ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КИЗИЛЮРТОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Российская Федерация
Республика Дагестан,
368118, г. Кизилюрт,
ул. Вишневского, 170.
Тел.: +7(989) 476-00-15
E- mail: omar.g4san@yandex.ru

ОДОБРЕНО
на педагогическом совете № 1
от «29» августа 2024г.

УТВЕРЖДЕНО
директор ПОАНО «КМК» г.Кизилюрт
О.М.Гасанов_____________________
Приказ№2 -О
от «29» августа 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»
по программе базовой подготовки
на базе основного общего образования;
форма обучения – очная
Квалификация выпускника – Программист

г. Кизилюрт 2024г.

Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *Теория вероятности и математическая статистика* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по 09.02.07 Информационные системы и программирование общими и профессиональными компетенциями:

Общие компетенции:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК 2.4. Осуществлять обработку, хранение и передачу информации ограниченного доступа.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	**Показатели оценки результата**	**Форма контроля и оценивания**
Уметь:		
Собирать и регистрировать статистическую информацию. ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4	Построение для заданной выборки ее графической диаграммы. Расчёт по заданной выборке её числовых характеристик. Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения. Интервальное оценивание вероятности события.	Практические работы Индивидуальное проектное задание
Проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения. ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4	Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательно распределенной величины. Нахождение математическое ожидания и дисперсии случайной величины, распределенной по нормальному закону. Расчет характеристик НСВ.	Практические работы
Рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы. ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4	Решение задач на расчёт количества выборок Решение задач с использованием правила суммы, правила произведения. Решение задач на расчет числа перестановок без повторений, числа сочетаний без посторенний. Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности. Вычисление вероятностей сложных событий. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли. Вычисление вероятности по формуле Байеса.	Практические работы
Записывать распределения и находить характеристики случайных	Решение задач на запись распределения ДСВ.	Практические работы

величин. ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4	Вычисление характеристик ДСВ. Вычисление (с помощью свойств) характеристик функций от ДСВ. Вычисление вероятностей для нормально распределенной величины (или суммы нескольких нормально распределенных величин).	
Рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач. ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4	Моделирование случайных величин. Моделирование случайной точки, равномерно распределённой в прямоугольнике.	
Знать:		
Основы комбинаторики и теории вероятностей.	Формулы нахождения перестановок, размещения, сочетания без повторений. Формулы нахождения перестановок, размещения, сочетания с повторением. Виды событий. Формулы нахождения вероятностей.	Практические работы Самостоятельная работа
Основы теории случайных величин.	Случайные события. Классическое определение вероятности. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Пространство элементарных событий. Составные события, действия над событиями.	Практические работы
Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным.	Понятие ДСВ. Распределение ДСВ. Характеристики ДСВ и их свойства Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Функция плотности распределения и ее свойства. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения. Равномерное, нормальное, показательное распределение.	Практические работы
Методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.	Примеры моделирования случайных величин с помощью физических экспериментов. Таблицы случайных чисел.	Индивидуальное проектное задание

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *Теория вероятности и математическая статистика*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК	Зачет	Проверяемые ОК, ПК
Раздел 1. Элементы комбинаторики			**Зачет**	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4
Тема 1.1. Элементы комбинаторики	Практическая работа №1 Практическая работа №2 Практическая работа №3 Самостоятельная работа №1 Тест	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		
Раздел 2. Основы теории вероятностей				
Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности	Практическая работа №4 Практическая работа №5 Практическая работа №6 Практическая работа №7 Самостоятельная работа №2 Самостоятельная работа №3 Самостоятельная работа №4 Самостоятельная работа №5 Тест	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		
Раздел 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)				

Тема 3.1. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Практическая работа №8 Практическая работа №9 Практическая работа №10 Самостоятельная работа №6 Самостоятельная работа №7 Самостоятельная работа №8	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		

	Самостоятельная работа №9			
Раздел 4. Непрерывные случайные величины (НСВ)				
Тема 4.1. Непрерывные случайные величины (НСВ).	Практическая работа №11 Практическая работа №12 Практическая работа №13 Практическая работа №14 Практическая работа №15 Самостоятельная работа №10 Самостоятельная работа №11 Самостоятельная работа №12 Самостоятельная работа №13	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		
Раздел 5. **Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота**				
Тема 5.1. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота	Практическая работа №16 Практическая работа №17 Практическая работа №18 Практическая работа №19 Самостоятельная работа №14 Самостоятельная работа №15	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		
Раздел 6. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения				
Тема 6.1. **Выборочный метод.** **Статистические оценки параметров распределения**	Практическая работа №20 Практическая работа №21 Практическая работа №22 Практическая работа №23 Самостоятельная работа №16 Самостоятельная работа №17	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		
Раздел 7 **Моделирование случайных величин**				

Тема 7.1. Моделирование случайных величин	Практическая работа №24 Практическая работа №25 Самостоятельная работа №18 Самостоятельная работа №19	ОК1, ОК2, ОК9, ПК2.4		

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Типовые задания для оценки знаний (текущий контроль)

Тема 1.

Практическая работа №1

Вариант 1

Цель: решение задач на расчет выборок, с применением элементов и формул комбинаторики, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов.

1. Сколькими способами могут разместиться пять человек вокруг круглого стола?
2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1;2;5;8;9 так чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
3. В бригаде из двадцати пяти человек нужно выделить четырех для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?
4. В вазе с фруктами лежит 12 персиков и 9 слив. Сколькими способами можно выбрать 4 персика и 3 сливы?

Вариант 2

1. Сколькими способами можно расставить на полке семь книг?
2. Сколько существует вариантов распределения трех призовых мест, если в розыгрыше участвуют семь команд?
3. Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
4. На полке стоит 4 энциклопедии и 11 детективов. Сколькими способами можно выбрать пять детективов и две энциклопедии?

Вопросы для самопроверки.

1. Что называется перестановкой из n элементов?
2. Какой смысл имеет запись n! ?
3. По какой формуле вычисляют число перестановок из n элементов?
4. Что называется размещением из n элементов по k?
5. По какой формуле вычисляют число размещений из n элементов по k?
6. Что называется сочетанием из n элементов по k?
7. По какой формуле вычисляют число сочетаний из n элементов по k?

Домашнее задание.

Составить и решить по две задачи на перестановки, размещения и сочетания.

Практическая работа №2

Задача 1.

В магазине «Все для чая» есть 6 разных чашек и 4 разных блюдца. Сколько вариантов чашки и блюдца можно купить?

Задача 2.

Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1,

2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут.
Задача 3.
Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?
Задача 4.
Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг – это сборники стихотворений, так, чтобы сборники стояли рядом?
Задача 5.
В классе 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории возле школы нужно 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами можно их выбрать со всех учеников класса?

Практическая работа №3

Задача 1. Найдите число способов расстановки 8 ладьей на шахматной доске, при которых они не бьют друг друга.
Задача 2. Сколькими способами можно представлять друг с другом цифры 1, 2, 3,4?
Задача 3. За столом пять мест. Сколькими способами можно расставить пятерых гостей?
Задача 4. У Лены есть 8 разных красок. Она хочет написать ими слова «Новый Год». Сколькими способами она может это сделать, если каждая буква может быть раскрашена одним цветом и все 8 букв должны быть разные по цвету.
Задача 5. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
Задача 6. Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
Задача 7. В магазине «Филателия» продается 8 различных марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
Задача 8. На полке стоит 12 книг: англо-русский словарь и 11 художественных произведений на английском языке. Сколькими способами читатель может выбрать 3 книги, если :
а) словарь нужен ему обязательно;
б) словарь ему не нужен?
Задача 9. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить четырех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?
Задача 10. На тренировках занимаются 10 баскетболистов. Сколько различных стартовых пятерок может образовать тренер?

