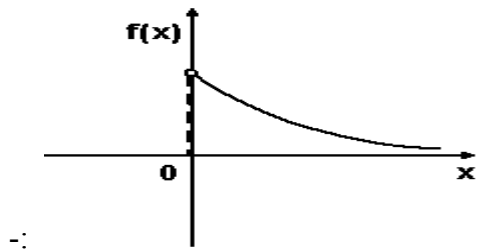
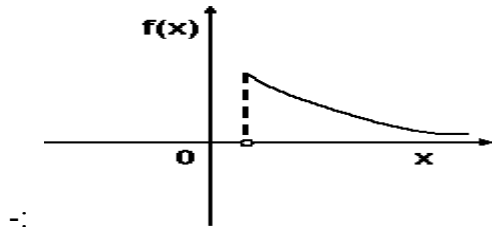
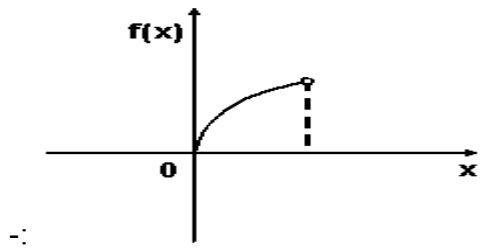
-: 1

-: $\frac{1}{4}$

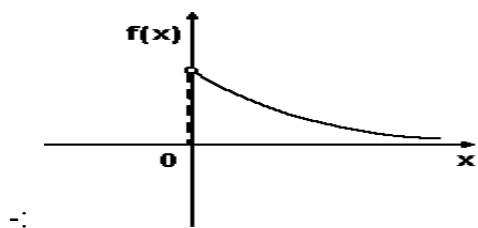
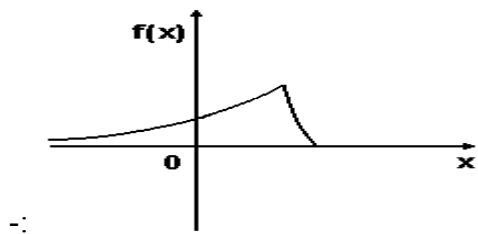
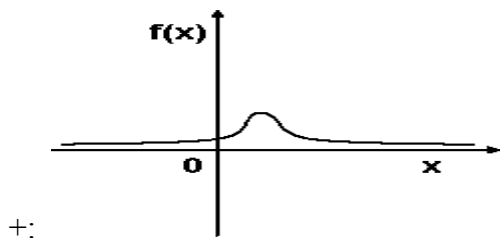
-: $\frac{1}{6}$

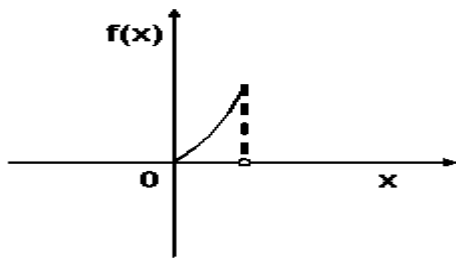
Тестовые задания по теме «Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин: Нормальное распределение»

1) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



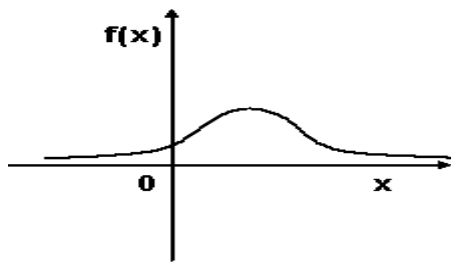
2) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



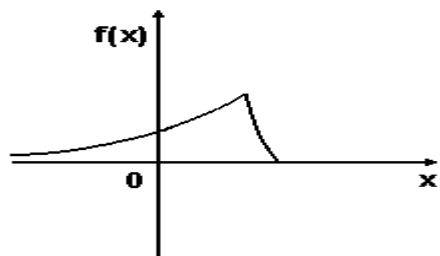


-:

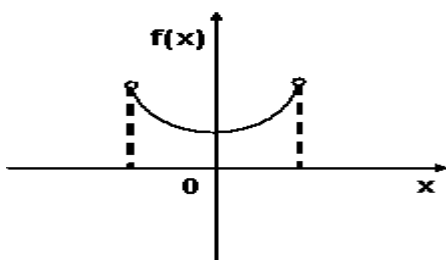
3) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



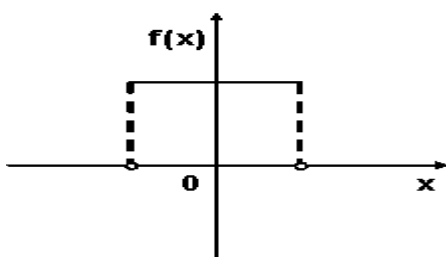
+:



