

**Перечень теоретических и практических заданий к
дифференцированному зачету
по ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика
(2 курс, 4 семестр 2024-2025 уч. г.)**

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Решить задачу. Из города А в город В ведут пять дорог, а из города В в город С — три дороги. Сколько путей, проходящих через В, ведут из А в С?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №2

Решить задачу.

Из двух спортивных обществ, насчитывающих по 100 фехтовальщиков каждое, надо выделить по одному фехтовальщику для участия в состязании. Сколькими способами может быть сделан этот выбор?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №3

Решить задачу.

Имеется пять видов конвертов без марок и четыре вида марок одного достоинства. Сколькими способами можно выбрать конверт с маркой для посылки письма?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;

4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №4

Решить задачу.

Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «камзол»?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №5

Решить задачу.

Бросают игральную кость с шестью гранями и запускают волчок, имеющий восемь граней. Сколькими различными способами могут они упасть?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №6

Решить задачу.

На ферме есть 20 овец и 24 свиньи. Сколькими способами можно выбрать одну овцу и одну свинью? Если такой выбор уже сделан, сколькими способами можно сделать его еще раз?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №7

Решить задачу.

Из колоды в 36 карт вытягивают наудачу 5 карт. Какова вероятность того, что будут извлечены два туза и три шестерки.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №8

Решить задачу. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент знает 50. Найти вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает все вопросы.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №9

Решить задачу. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что среди наугад вытянутых 5 шаров три будут черными.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №10

Решить задачу. В группе студентов, состоящей из 18 студентов, 10 юношей и 8 девушек. Для дежурства случайным образом отобрано двое студентов. Какова вероятность того, что среди них будет один юноша и одна девушка?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №11

Решить задачу. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наудачу выбирается три карандаша. Какова вероятность, что все они разных цветов?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №12

Решить задачу. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен равна 0,8, второй 0,9, а третьего 0,7. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №13

Решить задачу.

Из заготовленной для посева пшеницы зерно первого сорта составляет 40 %, второго сорта – 50 %, третьего сорта – 10 %. Вероятность того, что взойдет зерно первого сорта равна 0,8; второго – 0,5; третьего – 0,3. Найти вероятность того, что взойдет наугад взятое зерно.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №14

Решить задачу.

Из заготовленной для посева пшеницы зерно первого сорта составляет 40 %, второго сорта – 50 %, третьего сорта – 10 %. Вероятность того, что взойдет зерно первого сорта равна 0,8; второго – 0,5; третьего – 0,3. Наугад взятое зерно взошло. Найти вероятность того, что оно первого сорта.

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №15

Решить задачу.

В больницу поступают 50 % больных с заболеванием А, 30 % с заболеванием В и 20 % с заболеванием С. Вероятности полного выздоровления равны 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что больной выписан из больницы здоровым.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №16

Решить задачу.

Две перфораторщицы набирали по одному комплекту перфокатр. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна – 0,1; для второй эта вероятность равна 0,2. При сверке была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась вторая перфораторщица.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №17

Решить задачу.

На склад поступают изделия с трех заводов, производительности которых относятся как 1:2:1. Вероятность изготовления первосортного изделия на первом заводе равна 0,8; на втором – 0,7; на третьем - 0,9. Наудачу взятое изделие оказалось первосортным. Найти вероятность того, что оно изготовлено на первом заводе.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;

4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №18

Решить задачу. В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй -10, из них 3 неисправных. а) Найти вероятность того, что наугад взятый конденсатор из случайно выбранной коробки годен к использованию; б) Наугад взятый конденсатор оказался годным. Из какой коробки он вероятнее всего взят?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №19

Вероятность того, что телевизор имеет скрытые дефекты, равна 0,2. На склад поступило 20 телевизоров. Какое событие вероятнее: что в этой партии имеется два телевизора со скрытыми дефектами или три?

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №20

Монету бросают 6 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что: герб выпадет три раза.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №21

Монету бросают 6 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что:

1. герб выпадет один раз;
2. герб выпадет не менее двух раз.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №22

Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X , во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1) математическое ожидание $M(X)$; 2) дисперсию $D(X)$; 3) среднее квадратическое отклонение.

X 8 4 6 5

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

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №23

Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X , во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1) математическое ожидание $M(X)$; 2) дисперсию $D(X)$; 3) среднее квадратическое отклонение.

X 23 25 27 29

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

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №24

Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X , во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1)

математическое ожидание $M(X)$; 2) дисперсию $D(X)$; 3) среднее квадратическое отклонение.