Самостоятельная работа №1:
КОМБИНАТОРИКА

Задача 1:
В магазине «Все для чая» есть 5 разных чашек и 3 разных блюдца. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем?

Задача 2:
В магазине «Все для чая» есть еще 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить комплект из чашки, блюдца и ложки?

Задача 3:
В Стране Чудес есть три города: А, Б и В. Из города А в город Б ведет 6 дорог, а из города Б в город В – 4 дороги. Сколькими способами можно проехать от А до В?

Задача 4:
В Стране Чудес есть четыре города: А, Б и В и Г. Из города А в город Б ведет 6 дорог, а из города Б в город В – 4 дороги, Из города А в город Г – две дороги, и из города Г в город В – тоже две дороги. Сколькими способами можно проехать от А до В?

Задача 5:
В магазине «Все для чая» по-прежнему продается 5 чашек, 3 блюдца и 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить два предмета с разными названиями?

Задача 6:
Назовем натуральное число «симпатичным» , если в его записи встречаются только нечетные цифры. Сколько существует 4-значных «симпатичных» чисел?

Задача 7:
Монету бросают трижды. Сколько разных последовательностей орлов и решек можно при этом получить?

Задача 8:
Каждую клетку квадратной таблицы 2×2 можно покрасить в черный или белый цвет. Сколько существует различных раскрасок этой таблицы?

Задача 9:
Сколькими способами можно заполнить одну карточку в лотерее «Спорт-про-г-ноз»? (В этой лотерее нужно предсказать итог тринадцати спортивных матчей. Итог каждого матча – победа одной из команд либо ничья; счет роли не играет).

Задача 10:
Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из трех букв А, Б и В. Словом является любая последовательность, состоящая не более, чем из 4 букв. Сколько слов в языке племени Мумбо-Юмбо? Указание. Сосчитайте отдельно количества одно-, двух-, трех- и четырехбуквенных слов.

Задача 11:
В футбольной команде (11 человек) нужно выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

Задача 12:

Сколькими способами можно сделать трехцветный флаг с горизонтальными полосами одинаковой ширины, если имеется материя шести различных цветов?

Задача 13:

Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белую и черную ладьи так, чтобы они не били друг друга?

Задача 14:

Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

Задача 15:

Сколько существует трехзначных чисел, в записи которых цифры 1, 2, 3 встречаются ровно по одному разу?

Задача 16:

Сколькими способами можно выложить в ряд красный, черный, синий и зеленый шарики?

Задача 17: Слово – любая конечная последовательность букв русского алфавита. Выясните, сколько различных слов сожно составить из слов

а) «ВЕКТОР»;

б) «ЛИНИЯ»;

в) «ПАРАБОЛА»;

г) «БИССЕКТРИСА»;

д) «МАТЕМАТИКА»;

Задача 22:

В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

Задача 23:

Сколько диагоналей в выпуклом n-угольнике?

Задача 24:

Бусы – это кольцо, на которое нанизаны бусины. Бусы можно поворачивать, но не переворачивать. Сколько различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?

Задача 25:

Предположим теперь, что бусы можно и переворачивать. Сколько тогда различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?

Задача 26:

Сколько существует 6-значных чисел, в записи которых есть хотя бы одна четная цифра?

Задача 27:

В алфавите племени Бум-Бум шесть букв. Словом является любая последовательность из шести букв, в которой есть хотя бы две одинаковые буквы. Сколько слов в языке племени Бум-Бум?

Задача 28:

В киоске «Союзпечать» продаются 5 видов конвертов и 4 вида марок. Сколькими способами можно купить конверт с маркой?

Тесты

1) Сколько среди всех перестановок букв слова «высота» таких, которые начинаются с буквы «в»?

a. 120
b. >100
c. >700
d. 720

2) Сколько среди всех перестановок букв слова «высота» таких, которые начинаются с буквы «а», а оканчиваются буквой «т»?

a. 24
b. >20
c. >100
d. 120

3) В вагон, где имеется 10 свободных мест, вошли 6 пассажиров. Сколькими способами они могут разместиться в этом вагоне на свободных местах?

a. 151200
b. >150000
c. 5040
d. <100000

4) Из 10 разных цветков нужно составить букет, содержащий 7 цветков. Сколькими способами это можно сделать?

a. 502
b. >100
c. <100
d. 70

5) В магазине продается 8 различных наборов марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?

a. 56
b. >50
c. 24
d. <50

6) Учащимся дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг?

a. 210
b. >200
c. <70
d. 60

Практическая работа №4:

Вариант 1:

Цель: вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов.

1 вариант.

1. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.

2. В цехе работают 10 мужчин и 5 женщин. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

3. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно наугад вынуть 3 шара, чтобы 2 шара оказались белыми, а один черным?
4. Отдел технического контроля обнаружил 15 бракованных ламп в партии из случайно отобранных 200 ламп. Найти относительную частоту появления бракованных ламп.
5. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,8. найти число годных приборов, если всего было проверено 250 приборов.

Вариант 2

1. В урне имеется 20 шаров, среди которых 12 красного цвета. Из урны наудачу извлекают 5 шаров. Найти вероятность того, что извлеченные шары не красные.
2. В партии из 15 деталей имеется 3 стандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 2 стандартных.
3. В группе 20 юношей и 10 девушек. Сколькими способами можно избрать трех юношей и двух девушек для участия в слете студентов?
4. По цели произведено 40 выстрелов, причем зарегистрировано 37 попаданий. Найти относительную частоту промахов.
5. При испытании партии телевизоров относительная частота бракованных телевизоров оказалась равной 0,15. найти число качественных телевизоров, если было проверено 400 телевизоров.

Вопросы для самопроверки.

1. Какое событие называют достоверным?
2. Какое событие называют невозможным?
3. Дайте определение противоположных событий.
4. Сформулируйте классическое определение вероятности.
5. Чему равна вероятность достоверного события?
6. Чему равна вероятность невозможного события?
7. Каким неравенствам удовлетворяет вероятность любого события?
8. Что называется относительной частотой события?

Практическая работа №5

Вариант 1

<u>Цель:</u> решение задач на вычисление сложных событий, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. В пирамиде 10 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,85; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
2. В первой коробке содержится 25 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 11 стандартных. Из второй коробки

наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.
3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,85, а второго – 0,95. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.
4. Набирая номер телефона, абонент забыл 2 цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наугад. Найти вероятность того, что набранные цифры правильные.
5. Из 50деталей 18 изготовлены в первом цехе, 20 – во втором, остальные в третьем. Первый и третий цеха дают продукцию отличного качества с вероятностью 0,95, второй цех – с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь будет отличного качества?

Вопросы для самопроверки.

Домашнее задание.

В первой урне 6 белых и 4 черных шара, а во второй урне 5 белых и 7 черных шаров. Из первой урны взяли 3 шара, а из второй – 2 шара. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров все шары одного цвета.

