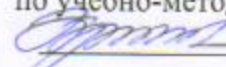


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя директора
по учебно-методической работе

 Е.О. Кравченко
(подпись)

«29 августа» 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

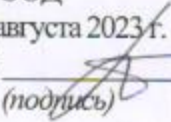
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность/профессия: 09.02.07 «Информационные системы
и программирование»

Рассмотрено

на заседании кафедры: ООД

Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Заведующий кафедрой  Белимова В. Г.
(подпись)

2023 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «Новосибирский электромеханический колледж»

Разработчики:

Пащенко Е.О., преподаватель высшей категории

Согласовано:

Методист



/Т.А. Рахметова/

(подпись)

«29» августа

2023 г.

Общие положения:

Результатом освоения по УД являются умения:

- У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;
- У.2 использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;
- У.3 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;

Результатом освоения по УД являются знания:

- 31 Элементы комбинаторики.
- 32 Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- 33 Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- 34 Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.
- 35 Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- 36 Законы распределения непрерывных случайных величин.
- 37 Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- 38 Понятие вероятности и частоты

Формой аттестации по УД является: дифференцированный зачет

1. Результаты освоения УД, подлежащие проверке

1.1 Умения и знания

В результате контроля и оценки по УД осуществляется проверка следующих умений и знаний:

Таблица 1

Умения и знания	Форма контроля и оценивания	
	Итоговая аттестация	Текущий контроль
У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Дифференцируемый зачет	Защита практических работ, анализ выполненной работы
У.2 использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Дифференцируемый зачет	Защита практических работ, анализ выполненной работы, решение ситуационных задач
У.3 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Дифференцируемый зачет	Защита практических работ, анализ выполненной работы
31 Элементы комбинаторики.	Дифференцируемый зачет	Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)
32 Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.	Дифференцируемый зачет	Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)
33 Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.	Дифференцируемый зачет	Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)
34 Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.		Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)

35 Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.		Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)
36 Законы распределения непрерывных случайных величин.		Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)
37 Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.		Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)
38 Понятие вероятности и частоты		Тестовый контроль Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента). Оценка выполнения практического задания (работы)

Таблица 2

Умения и знания	Показатели оценки результата
умения: У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У.2 использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; У.3 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;	Применяют стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; Пользуются расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; Применяют современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
знания: 31 Элементы комбинаторики. 32 Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. 33 Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. 34 Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. 35 Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. 36 Законы распределения непрерывных случайных величин. 37 Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. 38 Понятие вероятности и частоты	Знает основные понятия комбинаторики Знает основы теории вероятностей и математической статистики Знает основные понятия теории графов.

2. Оценка освоения УД

2.1 Типовые задания для оценки освоения УД

Тема 1: Элементы комбинаторики

Проверяемые результаты обучения:

У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

У.2 пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;

31 Элементы комбинаторики.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

Вычислить вероятности событий, указанных в тексте.

1. За круглым столом сидят 5 мужчин и 5 женщин. Какова вероятность того, что два лица одинакового пола не сидят рядом, если места занимались случайно?
2. На столе лежат 20 экзаменационных билетов с номерами 1, 2, ..., 20. Преподаватель берёт 3 любых билета. Какова вероятность того, что они из первых четырёх?
3. Имеется 6 отрезков, длины которых равны соответственно 2, 4, 6, 8, 10, 12 единицам. Найти вероятность того, что с помощью взятых наугад трёх отрезков можно построить треугольник.
4. Пять студентов из группы изучают английский язык, шесть студентов – немецкий и семь студентов – французский язык. Случайным образом выбрано четыре студента. Какова вероятность того, что двое из них изучают английский язык, один изучает французский и один – немецкий?
5. На семи карточках написаны цифры от 1 до 7. Наудачу извлекаются две карточки. Какова вероятность того, что сумма цифр на этих карточках будет чётной?
6. В мастерскую для ремонта поступило 10 телевизоров, из которых 3 нуждаются в общем ремонте. Мастер наугад берёт первые 5 штук. Какова вероятность того, что два из них нуждаются в общем ремонте?
7. Бросаются две игральные кости. Найти вероятность того, что выпадет одинаковое число очков на обеих костях, и вероятность того, что на обеих костях выпадет чётное число очков.
8. Из полной колоды карт (52 карты) вынимается наугад три карты. Найти вероятность того, что этими картами будут тройка, семёрка и туз.
9. Телефонный номер состоит из пяти цифр. Найти вероятность того, что номер телефона случайно выбранного абонента не содержит одинаковых цифр.
10. В шахматном турнире участвуют 20 человек, которые разбиваются на две группы по 10 человек. Определить вероятность того, что четыре наиболее сильных игрока разделятся между группами поровну.
11. Четырёхтомное сочинение расположено на полке в случайном порядке. Найти вероятность того, что тома стоят в должном порядке справа налево или слева направо.
12. Какова вероятность того, что четырехзначный номер случайно взятого автомобиля в большом городе имеет все цифры разные и вероятность того, что он имеет все цифры одинаковые?
13. Полная колода карт (52 карты) делится пополам. Найти вероятность того, что число чёрных и красных карт в обеих пачках будет одинаковым.
14. На полке лежат 15 учебников, из них 7 – по математике. Студент наудачу берёт 3 учебника. Какова вероятность того, что взятые учебники – учебники по математике?
15. Игральная кость бросается два раза. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков будет не менее 7 и не более 10?