-:

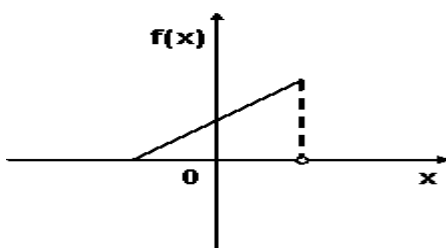


-:

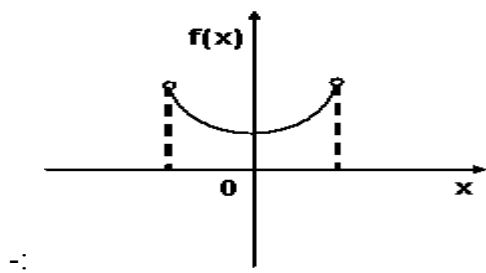
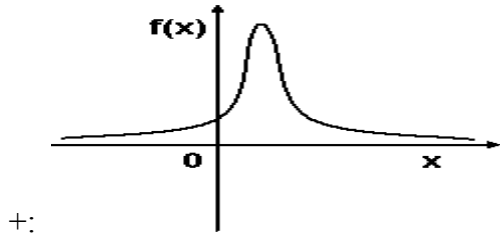
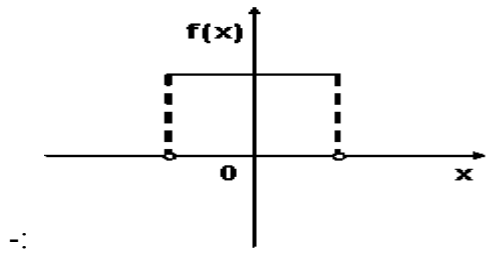


-:

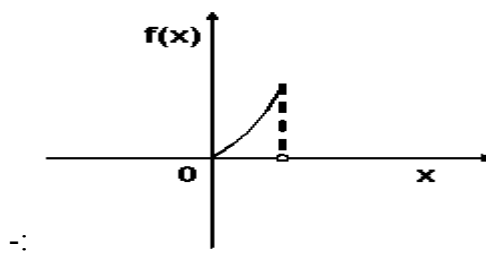
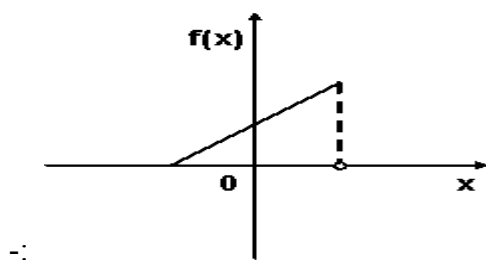
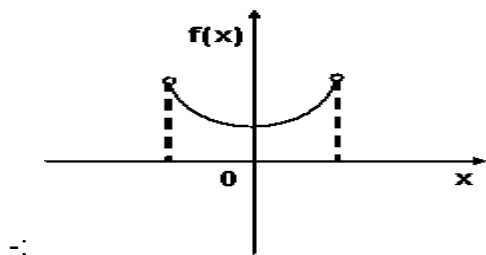
4) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...

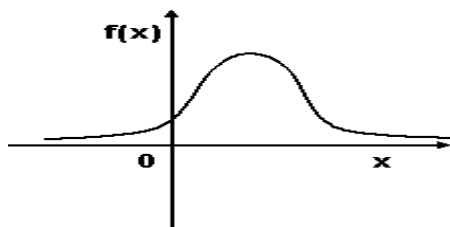


-:



5) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...





+:

Тестовые задания по теме «Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин»

1) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,2	0,3	a	0,1

Тогда значение a равно...

+: 0,4

-: 0,6

-: -0,6

-: 0,3

2) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,2	a	0,4	0,1

Тогда значение a равно...

+: 0,3

-: 0,7

-: -0,7

-: 0,4

3) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	a	0,3	0,4	0,1

Тогда значение a равно...

+: 0,2

-: 0,8

-: -0,8

-: 0,1

4) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,1	0,1	0,2	a

Тогда значение a равно...

+: 0,6

-: 0,4

-: -0,4

-: 0,5

5) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,1	0,1	a	0,6

Тогда значение a равно...

+: 0,2

-: 0,8

-: -0,8

-: 0,1

6) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,1	a	0,2	0,6

Тогда значение a равно...

+: 0,1

-: 0,9

-: -0,9

-: 0,2

7) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,1	a	0,5	0,3

Тогда значение a равно...

+: 0,1

-: 0,9

-: -0,9

-: 0,3

8) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	a	0,1	0,1	0,5

Тогда значение a равно...

+: 0,3

-: 0,7

-: -0,7

-: 0,2

9) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,3	0,3	a	0,2

Тогда значение a равно...