Вариант 2

1. В пирамиде 25 винтовок, 8 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,9; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,65. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
2. В первой коробке содержится 35 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 25 ламп, из них 10 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.
3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,7, а второго – 0,9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.
4. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8.
5. Из 70деталей 20 изготовлены в первом цехе, 25 – во втором, остальные в третьем. Первый и третий цеха дают продукцию отличного качества с вероятностью 0,9, второй цех – с вероятностью 0,75. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь будет отличного качества?

Вопросы для самопроверки.

1. Сформулируйте теорему умножения событий.
2. Сформулируйте теорему сложения событий.
3. Формула условной вероятности.
4. Формула полной вероятности.

Домашнее задание.

В первой урне 6 белых и 4 черных шара, а во второй урне 5 белых и 7 черных шаров. Из первой урны взяли 3 шара, а из второй – 2 шара. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров все шары одного цвета.

Практическая работа №6

Вариант 1.

Цель: решение задач на вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

1. Монету бросают 8 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет не менее двух раз.
2. В семье шесть детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
3. В каждом из 500 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что событие А происходит: точно 220 раз; меньше чем 240 и больше чем 180 раз.
4. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены все моторы.
5. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие наступит ровно 104 раза, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,2.

Вариант 2.

1. Найти вероятность того, что событие А появится не менее трех раз в пяти испытаниях, если вероятность появления события А в одном испытании равна 0,4.
2. Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,9. Какова вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут не менее трех?
3. В каждом из 700 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,35. Найти вероятность того, что событие А происходит: точно 270 раз; меньше чем 270 и больше чем 230 раз.
4. Найти вероятность того, что событие А появится в пяти независимых испытаниях не менее трех раз, если в каждом испытании вероятность появления события А равна 0,4.
5. Найти вероятность того, что при 300 испытаниях событие наступит ровно 100 раза, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,6.

Вопросы для самопроверки.

1. Вероятности каких событий можно вычислять по формуле Бернулли?
2. Как записывается формула Бернулли?
3. Вероятности каких событий можно вычислять по локальной теореме Лапласа?
4. Вероятности каких событий можно вычислять по интегральной теореме Лапласа?
5. Как записывается формула локальной теоремы Лапласа?
6. Как записывается формула интегральной теоремы Лапласа?

Практическая работа №7

Задача 1.

В первой урне 2 белых и 6 черных шаров, во второй – 4 белых и 2 черных. Из первой урны наудачу переложили 2 шара во вторую, после чего из второй урны наудачу достали один шар.

а) Какова вероятность того, что этот шар белый?

б) Шар, взятый из второй урны, оказался белым. Какова вероятность того, что из первой урны во вторую были переложены 2 белых шара?

Задача 2

В ящике лежат 20 теннисных мячей, в том числе 15 новых и 5 играных. Для игры выбираются 2 мяча и после игры возвращаются обратно. Затем для второй игры также наудачу извлекаются ещё два мяча. Найти вероятность того, что вторая игра будет проводиться новыми мячами.

Задача 3

Сообщение со спутника на землю передаётся в виде бинарного кода, то есть как упорядоченного набора нулей и единиц. Предположим, что послание на 70% состоит из нулей. Помехи приводят к тому, что только 80% нулей и единиц правильно распознаются приёмником. Если принят сигнал "1”, то какова вероятность того, что отправлен сигнал "0”?

Задача 4

Для проверки усвоения лекционного материала в студенческой группе был случайным образом выбран студент, и ему был предложен тест по теме лекции. В этой студенческой группе 6 отличников, 7 хороших студентов и три средних студента (по результатам прошедшей сессии). Было известно, что отличник справляется с тестом с вероятностью 0,85, хороший студент справляется с тестом с вероятностью 0,6, а средний студент справляется с тестом с вероятностью 0,3.

а) вычислить априорную вероятность того, что был протестирован хороший студент;

в) вычислить вероятность того, что студент не справился с тестом;

с) вычислить вероятность того, что был выбран хороший студент, если известно, что студент с тестом не справился.

Задача 5

В упаковке находилось 7 изделий первого сорта и 5 изделий второго сорта, внешне неразличимых. При транспортировке два изделия были похищены. После этого из упаковки было извлечено наудачу изделие и подвергнуто проверке на качество.

а) вычислить вероятность того, что были похищены изделия второго сорта;

в) вычислить вероятность того, что среди похищенных изделий одно было первого сорта, другое второго сорта;

с) вычислить вероятность того, подвергнутое проверке изделие было второго сорта;

d) вычислить вероятность того, что похищенные изделия были второсортными

Тесты

1) На экзамене 25 билетов, Сергей не выучил 3 из них. Вероятность того, что ему попадётся выученный билет равна …

a. 0,88
b. 0,7
c. 0,12
d. 22
2) Коля выбирает трехзначное число. Вероятность того, что оно делится на 5, равна…
a. 0,2
b. 0,3
c. 1,2
d. 1,5
3) На тарелке 12 пирожков: 5 с мясом, 4 с капустой и 3 с вишней. Наташа наугад выбирает один пирожок. Вероятность того, что он окажется с вишней, равна…
a. 0,25
b. 1,25
c. 0,2
d. 0,4
4) В среднем из каждых 80 поступивших в продажу аккумуляторов 76 аккумуляторов заряжены. Вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен, равна…
a. 0,05
b. 0,5
c. 0,2
d. 1
5) Для экзамена подготовили билеты с номерами от 1 до 50. Какова вероятность того, что наугад взятый учеником билет имеет однозначный номер?
a. 0,3
b. 0,18
c. 0,72
d. 0,7
6) В мешке содержатся жетоны с номерами от 5 до 54 включительно. Какова вероятность, того, что извлеченный наугад из мешка жетон содержит двузначное число?
a. 0,9
b. 0,1
c. 0,8
d. 0,3
7) В денежно-вещевой лотерее на 100 000 билетов разыгрывается 1300 вещевых и 850 денежных выигрышей. Какова вероятность получить вещевой выигрыш?
a. 0,013

b. 0,13
c. 0,21
d. 0,3

8) Стас, Денис, Костя, Маша, Дима бросили жребий — кому начинать игру. Вероятность того, что начинать игру должна будет девочка, равна…

a. 0,2
b. 0,8
c. 0,5
d. 0,1

9) В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России, равна…

a. 0,55
b. 0,11
c. 0,45
d. 0,7

10) Вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет нечетное число очков, равна…

a. 0,5
b. 0,6
c. 0,4
d. 0,2

11) Вероятность того, что при бросании кубика выпадет число очков, не большее 3, равна…

a. 0,5 (+)
b. 0,9
c. 0,7
d. 0,2

12) Игральную кость бросают дважды. Вероятность того, что оба раза выпало число, большее 3, равна…

a. 0,25
b. 1
c. 0,5
d. 0,75

13) В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз, равна…

a. 0,5
b. 1
c. 0,25
d. 1,5

14) Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Вероятность того, что эта ручка пишет хорошо, равна…

a. 0,81
b. 0,19
c. 0,7
d. 0,3

15) Брошены две игральные кости. Вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях – четная, причем на грани хотя бы одной из костей появится шестерка, равна…

a. 5/36
b. 5/12
c. 0,5
d. 0,36

16) Задумано двузначное число. Какова вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двузначное число?

a. 1/90
b. 1/20
c. 1/2
d. 1/22

17) Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна семи?

a. 1/6
b. 1/2
c. 1
d. 5/36

18) Брошены две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна восьми, а разность - четырем?