X 35 30 32 36

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

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №25

Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X , во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1) математическое ожидание $M(X)$; 2) дисперсию $D(X)$; 3) среднее квадратическое отклонение.

X 28 32 34 36

p 0,1 0,2 0,2 0,5

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №26

Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X , во второй строке даны вероятности p этих значений). Найти: 1) математическое ожидание $M(X)$; 2) дисперсию $D(X)$; 3) среднее квадратическое отклонение.

X 56 58 60 64

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

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №27

Дайте определения следующему термину случайная величина.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №28

Дайте определения следующему термину дискретная случайная величина.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №29

Дайте определения следующему термину математическое ожидание ДСВ.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №30

Дайте определения следующему термину дисперсия ДСВ.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №31

Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{64} & \text{при } 0 < x \leq 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

Определить:

а) вероятность попадания случайной величины в интервал (1; 4);

б) математическое ожидание случайной величины X .

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №32

Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 1/6. Случайная величина X – число выигрышных билетов из четырех. Найти закон распределения случайной величины X и построить многоугольник распределения.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №33

Урожайность овощей по участкам является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием, равным 300 ц/га, и средним квадратическим отклонением, равным 30 ц/га. С вероятностью 0,9545 определить границы, в которых будет находиться урожайность овощей на участках.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №34

Случайная величина X задана функцией плотности распределения вероятностей

$$f(x): \quad f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти:

а) функцию распределения $F(x)$;

б) вероятность того, что в результате испытания случайная величина X примет значение не меньше $3/2$.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №35

Вероятность того, что покупатель совершит покупку в магазине, равна 0,4. Составить закон распределения случайной величины X – числа покупателей, совершивших покупку, если магазин посетило 3 покупателя. Вычислить $M(X)$ и $D(X)$.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №36

Записать законы распределения непрерывной случайной величины и их числовые характеристики.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено с ошибкой;

4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №37

Записать центральную предельную теорему.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено с ошибкой;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №38

Записать теорему Бернулли для закона больших чисел.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено с ошибкой;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №39

Записать задачи математической статистики. Указать способы сбора статистических данных. Перечислить способы группировки статистических данных. Сформулировать определение вариационных рядов. Назовите виды выборки.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено с ошибкой;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Задание №40

Сформулировать определение эмпирической функции распределения. Ее свойства записать. Дать определение полигона и гистограммы.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено с ошибкой;
4	выполнено с недочетами;

5	выполнено верно и в полном объеме.
---	------------------------------------

Задание №41

Назовите виды статистических оценок. Дать определение точечных оценок. Записать основные требования к точечным оценкам.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено с ошибкой;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Перечень практических заданий:

Задание №1

1. Вычислить

$$\frac{6! - 4!}{3!}$$

2. Упростить

$$\frac{(n - 1)!}{(n + 2)!}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №2

1. Вычислить

$$\frac{P_6 - P_5}{P_4}$$

2. Вычислить

$$A_8^4 ; C_{10}^4$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №3

1. Вычислить

$$\frac{5!3!}{6!}$$

2. Упростить

$$\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №4

1. Вычислить

$$\frac{P_4 + P_6}{P_3}$$

2. Вычислить

$$A_{13}^5 ; C_8^4$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №5

1. Вычислить

$$\frac{5!}{3!+4!}$$

2. Упростить

$$\frac{n!}{(n-2)!}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №6

Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения по данным.

Распределение скорости автомобилей на одном из участков шоссе (км/час).

Интервалы	61 – 69	69 – 77	77 – 85	85 – 93	93 – 101
Частота	5	13	23	7	2

Оценить вероятность того, что скорость превысит 80 км/час.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №7

Построить полигон частот и эмпирическую функцию распределения для распределения 45 пар мужской обуви, проданных магазином за день:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Оценить по эмпирической функции распределения медиану.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №8

Через каждый час измерялось напряжение в электросети. При этом были получены следующие значения (в вольтах):

227, 219, 215, 230, 232, 223, 220, 222, 218, 219, 222, 221, 227, 226, 226, 209, 211, 215, 218, 220, 216, 220, 221, 225, 224, 212, 217, 219, 220.

Построить гистограмму, полигон частот, эмпирическую функцию распределения; оценить вероятность того, что напряжение не превосходит 220 В.

Параметры:

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено на половину;
4	выполнено с недочетами;
5	выполнено верно.

Задание №9

В MS Excel выполните работу согласно заданию.