+: 0,2

-: 0,8

-: -0,8

-: 0,1

10) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,2	a	0,3	0,2

Тогда значение a равно...

+: 0,3

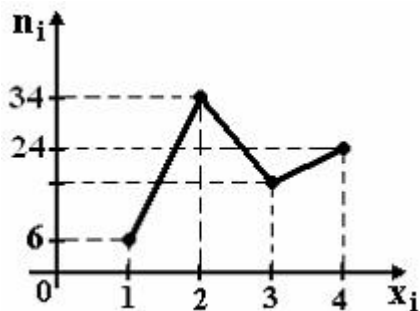
-: 0,7

-: -0,7

-: 0,2

Тестовые задания по теме «Статистическое распределение выборки»

1) Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=80$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i=3$ в выборке равно...

+: 16

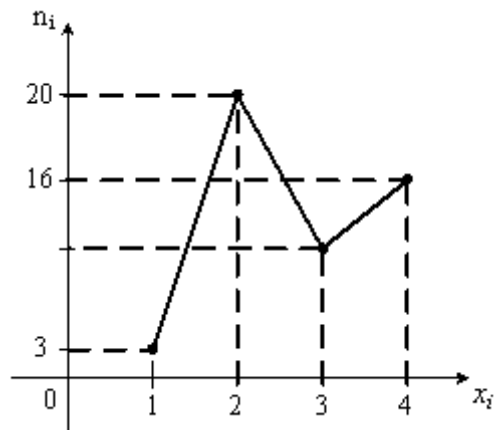
-: 80

-: 15

-: 17

-: 9

2) Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=51$, полигон частот которой имеет вид:



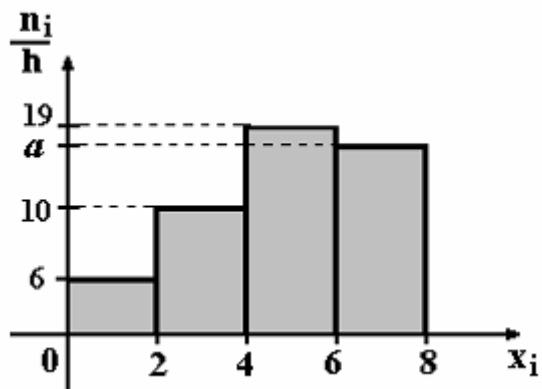
Тогда число вариант $x_i=3$ в выборке равно...

+: 12

-: 51

-: 13

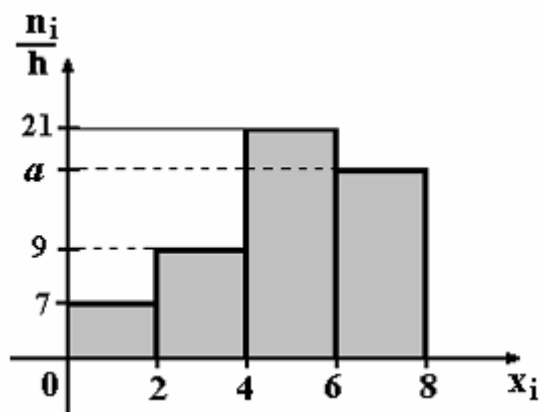
3) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

- : 16
- : 65
- : 15
- : 14

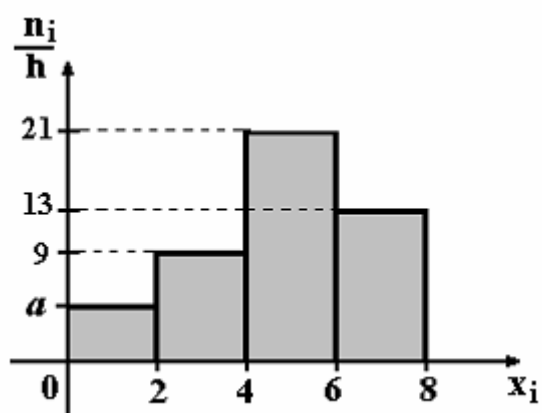
4) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

- : 12
- : 14
- : 13
- : 63

5) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:

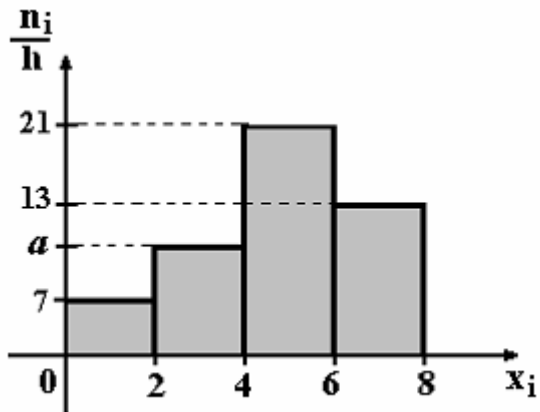


Тогда значение a равно

- : 57
- : 8
- : 6

+: 7

6) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

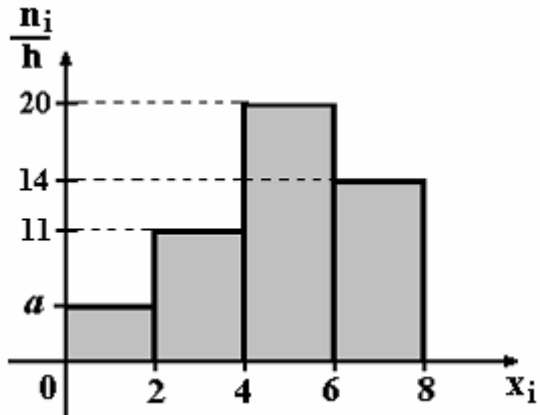
+: 9

-. 8

-. 10

-. 59

7) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

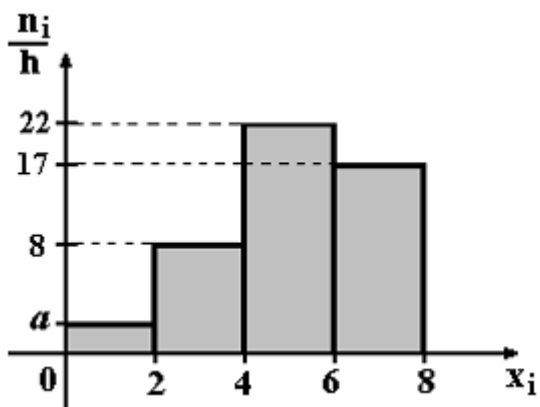
-. 4

-. 55

-. 6

+: 5

8) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

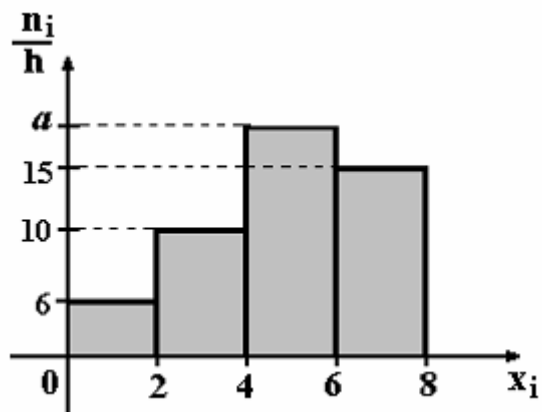
+: 3

-. 53

-: 2

-: 4

9) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

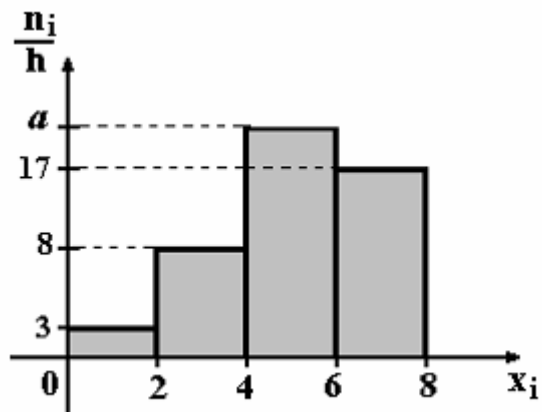
+: 19

-: 69

-: 18

-: 20

10) По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно

-: 23

-: 72

+: 22

-: 21

Тестовые задания по теме «Характеристики вариационного ряда»

1) Мода вариационного ряда $1, 2, 3, 3, 4, 7$ равна...

+: 3

-: 4

-: 7

-: 20

2) Мода вариационного ряда $1, 2, 3, 4, 4, 6$ равна...

+: 4

-: 5

-: 6

-: 20

3) Мода вариационного ряда $1, 1, 2, 5, 7, 8$ равна...

+: 1

- : 2
- : 8
- : 24
- 3) Мода вариационного ряда *1, 3, 5, 5, 6, 7* равна...
 - +: 5
 - : 4
 - : 7
 - : 27
- 4) Мода вариационного ряда *1,2,4,4,5,6* равна...
 - +: 4
 - : 1
 - : 6
 - : 22
- 5) Мода вариационного ряда *2,3,5,5,6,7* равна...
 - +: 5
 - : 2
 - : 7
 - : 28
- 6) Мода вариационного ряда *3,4,6,6,7,8* равна...
 - +: 6
 - : 3
 - : 8
 - : 34
- 7) Мода вариационного ряда *4,5,7,7,8,9* равна...
 - +: 7
 - : 4
 - : 9
 - : 40
- 8) Мода вариационного ряда *1,2,3,3,4,5* равна...
 - +: 3
 - : 1
 - : 5
 - : 18
- 9) Мода вариационного ряда *1,2,2,3,4,7* равна...
 - +: 2
 - : 1
 - : 7
 - : 19