a. 1/18
b. 5/36
c. 1/6
d. 1/36

19) Монета брошена два раза. Вероятность того, что хотя бы один раз появится «герб», равна…

a. 3/4
b. 1/2
c. 0
d. 1/4

20) Бросили игральный кубик и монету одновременно. Какова вероятность, что на монете выпадет орел, а на кубике – четное число очков?

a. 0,25

b. 0,75
c. 0,5
d. 1

21) Какова вероятность, что при бросании игрального кубика выпадет не более 5 очков?
a. 5/6
b. >0,8
c. 2/3
d. <0,7

22) Какова вероятность, что при бросании игрального кубика выпадет менее 4 очков?
a. 1/2
b. <0,6
c. 2/3
d. >0,6

23) На плоскости отмечено восемь точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой. Сколько прямых можно провести через эти точки?
a. 28
b. >25
c. 24
d. <25

24) В 2006 г. в городе Дмитрове в июле и августе было 46 солнечных дней. Какова относительная частота солнечных дней в указанные два месяца?
a. >0,7
b. 23/31
c. 46/60
d. <0,7

Практическая работа №8

Цель: решение задач на запись распределения ДСВ, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1	0,4	0,2

1. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:
2. В партии из шести деталей имеется четыре стандартные. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной

величины X – числа стандартных деталей среди отобранных.

3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения Найти вероятности p_1 и p_3, если известно, что p_3 в 4 раза больше p_1.

5. Монету подбрасывают пять раз. Составить закон распределения случайной величины X – числа выпадения герба.

Вариант 2

X	2	5	8	9
P	0,2	0,15	0,1	0,3

Построить многоугольник распределения дискретной случайной величиныX, заданной законом распределения:

1. В денежной лотерее выпущено 500 билетов. Разыгрывается два выигрыша по1000 рублей, десять выигрышей по 100 рублей и двадцать – по 50 рублей. Найти закон распределения случайной величины X – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.
2. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных.
3. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

Найти вероятности p_1 и p_3, если известно, что p_1 в 2 раза меньше p_3.

4. Банк выдает пять кредитов. Вероятность невозврата кредита равна 0,2 для каждого из заемщиков. Составить закон распределения случайной величины X – числа заемщиков, не вернувших кредит по окончании срока кредитования.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Дайте определение непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение закона распределения дискретной случайной величины.
4. Дайте определение многоугольника распределения дискретной случайной величины.
5. Формула биномиального распределения.

Практическая работа №9

Цель: решение задач на вычисление характеристик ДСВ, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1=0,7$; $p_2=0,8$ и $p_3=0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1	0,4	0,2

2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:
3. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем x_1меньше x_2. Найти x_1 и x_2, зная, что M(X)=2,7 и D(X)=0,21.

4. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что M(X)=12.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

5. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
2. Что называется дисперсией случайной величины?
3. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
4. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
5. Свойства математического ожидания случайной величины.
6. Свойства дисперсии случайной величины.
7. Дайте определение среднего квадратического отклонения.
8. Запишите формулу вычисления среднего квадратического отклонения.
9. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.
10. Определение биномиального закона распределения.
11. Формула биноминального закона распределения дискретной случайной величины.

Вариант 2.

1. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.

X	2	5	8	9
P	0,2	0,4	0,1	0,3

2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:
3. Случайная величина X может принимать два возможных значения: $x_1=4$ с вероятностью p_1 и $x_2 = 6$ с вероятностью p_2. Найти p_1 и p_2, зная, что M(X)=10,8 и D(X)=0,84.
4. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=8$ с вероятностью $p_1=0,2$, $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0,4$ и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что M(X)=20.

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

5. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение математического ожидания случайной величины.

2. Что называется дисперсией случайной величины?
3. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
4. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
5. Свойства математического ожидания случайной величины.
6. Свойства дисперсии случайной величины.
7. Дайте определение среднего квадратического отклонения.
8. Запишите формулу вычисления среднего квадратического отклонения.
9. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.
10. Определение биномиального закона распределения.
11. Формула биноминального закона распределения дискретной случайной величины.

Практическая работа №10:

Цель: решение задач на вычисление характеристик функций от ДСВ(с помощью свойств), развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. Случайная величина X задана на всей оси x функцией распределения F(x)=. Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение, заключенное в интервале (0;1).
2. Найти функцию распределения по данной плотности распределения и построить ее график: f(x) =
3. Найти плотность распределения случайной величины X , заданной функцией распределения F(x)=
4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения f(x) = в интервале (0;); вне этого интервала f(x) =0. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу(;)

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение функции распределения вероятностей случайной величины.
2. Сформулируйте свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
3. Дайте определение плотности распределения вероятностей случайной величины.
4. Сформулируйте свойства плотности распределения вероятностей случайной величины.

Вариант 2.

1. Случайная величина X задана на всей оси x функцией распределения F(x)=. Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение, заключенное в интервале (-1;1).
2. Найти функцию распределения по данной плотности распределения и построить ее график: f(x) =

3. Найти плотность распределения случайной величины X , заданной функцией распределения F(x)=

4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения f (x) = $\alpha e^{-\alpha x}$ (α >0) в интервале (0;∞); вне этого интервала f(x) =0. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу(1;2)

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение функции распределения вероятностей случайной величины.
2. Сформулируйте свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
3. Дайте определение плотности распределения вероятностей случайной величины.
4. Сформулируйте свойства плотности распределения вероятностей случайной величины.

Практическая работа №11

Цели занятия: решение задач на формулу геометрического определения вероятности для одномерного случая, для двумерного случая, для простейших функций от двух независимых равномерно распределённых величин, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1

1. Автобусы маршрута № 875 идут строго по расписанию. Интервал движения5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее трех минут.

2. Найти математическое ожидание случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (2;8).

3. Найти дисперсию случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (4;12).

4. Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (1;5).

Вариант 2.

1. Автолайны маршрута № 10 идут строго по расписанию. Интервал движения 10 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее семи минут.

2. Найти математическое ожидание случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (0;6).
3. Найти дисперсию случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (3;9).
4. Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (2;6).

Вопросы для самопроверки.

1. Какой формулой задается плотность равномерного распределения?
2. Дайте определение равномерного распределения вероятности.
3. Что вы знаете о функции распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону?
4. Дайте определение математического ожидания случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.
5. Дайте определение дисперсии случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.

Практическая работа №12

Цель: решение задач на вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной плотностью распределения f(x) = 1 на интервале (0;1).
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения F(x)=
3. Случайная величина X в интервале (2;4) задана плотностью распределения $f(x) = -0{,}75x^2 + 4{,}5x - 6$;вне этого интервала f(x) = 0. Найти моду величины X.
4. Найти дисперсию случайной величины X, заданной функцией распределения F(x)=
5. Случайная величина X задана плотностью распределения f(x) = 2x в интервале (0;2); вне этого интервала f(x) = 0. Найти начальные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядков.

Вопросы для самопроверки.

Вариант 2.

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной плотностью распределения f(x) = 2x на интервале (0;2).
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения F(x)=
3. Случайная величина X в интервале (3;5) задана плотностью распределения $f(x) = -0{,}75x^2 + 6x - 11{,}25$;вне этого интервала f(x) = 0. Найти моду величины X.