Задание 1. Создайте таблицу для выполнения вычислений по образцу:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	числовой ряд																
2	ранг																
3	максимум																
4	минимум																
5	второй максимум																
6	второй минимум																
7	среднее арифметическое																
8	сумма положительных																
9	количество положительных чисел																
10	количество отрицательных чисел																
11	количество положительных чисел меньше 5																
12	среднее арифметическое положительных чисел																
13	среднее арифметическое отрицательных чисел больших -5																

Задание 2. Заполните диапазон ячеек B1:Q1 случайными целыми числами в диапазоне -10 до 10.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено 1, 2 задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №10

Задание 1. Заполните диапазон ячеек B2:Q2 так, чтобы в каждой ячейке отображался ранг числа в диапазоне чисел B1:Q1 (по убыванию).

Задание 2. Заполните ячейки В3:В11 соответствующими значениями:

Примечание: по ходу вычисления записывайте формат используемой функции в тетрадь.

- В ячейку В3 введите формулу для нахождения максимального числа в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В4 введите формулу для нахождения минимального числа в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В5 введите формулу для нахождения числа меньше максимального, но больше всех остальных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В6 введите формулу для нахождения числа больше минимального, но меньше всех остальных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В7 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В8 введите формулу, которая вычисляет сумму положительных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В9 введите формулу, которая подсчитывает количество положительных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В10 введите формулу, которая подсчитывает количество отрицательных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В11 введите формулу, которая подсчитывает количество положительных чисел меньше 5 в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В12 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех положительных чисел в диапазоне В1:Q1.
- В ячейку В13 введите формулу, которая вычисляет среднее арифметическое значение всех отрицательных чисел больше -5 в диапазоне В1:Q1.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено 1, 2 задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №11

В MS Excel решите задачу.

Задача: Десять обучающихся сдавали дифференцированные зачеты по алгебре, геометрии, физике, химии, информатике и литературе. И получали по этим предметам оценки («2», «3», «4», «5»). Если обучающийся не пришел на зачет, ему не выставлялась оценка (пустая клетка).

Посчитайте средний балл по всем предметом для каждого обучающегося.

Постройте рейтинг обучающихся по среднему баллу.

Определите:

Наименьший балл (оценку) по каждому предмету.

Наибольший балл (оценку) по каждому предмету.

Количество пятерок по каждому предмету.

Количество четверок по каждому предмету.

Количество троек по каждому предмету.

Количество двоек по каждому предмету.

Количество обучающихся не явившихся на зачет по каждому предмету.

Количество аттестованных по каждому предмету.

Качество знаний по каждому предмету.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №12

Вычислить числовые характеристики выборки: \bar{x} , $2s$, s , V , sk , E_x , Me , Mo .

$n = 35$

43; 21; 32; 18; 28; 26; 48; 28; 28; 61; 56; 26; 17; 22; 25; 52; 16; 52; 20; 45; 48; 91; 38; 98; 88; 58; 27; 49; 53; 15; 22; 60; 44; 60; 42.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №13

Сделать предварительную проверку выборки на нормальность распределения.

$n = 35$

71; 73; 19; 47; 78; 28; 35; 22; 48; 86; 27; 50; 27; 109; 20; 54; 58; 64; 56; 98; 55; 12; 52; 24; 24; 22; 67; 71; 23; 58; 19; 68; 31; 41; 95.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №14

Построить эмпирическую функцию распределения, гистограмму и полигон частот.

$n = 40$

101; 102; 103; 104; 105; 106; 208; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 109; 110; 111; 219; 220; 221; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 222; 223; 224; 118; 119; 120; 121; 124; 126; 130; 131; 132.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №15

При измерении уровня шума вырубочного прессы ПВГ-18 были получены следующие значения (дБ): 121,7; 117; 132,4; 117,9; 103,5 ($n = 5$). Считая дисперсию известной и равной $\sigma^2 = 26$, найти доверительный интервал для математического ожидания уровня шума с надежностью $\gamma = 0,95$ ($\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$).

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №16

При замере освещенности в одной из лабораторий были получены следующие значения в лк. 356,4; 353,3; 354,3; 350,5; 357,2. Найти доверительные границы для математического ожидания уровня освещенности при коэффициенте доверия $\gamma = 0,95$ ($n = 5$).

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.

Задание №17

1 При замере освещенности в одной из лабораторий были получены следующие значения в лк. 356,4; 353,3; 354,3; 350,5; 357,2. Найти доверительные границы для математического ожидания уровня освещенности при коэффициенте доверия $\gamma=0,95$ ($n = 5$).

2. Используя данные предыдущего задания, построить доверительный интервал для σ^2 .

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно задания и в полном объеме.