Тестовые задания по теме «Точечные оценки параметров распределения»

- 1) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): *3, 5, 6, 10*. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
 - +: 6
 - : 5
 - : 6,25
 - : 6,5
- 2) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): *4,5,6,9*. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
 - +: 6
 - : 5,75

-: 5
-: 6,5

3) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **2,3,8,8**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+: 5,25

-: 5,5

-: 6

-: 5

4) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **2,3,7,9**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+: 5,25

-: 5

-: 6

-: 5,5

5) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **2,3,6,9**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+: 5

-: 6

-: 5,25

-: 5,5

6) Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид

-: (11,2; 11,8)

+: (10,6; 13,4)

-: (12; 13,7)

-: (10,8; 12)

7) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

+: 3

-: 0

-: 2

-: 6

8) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 12, 15, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 6

+: 2

-: 0

-: 3

9) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13, 16, 16. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 3

-: 6

+: 2

-: 0

10) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 13, 13. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 0

+: 2

-.: 6

-.: 3

11) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 12, 14, 16. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-.: 3

+: 4

-.: 0

-.: 8

12) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 14, 14. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-.: 6

-.: 0

+: 2

-.: 3

13) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13, 15, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-.: 2

-.: 0

+: 4

-.: 8

14) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 16, 18. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-.: 8

-.: 0

+: 4

-.: 3

15) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 15, 17, 19. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

+: 4

-.: 0

-.: 8

-.: 3

Тестовые задания по теме «Проверка статистических гипотез»

1) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 11$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+: $H_1: a \neq 11$

-.: $H_1: a \leq 21$

-.: $H_1: a \leq 11$

-.: $H_1: a \geq 11$

2) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 12$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+: $H_1: a \neq 12$

-.: $H_1: a \leq 22$

-.: $H_1: a \leq 12$

∴ $H_1 : a \geq 12$

3) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 13$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 13$

∴ $H_1 : a \leq 23$

∴ $H_1 : a \leq 13$

∴ $H_1 : a \geq 13$

4) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 14$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 14$

∴ $H_1 : a \leq 24$

∴ $H_1 : a \leq 14$

∴ $H_1 : a \geq 14$

5) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 15$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 15$

∴ $H_1 : a \leq 25$

∴ $H_1 : a \leq 15$

∴ $H_1 : a \geq 15$

6) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 16$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 16$

∴ $H_1 : a \leq 26$

∴ $H_1 : a \leq 16$

∴ $H_1 : a \geq 16$

7) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 17$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 17$

∴ $H_1 : a \leq 27$

∴ $H_1 : a \leq 17$

∴ $H_1 : a \geq 17$

8) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 18$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 18$

∴ $H_1 : a \leq 28$

∴ $H_1 : a \leq 18$

∴ $H_1 : a \geq 18$

9) Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 19$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

+ ∴ $H_1 : a \neq 19$

∴ $H_1 : a \leq 29$

∴ $H_1 : a \leq 19$

$$\therefore H_1: a \geq 19$$

10) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

$$+ \therefore H_1: a \neq 20$$

$$\therefore H_1: a \leq 30$$

$$\therefore H_1: a \leq 20$$

$$\therefore H_1: a \geq 20$$

11) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: \sigma^2 = 3$, то конкурирующей может быть гипотеза

$$\therefore H_1: \sigma^2 \geq 3$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \geq 2$$

$$+ \therefore H_1: \sigma^2 \neq 3$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \leq 3$$

12) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: \sigma^2 = 1$, то конкурирующей может быть гипотеза

$$\therefore H_1: \sigma^2 \leq 1$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \neq 3$$

$$+ \therefore H_1: \sigma^2 < 1$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \leq 1$$

13) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: p = 0,6$, то конкурирующей может быть гипотеза

$$+ \therefore H_1: p < 0,6$$

$$\therefore H_1: p \leq 0,6$$

$$\therefore H_1: p \neq 0,7$$

$$\therefore H_1: p \geq 0,6$$

14) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: \sigma^2 = 4$, то конкурирующей может быть гипотеза

$$\therefore H_1: \sigma^2 \neq 5$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \geq 4$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \geq 3$$

$$+ \therefore H_1: \sigma^2 > 4$$

15) Если основная гипотеза имеет вид $H_0: \sigma^2 = 2$, то конкурирующей может быть гипотеза

$$+ \therefore H_1: \sigma^2 < 2$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \geq 1,9$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \geq 2$$

$$\therefore H_1: \sigma^2 \leq 2$$

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

(5 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 91- 100 % предложенных тестовых вопросов;