4. Найти дисперсию случайной величины X, заданной функцией распределения F(x)=
5. Случайная величина X задана плотностью распределения f(x) = 3x в интервале (0;1); вне этого интервала f(x) = 0. Найти начальные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядков.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение математического ожидания непрерывной случайной величины.
2. Дайте определение дисперсии непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение среднего квадратического отклонения непрерывной случайной величины.
4. Дайте определение моды.
5. Дайте определение начального момента.
6. Запишите формулы вычисления моды и начального момента.

Практическая работа №13

Цель: решение задач на вычисление вероятностей для нормально распределенной величины или суммы нескольких нормально-распределенных величин; вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательно распределенной величины, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 3 и среднее квадратическое отклонение 2. Написать плотность вероятности X.
2. Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью f(x) =5. Найти математическое ожидание и дисперсию X.
3. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр λ=4.
4. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного функцией распределения F(x) = (x).
5. Найти математическое ожидание показательного распределения, заданного при x плотностью распределения f(x) = .

Вариант 2.

1. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 9 и среднее квадратическое отклонение 6. Написать плотность вероятности X.
2.Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью f(x)=3. Найти математическое ожидание и дисперсию X.
3. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр λ=6.
4. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного функцией распределения F(x) = (x).
5. Найти математическое ожидание показательного распределения, заданного при x функцией распределения F(x) = .

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение нормального распределения.

2. Запишите формулу плотности нормального распределения.
3. Дайте определение показательного распределения.
4. Запишите формулу плотности показательного распределения.
5. Дайте определение и запишите формулу функции показательного распределения.

Практическая работа №14

Задание 1. Дана выборка: 1; 1; 2; 3; Найти несмещенную оценку дисперсии.

Задание 2. Исследуемая величина распределена равномерно на отрезке $[a;b]$. Дана выборка: 1; 1; 2; 3. Методом моментов найти оценки для концов отрезка $[a;b]$.

Задание 3. В результате наблюдений значений случайной величины X получены 300 значений, по ним построена гистограмма частот. К какому типу распределений скорее всего относится закон распределения случайной величины X ?

Задание 4. Исследуемая случайная величина распределена по нормальному закону. По выборке объема 16 найдена выборочная средняя 20,2 и исправленное стандартное отклонение 0,8 . Построить доверительный интервал для математического ожидания с надежностью 0,95.

Задание 5. Исследуемая случайная величина распределена по нормальному закону. По выборке объема 25 найдено исправленное стандартное отклонение 0,8. Построить доверительный интервал для параметра **?** с надежностью 0,95

Практическая работа №15, 16

Задача 1. Случайная величина задана дифференциальной функцией распределения

$$f(x)=\begin{cases} 0 \ \text{при} \ x \le \pi, \\ -\cos x \ \text{при} \ \pi < x \le \frac{3}{2}\pi, \\ 0 \ \text{при} \ x > \frac{3}{2}\pi. \end{cases}$$

1)Определить вероятность попадания случайной величины X в интервал [π,5/4π].

2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

Задача 2. Случайная величина X задана плотностью вероятности:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x \le 1; \\ C\cdot(x-1), & 1 < x \le 3; \quad \alpha=0,\ \beta=3 \\ 0, & x > 3; \end{cases}$$

Требуется:

а) найти коэффициент C;

б) найти функцию распределения F(x);

в) найти M(X), D(X), σ(X)

г) найти вероятность P(α < X < β);

д) построить графики f(x) и F(x).

Задача 3. Случайная величина X задана функцией распределения F(x).

А) является ли случайная величина X непрерывной?

Б) имеет ли случайная величина X плотность вероятности f(X)? Если имеет, найти ее.

В) постройте схематично графики f(X) и F(X).

$$F(x)=\begin{cases} 0, \ x \le 1, \\ x-1, \ 1 < x \le 2, \\ 1, \ x > 2. \end{cases}$$

Задача 4. Дана функция распределения F(x) непрерывной случайной величины X.

1. Найти значения параметров a,b
2. Построить график функции распределения F(x)

$$F(x)=\begin{cases} 0, \ x < 0, \\ 1-ae^{-2x}, \ x \ge 0. \end{cases}$$

$\alpha=-1,\ \beta=1.$

Задача 5. Время в годах безотказной работы прибора подчинено показательному закону, т.е. плотность распределения этой случайной величины такова: $f(t)=2e^{-2t}$ при $t \ge 0$ и $f(t)=0$ при $t<0$.

1) Найти формулу функции распределения этой случайной величины.

2) Определить вероятность того, что прибор проработает не более года.

3) Определить вероятность того, что прибор безотказно проработает 3 года.

Практическая работа №17

Цель: решение задач использую неравенство Маркова.

Задача 1

Сумма всех вкладов в отделение банка составляет 2 млн.руб., а вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 тыс.руб., равна 0,6. Что можно сказать о числе вкладчиков?

Задача 2

Средний расход воды на животноводческой ферме составляет 1000 *л* в день, а среднее квадратичное отклонение этой случайной величины не превышает 200 *л.* Оценить вероятность того, что расход воды на ферме в любой выбранный день не превзойдет 2000 *л,* используя неравенство Маркова.

Задача 3

Оценить вероятность того, что в течение ближайшего дня потребность в воде в населенном пункте превысит 150 000 л, если среднесуточная потребность в ней составляет 50 000 л.

Практическая работа №18

Цель: решение задач используя неравенство Чебышева.

Вариант 1

1. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0,08. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 90 востребуют свои акции.
2. Среднее значение длины детали 50 см, а дисперсия – 0,1. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайно взятая деталь окажется по длине не менее 49,5 и не более 50,5 см. Уточнить вероятность того же события, если известно, что длина случайно взятой детали имеет нормальный закон распределения.
3. Оценить вероятность того, что отклонение любой случайной величины от ее математического ожидания будет не более двух средних квадратических отклонений (по абсолютной величине).
4. В течение времени t эксплуатируются 500 приборов. Каждый прибор имеет надежность 0,98 и выходит из строя независимо от других. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что доля надежных приборов отличается от 0,98 не более чем на 0,1 (по абсолютной величине).

Вариант 2

1. Вероятность сдачи в срок всех экзаменов студентом факультета равна 0,7. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что доля сдавших в срок все экзамены из 2000 студентов заключена в границах от 0,66 до 0,74.
2. Бензоколонка N заправляет легковые и грузовые автомобили. Вероятность того, что проезжающий легковой автомобиль подъедет на заправку, равна 0,3. С помощью неравенства Чебышева найти границы, в которых с вероятностью, не меньшей 0,79, находится доля

заправившихся в течение 2 ч легковых автомобилей, если за это время всего заправилось 100 автомобилей.

3. В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона – безработные. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10 000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9 до 11% (включительно).
4. Выход цыплят в инкубаторе составляет в среднем 70% числа заложенных яиц. Сколько нужно заложить яиц, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, ожидать, что отклонение числа вылупившихся цыплят от математического ожидания их не превышало 50 (по абсолютной величине)? Решить задачу с помощью: а) неравенства Чебышева.

Практическая работа №19, 20

Цель: решение задач на построение для заданной выборки ее графической диаграм мы, расчёта по заданной выборке её числовых характеристик, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

№ 1. Для выборки 7,-7,2,7,7,5,5,7,5,-7 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

№ 2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение вариационного ряда.
2. Что называется размахом выборки?
3. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?
4. Какие графические изображения выборок вы знаете?
5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?
6. Дайте определение выборочного среднего.
7. Дайте определение выборочной дисперсии.

8. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?

Вариант 2.

№ 1. Для выборки 5,2,8,-2,5,-2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

№ 2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение вариационного ряда.
2. Что называется размахом выборки?
3. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?
4. Какие графические изображения выборок вы знаете?
5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?
6. Дайте определение выборочного среднего.
7. Дайте определение выборочной дисперсии.
8. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?

Практическая работа №21, 22

Цель: решение задач на интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения и интервальное оценивание вероятности события, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12; 14).
2. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону, заданному при x 0 плотностью распределения f(x) = 0,04; при x< 0 функция f(x) = 0. Найти вероятность того, что в результате испытания X попадает в интервал (1;2).

3.Случайная величина X задана плотностью распределения $u(x)=3x^2$ в интервале (0,2); вне этого интервала $u(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X.

4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной плотностью распределения на отрезке [0;1]: f(x) = 1, x [0;1].

5. Написать плотность вероятности нормально распределенной случайной величины X, зная, что M(X) = 6, D(X) =32.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение нормального распределения вероятности.
2. Какой формулой задаётся плотность нормального распределения вероятности?
3. По какой формуле вычисляется вероятность случайной величины X, принадлежащей интервалу *(a;b)*?
4. Чему равна асимметрия нормального распределения?
5. Чему равна мода нормального распределения?
6. Чему равна медиана нормального распределения?
7. Чему равен эксцесс нормального распределения?

Вариант 2.

1. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15; 25).

2. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону, заданному при x 0 плотностью распределения f(x) = ; при x< 0 функция f(x) = 0. Найти вероятность того, что в результате испытания X попадает в интервал (- 0,01;0,02).

3. Случайная величина X в интервале (0,5) задана плотностью распределения f(x)= x; вне этого интервала f(x)=0. Найти дисперсию X.

4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной плотностью распределения на отрезке [0;4]: f(x) = 3, x [0;4].

5. Написать плотность вероятности нормально распределенной случайной величины X, зная, что M(X) = 2, D(X) =11.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение нормального распределения вероятности.
2. Какой формулой задаётся плотность нормального распределения вероятности?
3. По какой формуле вычисляется вероятность случайной величины X, принадлежащей интервалу *(a;b)*?
4. Чему равна асимметрия нормального распределения?
5. Чему равна мода нормального распределения?
6. Чему равна медиана нормального распределения?
7. Чему равен эксцесс нормального распределения

Практическая работа №23, 24

Цель: решение задач на моделирование случайных величин и моделирование случайной точки, равномерно распределённой в прямоугольнике, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. Дискретная случайная величина распределения по закону. Найти Д (Х).

x	1	2	3	4
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2.Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки n=10.

p	102	104	108
n_i	2	3	5

Перейти к условным вариантам $u_i=x_i-104$.

3. Разыграть пять возможных значений дискретной случайной величины Х, закон распределения которой задан в виде таблицы:

X	10	2	18
p	0,2	0,17	0,63

4. Дискретная случайная величина Х принимает 3 возможных значения: $x_1=8$ с вероятностью $p_1=0,2$, $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0,4$ и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что М(Х)=20.

Вопросы для самопроверки.

1. Основные виды выборок. Способы отбора.
2. Оценка неизвестных параметров распределения случайной величины. Примеры. Что берется в качестве оценки М (Х), Д (Х).
3. Математическое ожидание и его свойства.
4. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Формулы для вычисления дисперсии.
5. Выборочная и генеральная дисперсия. Формула для вычисления выборочной и генеральной дисперсии.
6. Среднее квадратическое отклонение.
7. Чем является выборочное среднее x, вычисляемое по n независимым наблюдением над случайной величиной Х, которая имеет М (Х)?

Вариант 2.

1. Дискретная случайная величина распределения по закону. Найти Д (Х).

x	2	4	6	8
p	0,4	0,2	0,3	0,1

2. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема n=100.

x_i	340	360	375	380
n_i	20	20	18	12

Перейти к условным вариантам $u_i=x_i-360$.
3. Разыграть пять возможных значений дискретной случайной величины X, закон распределения которой задан в виде таблицы:

X	18	10	2
p	0,17	0,61	0,22

4. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

У	2	4	5	6
Р	0,1	0,3	0,2	0,4

Вопросы для самопроверки.

1. Основные виды выборок. Способы отбора.
2. Оценка неизвестных параметров распределения случайной величины. Примеры. Что берется в качестве оценки М (Х), Д (Х).
3. Математическое ожидание и его свойства.
4. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Формулы для вычисления дисперсии.
5. Выборочная и генеральная дисперсия. Формула для вычисления выборочной и генеральной дисперсии.
6. Среднее квадратическое отклонение.
7. Чем является выборочное среднее x, вычисляемое по n независимым наблюдением над случайной величиной X, которая имеет M (X)?

Практическая работа №25

Цель: проверка усвоения знаний пройденного материала и умение применять к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Вариант 1.

1. В партии из 8 деталей имеется 6 стандартных. Найдите вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей ровно 3 стандартных.
2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых с оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
3. Для выборки 2,5,7,5,7,7,7,5,7,7 определите:

а) размах выборки
б) объем выборки
в) статистический ряд
г) выборочное распределение
д) полигон частот

е) выборочное среднее
ж) выборочную дисперсия
з) несмещенную выборочную дисперсию
5. Постройте гистограмму частот по данному распределению выборки

№ п/п	Частичный интервал	Сумма частот
1	1-5	10
2	5-9	20
3	9-13	50
4	13-17	12
5	17-21	8

2 вариант

1. В урне 9 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?
2. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных в цехе № 1, 20 деталей – в цехе № 2 и 18 деталей - в цехе № 3. Вероятность того, что деталь, изготовленная в цехе № 1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных в цехах № 2 и №3 эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,8. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества
3. Для выборки 6,6,1,5,6,5,6,6,5,0 определите:

а) размах выборки
б) объем выборки
в) статистический ряд
г) выборочное распределение
д) полигон частот
е) выборочное среднее
ж) выборочную дисперсия

5. Постройте гистограмму частот по данному распределению выборки

№ п/п	Частичный интервал	Сумма частот
1		5
2	7-12	10
3	12-17	25
4	17-22	6
5	22-27	4

4. Раздел 1. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей

Вариант 1

1. Какое событие называется достоверным?

а) Событие, которое может произойти или не произойти в результате испытания

б) Событие, которое никогда не может произойти в результате испытания

в) Событие, которое обязательно произойдёт в результате испытания

г) Событие, состоящее в появлении одного из двух или нескольких событий

2. В урне находится 5 белых и 3 чёрных шара. Какова вероятность вынуть белый шар?

а) 3/8

б) 5/8

в) 5/3

г) 1/2

3. Чему равна вероятность невозможного события?

а) 0

б) 0,5

в) 1

г) -1

4. Какое из событий является несовместным с событием А?

а) Событие А

б) Событие, которое происходит вместе с А

в) Событие, которое не может произойти одновременно с А

г) Событие, противоположное А

5. Статистическое определение вероятности основано на:

а) Классическом подсчёте благоприятных исходов

б) Геометрической мере

в) Аксиоматическом подходе

г) Относительной частоте события при большом числе испытаний

Вариант 2

1. Какое событие называется невозможным?