16. В урне 2 белых и 4 чёрных шара. Из урны парами последовательно извлекают все шары. Какова вероятность того, что в последней паре оба шара будут чёрными?
17. Студент знает 15 из 20 вопросов учебной программы. На экзамене предлагается ответить на 3 вопроса, которые выбираются случайным образом. Какова вероятность того, что студент сможет ответить на предложенные вопросы?
18. Отрезок прямой, длина которого равна 2, делится случайным образом на 3 части. Найти вероятность того, что из полученных частей можно построить треугольник.
19. Спортивная команда состоит из 20 спортсменов, из которых 5 боксёров, 7 штангистов и 8 борцов. Для беседы с журналистом было выбрано случайным образом 3 спортсмена. Определить вероятность того, что выбранные спортсмены представляют различные дисциплины спорта.
20. На восьми карточках написаны цифры от 1 до 8. Наудачу извлекаются две карточки. Какова вероятность того, что сумма цифр, написанных на этих карточках, будет не менее 12?
21. Бросаются две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет не более чем 10.
22. Каждая из цифр 1, 3, 5, 6 и 8 написана на одной из пяти карточек. Карточки перемешивают и раскладывают в ряд. Какова вероятность того, что полученное пятизначное число будет делиться на 4?
23. Наугад выбирается двухзначное число. Определить вероятность того, что сумма цифр этого числа является простым числом.
24. Из полного набора домино (28 штук) наудачу выбирают 7 костей. Какова вероятность того, что среди них окажется три кости с шестью очками?
25. Группа, состоящая из 8 человек, занимает места за круглым столом в случайном порядке. Какова вероятность того, что при этом два определенных лица окажутся сидящими рядом?

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Задание 2

Вид учебной работы: аудиторная работа, тест

Текст задания:

1. Под случайным событием, связанным с некоторым опытом, понимается всякое событие, которое при осуществлении этого опыта
 - а) не может произойти;
 - б) либо происходит, либо нет;
 - в) обязательно произойдет.
2. Если событие **A** происходит тогда и только тогда, когда происходит событие **B**, то их называют
 - а) равносильными;
 - б) совместными;
 - в) одновременными;
 - г) тождественными.
3. Если полная система состоит из 2-х несовместных событий, то такие события называются
 - а) противоположными;
 - б) несовместными;
 - в) невозможными;
 - г) равносильными.