(4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 –90 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(2 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 30-39 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 0-29 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

3.2. Оценочные материалы для контрольной работы

Контрольная работа №1

Вариант №1

1. В партии из 40 изделий 10 бракованных. Случайным образом отобрано 4 изделия. Какова вероятность того, что они все без брака?
2. Для повышения надежности прибора он дублируется двумя такими же приборами. Надежность (вероятность безотказной работы) каждого прибора равна 0,6. Определить надежность системы, состоящей из этих трех приборов.
3. В магазин поступило 60 пар обуви с одной фабрики, на которой выпускают 90% обуви отличного качества, и 80 пар обуви с другой фабрики, на которой выпускается 70% обуви отличного качества. Какова вероятность того, что случайно отобранная покупателем в магазине пара обуви – отличного качества?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей биномиальное распределение с параметрами $n = 7$ и $p = 0,7$.
5. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м.

Вариант №2

1. В мастерской 12 измерительных приборов, из которых 6 проходили настройку. Настройщик наугад берет 2 прибора. Какова вероятность того, что они уже проходили настройку?
2. В мастерской два мотора работают независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение дня первый мотор не потребует ремонта, равна 0,8, а для второго мотора эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение дня а) ни один мотор не потребует ремонта; б) хотя бы один мотор потребует ремонта.
3. Имеется три одинаковых ящика. В первом ящике находится 10 белых и 5 красных шаров, во втором - 10 белых и 10 красных шаров, в третьем - 5 белых и 10 красных шаров. Из наудачу выбранного ящика вытянули шар. Какова вероятность того, что он красный?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей биномиальное распределение с параметрами $n = 8$ и $p = 0,5$.
5. Длина платья, выпускаемого некоторым предприятием, – случайная величина, распределенная нормально со средним 100 см и среднеквадратическим 4 см

отклонением. Найти вероятность того, что случайно выбранное платье будет иметь длину, меньшую 90 см.

Вариант №3

1. На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги. Какова вероятность того, что они все на русском языке?
2. Из одной колоды, содержащей 36 карт, случайно выбирают одну карту; затем наугад выбирают еще одну карту из другой такой же колоды. Какова вероятность того, что хотя бы одна из выбранных карт дама?
3. Человек, заблудившийся в лесу, вышел на пересечение трех тропинок. Вероятность выхода из леса в течение оставшегося дня составляет соответственно 0,8; 0,4; 0,6 для каждой тропинки. Чему равна вероятность того, что человек вышел из леса в этот день, если он выбирает одну из трех тропинок с равной вероятностью?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей геометрическое распределение с параметром $p = 0,5$. Указание: пренебречь вероятностями, меньшими 10^{-3} и значениями, им соответствующим.
5. Ошибка взвешивания – случайная величина, распределенная нормально с параметрами $m = 10$ г и $\sigma = 20$ г. Найти вероятность того, что взвешивание произведено с ошибкой, не превышающей по модулю 25 г.

Вариант №4

1. В урне 11 белых шаров и 9 красных. Наугад выбирают 2 шара. Какова вероятность того, что они белые?
2. Два студента ищут нужную книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом равна 0,6, а вторым – 0,7. Какова вероятность того, что а) только один из студентов найдет книгу? б) хотя бы один из них найдет книгу?
3. Пассажир обращается с вероятностью 0,7 в одну кассу и с вероятностью 0,3 – в другую. Вероятность приобрести требуемый билет в первой кассе – 0,6, а во второй – 0,5. Найти вероятность того, что пассажир купил билет.
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей гипергеометрическое распределение с параметрами $N = 20$; $M = 16$; $n = 5$.
5. Отклонение размера изготавливаемой детали от стандарта - случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами $m = 0$ и $\sigma = 3$ мм. Найти вероятность того, что размер изделия отклонился от стандартного на 6 мм по модулю.

Вариант №5

1. В аквариуме плавают 24 рыбки, из которых половину составляют гуппи. Кот случайным образом поймал 4 рыбки, Какова вероятность того, что ему достались только гуппи?
2. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду 1-го, 2-го и 3-го спортсменов соответственно равны 0,8; 0,7 и 0,6. Найти вероятность того, что а) три спортсмена попадут в сборную; б) хотя бы один из них попадет в сборную.
3. В зоомагазине в трех аквариумах плавают по 12 рыбок. При этом в первом аквариуме 2 золотые рыбки, во втором – 4, а в третьем их нет. Случайным образом выбирается аквариум, а в нем одна рыбка. Какова вероятность того, что это будет золотая рыбка?
4. Построить многоугольник распределения случайной величины, имеющей распределение Пуассона с параметром $l = 2$. Указание: пренебречь вероятностями, меньшими 10^{-3} и значениями, им соответствующим.