а) Событие, которое никогда не может произойти в результате испытания

б) Событие, которое может произойти или не произойти

в) Событие, которое обязательно произойдёт

г) Событие, состоящее из нескольких элементарных событий

2. В коробке 6 красных и 4 синих карандаша. Какова вероятность вынуть красный карандаш?

а) 4/10

б) 6/10

в) 6/4

г) 2/5

3. Чему равна вероятность достоверного события?

а) 0

б) 0,5

в) 1

г) 100

4. Два события называются совместными, если:

а) Они не могут произойти одновременно

б) Они могут произойти одновременно в результате одного испытания

в) Одно из них обязательно происходит

г) Они противоположны друг другу

5. Полная группа событий — это совокупность событий, которые:

а) Все совместны

б) Все невозможны

в) Равновероятны

г) Все несовместны и хотя бы одно из них обязательно происходит

Раздел 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Вариант 1

1. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий A и B имеет вид:

а) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

б) $P(A+B) = P(A) + P(B)$

в) $P(A+B) = P(A) \times P(B)$

г) $P(A+B) = P(A) - P(B)$

2. Вероятность появления хотя бы одного из двух совместных событий равна:

а) Сумме вероятностей без вероятности их совместного появления

б) Произведению их вероятностей

в) Сумме их вероятностей

г) Разности их вероятностей

3. Условной вероятностью события B при условии, что произошло событие A называется:

а) $P(B|A) = P(A) \times P(B)$

б) $P(B|A) = P(AB) / P(A)$

в) $P(B|A) = P(A) + P(B)$

г) $P(B|A) = P(A) / P(B)$

4. События A и B независимы, если:

а) $P(AB) = P(A) + P(B)$

б) $P(AB) = P(A) - P(B)$

в) $P(AB) = P(A) \times P(B)$

г) $P(AB) = P(A) / P(B)$

5. Формула полной вероятности имеет вид:

а) $P(A) = P(H_1) + P(H_2) + ... + P(H_n)$

б) $P(A) = P(H_1)\times P(A|H_1) + P(H_2)\times P(A|H_2) + ... + P(H_n)\times P(A|H_n)$

в) $P(A) = P(H_1)\times P(H_2)\times ...\times P(H_n)$

г) $P(A) = P(A|H_1) + P(A|H_2) + ... + P(A|H_n)$

Вариант 2

1. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий A и B имеет вид:

а) P(AB) = P(A) × P(B)

б) P(AB) = P(A) × P(B|A)

в) P(AB) = P(A) + P(B)

г) P(AB) = P(A) - P(B)

2. Если события A и B несовместны, то P(AB) равно:

а) P(A) × P(B)

б) P(A) + P(B)

в) 1

г) 0

3. Формула Байеса позволяет найти:

а) Вероятность гипотезы после того, как событие произошло

б) Вероятность события A

в) Вероятность совместного появления событий

г) Условную вероятность события A

4. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания первого — 0,8, второго — 0,7. Какова вероятность, что попадёт хотя бы один?

а) 0,56

б) 0,94

в) 1,5

г) 0,14

5. Вероятность противоположного события Ā равна:

а) 1 + P(A)

б) P(A)

в) 1 - P(A)

г) 1 / P(A)

Раздел 3. Повторные независимые испытания

Вариант 1

1. Формула Бернулли применяется для вычисления вероятности того, что в n независимых испытаниях событие A появится ровно k раз:

а) $P_n(k) = C_n^k \times p^k \times q^{n-k}$

б) $P_n(k) = n^k \times p^k \times q^{n-k}$

в) $P_n(k) = C_n^k \times p^n \times q^k$

г) $P_n(k) = p^k \times q^{n-k}$

2. В формуле Бернулли величина q означает:

а) Вероятность появления события

б) Число испытаний

в) Вероятность непоявления события

г) Число появлений события

3. Локальная теорема Лапласа применяется, когда:

а) Число испытаний n мало

б) Число испытаний n велико

в) Вероятность p близка к 0 или 1

г) Число появлений k мало

4. Локальная теорема Муавра-Лапласа использует функцию:

а) $\varphi(x) = x^2$

б) $\varphi(x) = (1/\sqrt{2\pi}) \times e^{-x^2/2}$

в) $\varphi(x) = e^x$

г) $\varphi(x) = \sqrt{x}$

5. Формула Пуассона применяется при:

а) Большом n и p близком к 0,5

б) Малом n и большом p

в) $n = 1$

г) Большом n и малом p ($np < 10$)

Вариант 2

1. Наивероятнейшее число появлений события в n независимых испытаниях определяется неравенством:

а) $np - q \leq k_0 \leq np + p$

б) $np - p \leq k_0 \leq np + p$

в) $k_0 = np$

г) $k_0 = n \times q$

2. Монету бросают 5 раз. Вероятность того, что герб выпадет ровно 3 раза, равна:

а) 5/16

б) 10/32

в) 3/5

г) 1/2

3. Интегральная теорема Лапласа позволяет найти вероятность того, что число появлений события заключено в пределах от k_1 до k_2:

а) $P(k_1 \leq k \leq k_2) = \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

б) $P(k_1 \leq k \leq k_2) = \Phi(x_2) + \Phi(x_1)$

в) $P(k_1 \leq k \leq k_2) = \Phi(x_1) - \Phi(x_2)$

г) $P(k_1 \leq k \leq k_2) = x_2 - x_1$

4. В формуле Пуассона параметр λ равен:

а) $n \times q$

б) $p \times q$

в) $n \times p$

г) n / p

5. При n независимых испытаниях вероятность хотя бы одного появления события равна:

а) q^n

б) $1 - q^n$

в) p^n

г) $1 - p^n$

Раздел 4. Случайные величины и их законы распределения

Вариант 1

1. Дискретная случайная величина — это величина, которая:

а) Принимает все значения из некоторого интервала

б) Является непрерывной

в) Принимает отдельные, изолированные значения

г) Всегда равна константе

2. Законом распределения случайной величины называется:

а) Соответствие между возможными значениями и их вероятностями

б) Совокупность всех возможных значений величины

в) График зависимости значений от времени

г) Формула для вычисления среднего значения

3. Функция распределения $F(x)$ случайной величины X определяется как:

а) $F(x) = P(X > x)$

б) $F(x) = P(X \leq x)$

в) $F(x) = P(X = x)$

г) $F(x) = x$

4. Функция распределения $F(x)$ является:

а) Убывающей функцией

б) Периодической функцией

в) Постоянной функцией

г) Неубывающей функцией

5. Плотность распределения $f(x)$ непрерывной случайной величины связана с функцией распределения соотношением:

а) $f(x) = F'(x)$

б) $F(x) = f'(x)$

в) $f(x) = F(x)$

г) $f(x) = 1/F(x)$

Вариант 2

1. Непрерывная случайная величина — это величина, которая:

а) Принимает только целые значения

б) Может принять любое значение из некоторого интервала

в) Принимает конечное число значений

г) Всегда равна нулю

2. Сумма вероятностей всех возможных значений дискретной случайной величины равна:

а) 0

б) Числу значений

в) Бесконечности

г) 1

3. Многоугольник распределения — это:

а) Таблица значений и вероятностей

б) Графическое изображение закона распределения дискретной случайной величины

в) Формула распределения

г) Функция распределения

4. Вероятность того, что непрерывная случайная величина примет конкретное значение x_0:

а) $P(X = x_0) = 1$

б) $P(X = x_0) = 0$

в) $P(X = x_0) = 0,5$

г) $P(X = x_0) = F(x_0)$

5. Площадь под графиком плотности распределения равна:

а) 0

б) 1

в) Бесконечности

г) Зависит от вида распределения

Раздел 5. Числовые характеристики случайных величин

Вариант 1

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

а) $M(X) = \Sigma x_i \times p_i$

б) $M(X) = \Sigma x_i$

в) $M(X) = \Sigma p_i$

г) $M(X) = \Sigma x_i^2 \times p_i$

2. Дисперсия случайной величины D(X) равна:

а) $M(X^2) - M(X)$

б) $M(X^2) - [M(X)]^2$

в) $M(X)^2 - M(X^2)$

г) $[M(X)]^2$

3. Среднее квадратическое отклонение σ(X) равно:

а) D(X)

б) $D(X)^2$

в) 1/D(X)

г) $\sqrt{D(X)}$

4. Математическое ожидание постоянной величины C равно:

а) 0

б) C

в) 2C

г) $\sqrt{C}$

5. Дисперсия постоянной величины C равна:

а) C

б) 0

в) C^2

г) 1

Вариант 2

1. Математическое ожидание M(C×X), где C — постоянная, равно:

а) M(X)

б) C + M(X)

в) C × M(X)

г) C^2 × M(X)

2. Дисперсия D(C×X), где C — постоянная, равна:

а) C × D(X)

б) C^2 × D(X)

в) D(X)

г) C + D(X)

3. Для независимых случайных величин X и Y математическое ожидание их суммы M(X+Y) равно:

а) M(X) × M(Y)

б) M(X) + M(Y)

в) M(X) - M(Y)

г) M(X) / M(Y)

4. Для независимых случайных величин X и Y дисперсия их суммы D(X+Y) равна:

а) D(X) × D(Y)

б) D(X) - D(Y)

в) D(X) + D(Y)

г) √(D(X) + D(Y))

5. Если M(X) = 3, M(Y) = 2, то M(2X + 3Y) равно:

а) 5

б) 12

в) 6

г) 10

Раздел 6. Основные законы распределения случайных величин

Вариант 1

1. Биномиальное распределение описывает вероятность числа появлений события в:

   а) Одном испытании

   б) n независимых испытаниях

   в) Зависимых испытаниях

   г) Бесконечном числе испытаний

2. Распределение Пуассона применяется для описания:

   а) Редких событий

   б) Частых событий

   в) Невозможных событий

   г) Достоверных событий

3. Нормальное распределение (распределение Гаусса) задаётся двумя параметрами:

   а) a и b

   б) m (математическое ожидание) и σ (среднее квадратическое отклонение)

   в) n и p

   г) λ и k

4. График плотности нормального распределения имеет форму:

   а) Прямой линии

   б) Гиперболы

   в) Колокола (колоколообразную кривую)

   г) Параболы

5. Правило трёх сигм для нормального распределения означает, что вероятность попадания в интервал (m - 3σ; m + 3σ) равна:

   а) 0,68

   б) 0,95

   в) 0,997

   г) 1

Вариант 2

1. Равномерное распределение на отрезке [a; b] имеет плотность:

а) $f(x) = 1/(b-a)$ на [a; b]

б) $f(x) = x$ на [a; b]

в) $f(x) = a + b$

г) $f(x) = 0$

2. Математическое ожидание биномиального распределения равно:

а) n

б) p

в) np

г) npq

3. Дисперсия биномиального распределения равна:

а) np

б) npq

в) n

г) p

4. Математическое ожидание распределения Пуассона с параметром λ равно:

а) λ^2

б) $1/\lambda$

в) $\sqrt{\lambda}$

г) λ

5. Для стандартного нормального распределения параметры равны:

а) $m = 0, \sigma = 0$

б) $m = 0, \sigma = 1$

в) $m = 1, \sigma = 0$

г) $m = 1, \sigma = 1$

Раздел 7. Элементы математической статистики

Вариант 1

1. Выборка — это:

а) Вся исследуемая совокупность объектов

б) Часть объектов, отобранных для исследования

в) Число объектов генеральной совокупности

г) Среднее значение признака

2. Вариационный ряд — это:

а) Упорядоченная последовательность вариант

б) Произвольный набор чисел

в) Сумма всех значений

г) График функции

3. Несмещённая оценка математического ожидания — это:

а) Выборочная дисперсия

б) Выборочная средняя

в) Мода

г) Медиана

4. Исправленная выборочная дисперсия s^2 связана с выборочной дисперсией Dв соотношением:

а) $s^2 = D_в$

б) $s^2 = n/(n-1) \times D_в$

в) $s^2 = D_в / n$

г) $s^2 = D_в^2$

5. Интервальная оценка параметра — это:

а) Одно число

б) Интервал, который с заданной вероятностью накрывает неизвестный параметр

в) График функции

г) Таблица значений

Вариант 2

1. Генеральная совокупность — это:

   а) Часть объектов исследования

   б) Вся совокупность объектов, подлежащих изучению

   в) Один объект исследования

   г) Выборка из n элементов

2. Частота варианты — это:

   а) Значение варианты

   б) Число наблюдений, в которых встретилась данная варианта

   в) Сумма всех вариант

   г) Среднее значение

3. Относительная частота равна:

   а) Отношению частоты к объёму выборки

   б) Отношению объёма выборки к частоте

   в) Произведению частоты на объём выборки

   г) Сумме частот

4. Мода вариационного ряда — это:

   а) Среднее значение

   б) Варианта, делящая ряд пополам

   в) Варианта с наибольшей частотой

   г) Разность между max и min

5. Доверительная вероятность — это:

   а) Вероятность того, что доверительный интервал не накроет параметр

   б) Вероятность того, что доверительный интервал накроет неизвестный параметр

   в) Вероятность ошибки

   г) Уровень значимости

Ответы к тестам

В таблице приведены правильные ответы на все тестовые задания по разделам курса.

Раздел / Номер вопроса	Вариант 1	Вариант 2
Раздел 1	в, б, а, в, г	а, б, в, б, г
1		
2	2. б	2. б
3	3. а	3. в
4	4. в	4. б
5	5. г	5. г
Раздел 2	б, а, б, в, б	б, г, а, б, в
1	1. б	1. б
2	2. а	2. г
3	3. б	3. а
4	4. в	4. б
5	5. б	5. в
Раздел 3	а, в, б, б, г	а, б, а, в, б
1	1. а	1. а
2	2. в	2. б
3	3. б	3. а
4	4. б	4. в
5	5. г	5. б
Раздел 4	в, а, б, г, а	б, г, б, б, б
1	1. в	1. б
2	2. а	2. г
3	3. б	3. б
4	4. г	4. б
5	5. а	5. б
Раздел 5	а, б, г, б, б	в, б, б, в, б
1	1. а	1. в
2	2. б	2. б
3	3. г	3. б
4	4. б	4. в
5	5. б	5. б
Раздел 6	б, а, б, в, в	а, в, б, г, б
1	1. б	1. а
2	2. а	2. в
3	3. б	3. б
4	4. в	4. г
5	5. в	5. б
Раздел 7	б, а, б, б, б	б, б, а, в, б
1	1. б	1. б
2	2. а	2. б
3	3. б	3. а
4	4. б	4. в
5	5. б	5. б