4. Опыт с подбрасыванием игральной кости. Событие A_1 – появление четного числа очков. Событие A_2 – появление 2-х очков. Событие $A_1 \cdot A_2$ состоит в том, что выпало
- а) 2; б) 4; в) 6; г) 5.
5. Вероятность достоверного события равна
- а) 0; б) 1; в) 2; г) 3.
6. Вероятность произведения двух независимых событий A и B вычисляется по формуле
- а) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$; б) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$;
 в) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) + P(A) \cdot P(B)$; г) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(A | B)$.
7. Из 25 экзаменационных билетов, пронумерованных числами от 1 до 25, студент наудачу извлекает 1. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если он знает ответы на 23 билета?
- а) $\frac{25}{23}$; б) $\frac{2}{23}$; в) $\frac{2}{25}$; г) $\frac{23}{25}$.
8. В коробке 10 шаров: 3 белых, 4 черных, 3 синих. Наудачу вытащили 1 шарик. Какова вероятность, что он будет либо белым, либо черным?
- а) $\frac{3}{10}$; б) $\frac{4}{10}$; в) $\frac{10}{7}$; г) $\frac{7}{10}$.
9. Имеется 2 ящика. В первом 5 стандартных и 1 нестандартная деталь. Во втором 8 стандартных и 2 нестандартные детали. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что вынутые детали окажутся стандартными?
- а) $\frac{5}{24}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{10}{16}$; г) $\frac{3}{8}$.
10. Из слова «математика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что эта буква «а»?
- а) $\frac{1}{10}$; б) $\frac{2}{10}$; в) $\frac{3}{10}$; г) $\frac{4}{10}$.

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 2 Основы теории вероятностей

Проверяемые результаты обучения:

У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

У.2 пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;

32 Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.

33 Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.

34 Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

1. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии работает только один сигнализатор.

2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

3. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0,8.

4. Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая задорную точность, равна 0,4. Произведены три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.

5. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равно 0,8. Найти вероятность того, что из трёх проверенных изделий только два изделия высшего сорта.

6. Устройство состоит из трёх элементов, работающих независимо. Вероятности безоткатной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равно 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что за время t безоткатно будут работать: а) только один элемент; б) только два элемента; в) все три элемента.

7. Вероятности того, что нужная сборщику деталь находится в первом, втором, третьем, четвёртом ящике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что детали содержатся: а) на более чем в трёх ящиках; б) не менее чем в двух ящиках.

8. Брошены три игральные кости. Найти Вероятности следующих событий: а) на каждом из впаивших граней появится пять очков; б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число оков.

9. Брошены три игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а) на двух выпавших гранях появится одно очко, а на третьей – другое число очков; б) на двух выпавших гранях появится одинаковое число очков, а на третьей другое число очков; в) на всех выпавших гранях появится разное число очков.

10. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочётами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 3: Дискретные случайные величины (ДСВ)

Проверяемые результаты обучения:

У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

У.2 пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;

35 Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

Вариант 1.

1. Две радиолокационные станции ведут наблюдение за тремя объектами, которые могут создавать помехи, затрудняющие их обнаружение. Число объектов, которые могут

быть обнаружены этими станциями за один цикл осмотра, имеют соответственно законы распределения:

x_k	0	1	2	3
p_k	0.01	0.03	0.06	0.9

y_k	0	1	2	3
p_i	0.02	0.02	0.04	0.92

- Какая из станций работает надежнее?
- Найдите среднее число объектов, обнаруженных первой станцией за пять циклов осмотра.
- Найдите среднее значение разности между числом объектов, обнаруженных первой и второй станциями за один цикл осмотра

2. Случайная величина X задана рядом распределения

x_i	-2	-1	0	2	3
p_i	0.1	0.15	0.25	0.15	0.1

Найти $P\{X < -1\}$, $P\{-1 \leq x \leq 2\}$.

Найти MX , DX .

Построить таблицу распределения и найти MY , DY для случайной величины $Y=2X+3$

Вариант 2.

1. Число клиентов, обслуживаемых двумя парикмахерскими, за 30 мин имеют соответственно законы распределения:

x_k	0	1	2	3
p_k	0.5	0.2	0.25	0.5

X_k	0	1	2	3
p_k	0.1	0.2	0.3	0.4

- Какая из парикмахерских более загружена работой?
- Найдите среднее число клиентов, обслуживаемых 1-й парикмахерской за 7ч.
- Какое среднее число клиентов обслуживают обе парикмахерские за 30 мин?

2. Случайная величина X задана рядом распределения.

x_i	1	3	5	7	9	11
p_i	0.1	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1

Нарисовать многоугольники распределения.

Найти $P\{X < 2\}$, $P\{X > 10\}$, $P\{3 \leq X \leq 9\}$.

Найти MX , DX .

Построить таблицу распределения и найти MY , DY для случайной величины $Y=5X+3$

Вариант 3.