5. Ошибка измерений прибора распределена нормально с дисперсией 9 ед². Систематическая ошибка прибора отсутствует. Найти вероятность того, что ошибка измерения не превзойдет по модулю 4 ед.

Контрольная работа №2

Вариант №1

1. Записать плотность распределения случайной величины $Y = X_1 + 2X_2 + 3$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.
2. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.
3. Погода в некотором регионе через длительные периоды времени становится то дождливой, то сухой. Если идет дождь, то с вероятностью 0,7 он будет идти на следующий день; если в какой-то день сухая погода, то с вероятностью 0,6 она сохранится и на следующий день. Известно, что в среду погода была дождливая. Какова вероятность того, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?
4. На телефонную линию приходят вызовы с интенсивностью 0,8 (вызовов в минуту). Средняя продолжительность разговора 1,5 мин. Все потоки событий – простейшие. Определить вероятность отказа $P_{отк}$.

Вариант №2

1. Независимые случайные величины X_1 и X_2 распределены нормально, $MX_1 = 2, DX_1 = 4; MX_2 = -3, DX_2 = 9$. Записать плотность распределения $Y = 2X_1 + 3X_2 - 1$.
2. В результате проверки качества зерна, приготовленного для посева, установлено, что всхожи 90% зерен. Определить вероятность того, что среди 600 произвольно взятых зерен прорастут более 500.
3. Автомашина может находиться в одном из четырех состояний: исправна; неисправна, осматривается; ремонтируется; списана. Если машина исправна, то с вероятностью 0,8 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,7 ремонтируется или с вероятностью 0,3 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,6 становится исправной либо с вероятностью 0,4 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найти вероятность того, что машина будет исправна в субботу, если известно, что она была исправна в среду.
4. На автозаправочной станции две колонки. Площадка при станции допускает пребывание в очереди 1 машины; если она занята, то прибывшая к станции машина проезжает мимо. Поток машин, прибывающий для заправки, имеет интенсивность 0,2 (машины в минуту). Процесс заправки продолжается в среднем 5 минут. Определить вероятность отказа (т.е. вероятность того, что машина, прибывшая к станции для заправки, проедет мимо).

Вариант №3

1. Тело взвешивается на аналитических весах. Истинное значение веса нам неизвестно. Вследствие наличия ошибок результат взвешивания случаен и распределяется по нормальному закону с параметрами m и σ . Систематической ошибки аналитические весы не имеют. Чтобы избежать ошибок взвешивания, пользуются следующим приемом: взвешивают тело n раз и в качестве приближенного значения веса берут

среднее арифметическое результатов n взвешиваний: $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$. Определить

плотность распределения случайной величины Y .

- Вероятность разладки станка в течение рабочей смены равна 0,3. Найти вероятность того, что на предприятии, на котором имеется 250 станков, к концу рабочей смены будет разлажено не более 50 станков.
- В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 1/2 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем или наоборот и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определить вероятность хорошей погоды через три дня после дождя.
- На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью 2 (состава в час). Среднее время, в течение которого горка обрабатывает состав, равно 0,4 часа. Составы, прибывшие в момент, когда горка занята, отправляются в другое место. Определить вероятность того, что прибывший состав будет разгружен на данной горке.

Вариант №4

- Случайные ошибки измерения прибора независимы и распределены по нормальному закону с математическим ожиданием 5 см и средним квадратическим отклонением 0,1 см. Найти плотность распределения ошибки, возникающей при измерении некоторого расстояния, если известно, что для этого надо произвести три измерения данным прибором и берется среднее арифметическое.
- Читальный зал института рассчитан на 300 студентов, каждый из которых с вероятностью 0,2 берет на абонементе англо-русский словарь. На абонементе 20 таких словарей. Какова вероятность того, что желающих взять словарь будет больше, чем количество имеющихся словарей?
- Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80 % сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10 % становятся квалифицированными рабочими и 10% – неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% – работниками умственного труда и 20% – неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, построить цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Выпишите матрицу вероятностей перехода. Найти вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет работником умственного труда.
- Поток отказов данного прибора простейший, с интенсивностью λ , среднее время ремонта (восстановления) равно \bar{t} . Чему равна вероятность безотказной работы прибора, если поток восстановлений также простейший?

Вариант №5

- Найти плотность распределения суммы четырех нормально распределенных случайных величин с параметрами 0 и 1, если известно, что эти величины имеют одинаковый коэффициент корреляции, равный 0,5.

- Вероятность того, что пара обуви, взятая наудачу из изготовленной партии, окажется первого сорта, равна 0,4. Определить вероятность того, что среди 600 пар, поступивших на контроль, окажется не менее половины первого сорта.
- В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью $1/3$ погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем или наоборот и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определить вероятность хорошей погоды через три дня после дождя.
- В телефонное справочное бюро поступают запросы с интенсивностью 3 (за минуту), среднее время ответа на вопрос 1 мин. Какова вероятность дозвониться и получить справку с первого раза, если параллельно работают три телефонистки?

Контрольная работа №3

Вариант №1

- Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10
2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

- Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?
- Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95%, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?

Вариант №2

- Построить дискретный вариационный ряд и начертить полигон для следующего распределения размеров 45 пар мужской обуви, проданных в магазине за день: 39 41 40 42 41 40 42 44 40 43 42 41 43 39 42 41 42 39 41 37 43 41 38 43 42 41 40 41 38 44 40 39 41 40 42 40 41 42 40 43 38 39 41 41 42. Найти моду и медиану.
- При обследовании надоя коров случайным образом отобрали 307 коров, данные по ним сгруппировали и составили таблицу:

Надои	3000-3400	3400-3800	3800-4200	4200-4600	4600-5000
Число коров	43	71	102	64	27

Найти выборочное среднее, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

- Партия изделий считается годной к выпуску, если брак в ней не превышает 3%. Из партии в 2000 изделий было отобрано и проверено 400. При этом бракованных

оказалось 6. Какова вероятность того, что вся партия удовлетворяет техническим условиям и может быть принята?

Вариант №3

1. Наблюдения за жирностью молока у 50 коров дали следующие результаты (в %):
3,86 4,06 3,67 3,97 3,76 3,61 3,96 4,04 3,84 3,94 3,98 3,57 3,87 4,07 3,99 3,69 3,76 3,71
3,94 3,82 4,16 3,76 4,00 3,46 4,08 3,88 4,01, 3,93 3,71 3,81 4,02 4,17 3,72 4,09 3,78
4,02 3,73 3,52 3,89 3,92 4,18 4,26 4,03 4,14 3,72 4,33 3,82 4,03 3,62 3,91. Построить по этим данным интервальный вариационный ряд с равными интервалами (например, первый интервал 3,40-3,60, второй – 3,60-3,80 и т.д.) и изобразить его графически – нарисовать гистограмму и полигон. Найти моду и медиану.
2. Построить таблицу дискретного вариационного ряда, начертить полигон распределения 60 абитуриентов по числу баллов, полученных ими на приемных экзаменах. Найти эмпирические моду, медиану, среднее значение и среднеквадратическое отклонение: 20 19 22 24 21 18 23 17 20 16 15 23 21 24 21 18 23
21 19 20 24 21 20 18 17 22 20 16 22 18 20 17 21 17 19 20 20 21 18 22 23 21 25 22 20 19
21 24 23 21 19 22 21 19 20 23 22 25 21 21.
3. Выборочно обследовали качество кирпича. Из 1600 проб в 32 случаях кирпич оказался бракованным. Требуется определить, в каких пределах заключается доля брака для всей продукции, если результат необходимо гарантировать с вероятностью 0,954.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)

1. (4-5 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;
2. (2-3 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;
3. (1 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач
4. (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

3.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 25 баллов для зачета

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
	Статистика. Предмет статистики. Основная задача и основной метод статистики	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Числовые характеристики дискретных случайных величин. Статистическая информация и формы ее представления	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Функция распределения вероятностей случайной величины. Пример	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Числовые характеристики статистических рядов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Комбинаторика. Выбор без повторений и с повторениями	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Числовые характеристики непрерывных случайных величин	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Алгоритмы составления перестановок	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Равномерное, показательное и нормальное распределения	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Алгоритмы составления размещений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Статистическое и эмпирическое функции распределения. Примеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Основные правила комбинаторики	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Полигон и гистограмма. Примеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Классическое и статистическое определение вероятностей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Интервальные оценки. Пример	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Метод произведений вычисления выборочных средней и дисперсии. Неравностоящие варианты	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Формула Бернулли. Примеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Числовые характеристики непрерывных случайных величин	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Линейная корреляция	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Формулы для подсчета чисел перестановок, сочетаний и размещений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Метод сумм вычисления выборочной средней и дисперсии	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Основные правила комбинаторики	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Алгоритмы составления перестановок	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

	Интервальные оценки. Пример Комбинаторика	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Выбор без повторений и с повторениями	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Точечные оценки. Метод моментов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Числовые характеристики статистических рядов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Полигон и гистограмма. Примеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Статистическая информация и формы ее представления	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Статистическая и эмпирическая функции распределения. Примеры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Равномерное, показательное и нормальное распределения	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Локальная и интегральная теоремы Лапласа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

(25 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

(20 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

(0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.