1. Число опечаток на одной странице в каждой из двух книг имеет соответственно закон распределения:

x_k	0	1	2
p_k	0.84	0.09	0.07

X_k	0	1	2	3
p_k	0.85	0.1	0.03	0.02

- Какая книга набрана качественнее?
- Найдите среднее число опечаток на 20 страницах первой книги.
- Найдите среднюю разность между числом опечаток на одной странице первой и второй книг.

2. Случайная величина X задана рядом распределения.

x_i	1	2	3	4	5	6
p_i	0.1	0.15	0.25	0.15	0.15	0.1

Найти $P\{X < 2\}$, $P\{X > 5\}$, $P\{2 \leq X \leq 5\}$.

Найти MX , DX .

Построить таблицу распределения и найти MY , DY для случайной величины $Y=2X+2$

Вариант 4.

1. Число дорожных происшествий, происходящих на каждом из двух перекрёстков за сутки, имеет соответственно закон распределения.

x_k	0	1	2
p_k	0.86	0.08	0.06

X_k	0	1	2	3
p_k	0.87	0.1	0.02	0.01

а) Какой из перекрёстков безопаснее для движения?

б) Найдите среднее число происшествий, происходящих на втором перекрёстке за 10 сут.

в) Какое среднее число происшествий происходит на обоих перекрёстках за сутки?

г) Вычислите дисперсию числа происшествий на первом перекрёстке: за сутки; за двое суток.

2. Случайная величина X задана рядом распределения.

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

Найти $P\{X < 2\}$, $P\{X > 4\}$, $P\{2 \leq X \leq 4\}$.

Найти MX , DX .

Построить таблицу распределения и найти MY , DY для случайной величины $Y=2X+2$

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 4 Непрерывные случайные величины (далее- НСВ)

Проверяемые результаты обучения:

У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

У.2 пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;

З6 Законы распределения непрерывных случайных величин.

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, тест

Текст задания:

1) На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

1. 1.434,
2. 1.532,
3. 1.356
4. 0.456

2) Укажите правильное определение случайной величины:

- ☐ Определение: Случайной называется величина, которая в результате испытания принимает несколько значений из возможного множества своих значений, наперед неизвестное и зависящее от случайных причин.
- ☐ Случайной называется величина, которая в результате испытания принимает только одно значение из возможного множества своих значений, наперед неизвестное и зависящее от случайных причин.
- ☐ Случайной называется величина, которая в результате испытания принимает несколько значений из возможного множества своих значений, наперед известное и зависящее от случайных причин.
- ☐ Случайной называется величина, которая в результате испытания принимает несколько значений из возможного множества своих значений, наперед неизвестное и независимое от случайных причин.

3) Укажите формулу распределения дискретной случайной величины:

☐ $P(X=x_i) = \phi(x_i), i = 1, 2, 3, \dots, n$

☒ $P(X=x_i) = f(x_i), i = 1, 2, 3, \dots, n$

$P(X=x_i) \neq \phi(x_i), i = 1, 2, 3, \dots, n$

4) Случайная величина называется непрерывной если :

- ☐ множество значений которой заполняет сплошь некоторый числовой промежуток
- ☐ случайная величина не относится ни к дискретным, ни к непрерывным случайным величинам
- ☐ в результате испытания может принять то или иное возможное значение, неизвестное заранее, но обязательно одно

5) Разность между случайной величиной и ее математическим ожиданием называется:

- ☐ дисперсией
- ☐ отклонением

Критерии оценки:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Задание 2

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

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 $\lambda = 4$.
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 $\lambda=6$.

4. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного функцией распределения $F(x) = (x)$.

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Тема 5: Математическая статистика

Проверяемые результаты обучения:

У.1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

У.2 пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач;

37 Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.

38 Понятие вероятности и частоты

Задание 1

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

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.

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.

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Задание 2

Вид учебной работы: аудиторная работа, практическая работа

Текст задания:

- Решите уравнение: $A_{x-2}^2 + C_q^{x-2} = 101$
- В урне 4 белых и 7 черных шаров. Из урны одновременно вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара белые?
- В коробке лежит 30 деталей, изготовленных на заводе № 1, 28 деталей – на заводе № 2 и 12 деталей - на заводе № 3. вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе № 1, высшего качества, равна 0,85; для деталей, изготовленных на заводах № 2 и № 3, эти вероятности соответственно равны 0,7 и 0,95. Найти вероятность того, что извлеченная на удачу деталь окажется высшего качества.
- Для выборки 5,2,7,7,5,5,2,0,1,7 определите:
 - размах выборки
 - объем выборки
 - статистический ряд
 - выборочное распределение
 - полигон частот
 - выборочное среднее
 - выборочную дисперсия
 - несмещенную выборочную дисперсию
- Постройте гистограмму частот по данному распределению выборки

№ п/п	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

Материал для дифференцированного зачета

Общие положения

Формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет. Итогом дифференцированного зачета является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале. Дифференцированный зачет проводится в форме выполнения заданий.

Итоговая отметка за семестр выставляется с учетом выполнения дифференцированного зачета, текущей успеваемости и Рубежного контроля.

Условие проведения дифференцированного зачета

Количество вариантов - 2

Ответы предоставляются письменно.

Время выполнения задания- 2 часа (академических)

Оборудование: бумага, ручка, карандаш, линейка, вариант задания, справочная литература, микрокалькулятор.

Критерии оценки:

«Отлично» - выполнены 9- 8 заданий

«Хорошо» - выполнены 6-7 заданий

«Удовлетворительно» - выполнены 4 задания

«Неудовлетворительно» - выполнено менее 3 заданий

Вариант 1

1. Сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0;1;2;3;4;5;6;7;8;9?
2. В ящике 100 деталей, из них 18 бракованных. Наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.
3. В ящике находятся 5 окрашенных деталей и 7 обычных. Сборщик взял последовательно 2 детали. Найти вероятность того, что первая из взятых деталей – окрашенная, а вторая обычная.
4. В каждом из 500 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что событие А происходит: точно 190 раз; меньше чем 235 раз.
5. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	2	6	10	14	18
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

Найти вероятности p_1 и p_3 , если известно, что p_1 в 4 раза меньше p_3 .

6. Производится четыре выстрела с вероятностью попадания в цель $p_1=0,6$; $p_2=0,4$; $p_3=0,5$ и $p_4=0,7$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.
7. 2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:

X	4	7	10
p	0,2	0,4	0,4

8. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения $F(x)=$

$$\begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \cos x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

9. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-7	5
2	7-12	10
3	12-17	25
4	17-22	6
5	22-27	4

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вариант 2

1. Сколько вариантов расписания можно составить на один день, если всего имеется восемь учебных предметов, а в расписание на день могут быть включены только три из них?
2. Устройство состоит из 15 элементов, из которых 4 изношены. При включении устройства включаются случайным образом 3 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.
3. У сборщика имеется 10 конусных и 5 эллиптических валиков. Сборщик взял последовательно 2 валика. Найти вероятность того, что первый из взятых валиков – конусный, а второй эллиптический.
4. В каждом из 700 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,35. Найти вероятность того, что событие А происходит: точно 180 раз; меньше чем 220 раз.
5. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	3	6	9	12	18
P	0,25	P ₂	p ₃	0,25	0,15

Найти вероятности p₂ и p₃, если известно, что p₂ в 2 раза больше p₁.

6. Найти математическое ожидание числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 20 билетов, причем вероятность выигрыша по одному билету равна 0,3.
7. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:

X	3	9	16
p	0,4	0,1	0,5

8. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения $F(x)=$

$$\begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \sin 2x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

9. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	3-5	4
2	5-7	6
3	7-9	20
4	9-11	40
5	11-13	20
6	13-15	4
7	15-17	6

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Список литературы

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика 2016 ОИЦ «Академия».
2. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач 2016 ОИЦ «Академия».

4 Сводная таблица

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Тема 1.Элементы комбинаторики	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 У2 З1			дифзачет	У1 У2 З1
Тема 2.Основы теории вероятностей	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 У2 З2 З3 З4			дифзачет	У1 У2 З2 З3 З4
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 У2 З5			дифзачет	У1 У2 З5
Тема 4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 У2 З6			дифзачет	У1 У2 З6
Тема 5.Математическая статистика	Тестирование выполнения практического задания, самостоятельная работа	У1 У2 З7 З8			дифзачет	У1 У2 З7 З8