

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»  
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

для специальности	09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация выпускника	Специалист по информационным системам

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии естественных и математических дисциплин.

Протокол №20 от 07.05.2024

Председатель комиссии Белоусова И.М.

Разработчик: Самойлова Л.В., преподаватель РССК «РГРТУ»



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	4
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	7
3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	7
4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	15

# **1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика**

## **1.1 Общие положения**

Оценочные средства разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Обучающийся должен владеть сформированными компетенциями в соответствии с ФГОС СПО, учебным планом:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## **1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Виды аттестации</b>	
		<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Правильно выбрать методы при решении задач	+	+
У2. Использовать	Правильно записать расчетную формулу	+	+

расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Правильно выполнять расчеты	+	+
	Аккуратно и правильно оформлять задачи	+	+
	Заполнять таблицы данными	+	+
	Строить графики при решении задач	+	+
У3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Собрать и выполнить анализ статистических данных с помощью прикладных программ	+	+
31. Элементы комбинаторики.	- Знание основных формул комбинаторики.	+	+
	- Определение соединений без повторений: размещения, перестановки, сочетания.	+	+
32. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.	- Описание понятия случайного события.	+	+
	- Знание классической, геометрической, статистической вероятности.	+	+
	- Вычисление вероятности событий с использованием формул комбинаторики.	+	+
33. Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.	- Определение независимых событий.	+	+
	- Понятие условной вероятности.	+	+
	- Знание теоремы умножения.	+	+
	- Понятие совместимых событий.	+	+
	- Знание теоремы сложения вероятностей.	+	+
	- Указание связи между теоремами сложения и умножения.	+	+
34. Схему и формулу Бернулли, формулу (теорему)	- Определение формулы полной вероятности	+	+
	- Знание формулы Байеса.	+	+

Байеса.	- Знание формулы и схемы Бернулли.	+	+
35. Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.	- Составление закона распределения дискретной случайной величины.	+	+
	- Представление в трех формах задания дискретной случайной величины.	+	+
	- Понятие распределений дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.	+	+
	- Перечисление числовых характеристик дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.	+	+
	-Знание свойств числовых характеристик.	+	+
	- Знание закона больших чисел, неравенства и теоремы Чебышева, теоремы Муавра-Лапласа.	+	+
36. Законы распределения непрерывных случайных величин.	- Понятие функции и плотности распределения непрерывной случайной величины.	+	+
	- Перечисление числовых характеристик непрерывной случайной величины : математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.	+	+
	- Знание законов распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение.	+	+
37. Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики	- Понимание статистического распределения выборки.	+	+
	- Иллюстрация эмпирической функции распределения.	+	+
	-Понятие полигона и гистограммы.	+	+

выборки.			
38. Понятие вероятности и частоты.	- Определение вероятности и частоты.	+	+
	- Приведение расчета сводных характеристик выборки	+	+
	- Перечисление точечных и интервальных оценок параметров распределения	+	+

## 2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для текущего контроля используется: опрос, тестирование, оценка выполнения, контрольных работ, оценка самостоятельной работы и другие.

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет по учебной дисциплине.

Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

5 семестр – дифференцированный зачет.

## 3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с помощью дифференцированного зачета.

### Вопросы к дифференцированному зачету

1. Множества. Соединения без повторений: размещения, перестановки, сочетания.
2. Понятие случайного события.
3. Классическая, геометрическая, статистическая вероятности.
4. Вычисление вероятности событий с использованием формул комбинаторики.
5. Независимые события. Условная вероятность.
6. Теоремы умножения. Совместимые события. Теоремы сложения вероятностей. Связь между теоремами сложения и умножения.
7. Формула полной вероятности и формула Байеса.
8. Схема Бернулли.
9. Закон распределения дискретной случайной величины. Три формы задания дискретной случайной величины. Распределения дискретной случайной величины биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.
10. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их свойства.

11. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Муавра-Лапласа.
12. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины.
13. Числовые характеристики непрерывной случайной величины : математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
14. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение.
15. Статистическое распределение выборки.
16. Эмпирическая функция распределения.
17. Полигон и гистограмма.
18. Определение вероятности и частоты. Расчет сводных характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

### Задания к дифференцированному зачету

1. Решить уравнение:  $A^2_y = 42$
2. Решить уравнение:  $A^3_x = 56x$
3. Решить уравнение:  $C^4_x = \frac{15}{4} A^2_x$
4. Решить уравнение:  $C^2_{x-3} = 21$
5. Решить уравнение:  $P_x = 2(x-2)!$
6. Вычислите:  $A^3_7 + A^3_6 + A^3_5$
7. В ящике находятся 4 белых и 6 чёрных шаров. Наугад вынимают 2 шара. Найдите вероятность того, что появились два белых шара.
8. В ящике находится 8 стандартных и 6 нестандартных детали. Наудачу вынимается сначала одна деталь, а потом вторая. Найти вероятность, что первая взятая деталь стандартная, а вторая нестандартная.
9. В вазе с цветами 15 гвоздик: 5 белых и 10 красных. Из вазы наугад вынимают 2 цветка. Какова вероятность того, что эти цветки оба белые?
10. Бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков больше 9.
11. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена.
12. 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.
13. В круге радиуса  $R_1 = 4$  см расположен круг радиуса  $R_2 = 2$  см. На большой круг наудачу ставим точку. Найти вероятность того, что точка попадёт в малый круг.
14. Даны координаты вершин треугольника ABC : A(2;1);B(-2;-1);C(2;-1).Ставим точку наудачу в треугольник ABC . Найти вероятность того, что точка окажется в первой четверти.

15. В квадрат вписан круг. На квадрат наудачу ставим точку. Найти вероятность того, что точка попадет в круг.
16. На отрезке  $[0;3]$  выбраны два числа  $x$  и  $y$ . Найти вероятность того, что эти числа удовлетворяют неравенствам  $\frac{x^2}{9} \leq y \leq x$ .
17. В колоде 36 карт. Игрок дважды вытаскивает по одной карте (не возвращая их). Какова вероятность того, что оба раза будут вытащены «тузы»?
18. В студенческой группе 25 человек. У семи из них есть шпаргалки к экзамену. Студент случайным образом обращается за помощью к двум студентам. Какова вероятность того, что у обоих окажутся шпаргалки?
19. Бросили два игральных кубика. Какова вероятность появления двух троек?
20. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей – на заводе №2 и 18 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.
21. В магазин поступили телевизоры от 3 фирм. На долю 1 фирмы приходится 50% от общего числа поставок, на долю 2 фирмы – 20%, а на долю 3 фирмы – 30%. Из практики известно, что бракованными оказываются 4% поставляемых 1 фирмой, 3% поставляемых 2 фирмой и 5% поставляемых 3 фирмой. Найти вероятность того, что купленный в данном магазине телевизор окажется бракованным.
22. Два оператора набили по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первый оператор допустил ошибку, равна 0,15, второй – 0,1. Какова вероятность, что при проверке наудачу взятая перфокарта оказалась с ошибкой?
23. Из числа авиалиний аэропорта 60 % – местные, 30 % – по СНГ, 10 % – международные. Среди пассажиров местных авиалиний 50 % бизнесменов, на линиях СНГ таких пассажиров 60 %, на международных – 90 %. Чему равна вероятность, что случайно выбранный пассажир: прибыл местным рейсом?
24. Найти вероятность того, что из семи телевизоров, находящихся на ремонте, испытание выдержат ровно 5, если вероятность выдержки оценивается вероятностью 0,3.
25. Имеются три одинаковые по виду урны. В первой урне 15 белых шаров, во второй 10 белых и 5 черных, а в третьей – 15 черных шаров. Из выбранной наугад урны вынули белый шар. Найти вероятность того, что шар вынут из первой урны.
26. Вероятность получения удачного результата при проведении сложного химического опыта равна  $\frac{3}{4}$ . Найти вероятность шести удачных результатов в 10-ти опытах.
27. Из числа авиалиний аэропорта 60 % – местные, 30 % – по СНГ, 10 % – международные. Среди пассажиров местных авиалиний 50 % бизнесменов, на линиях СНГ таких пассажиров 60 %, на международных – 90 %. Чему равна вероятность, что случайно выбранный пассажир прибыл международным рейсом?
28. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. В некоторой семье шестеро детей. Найти вероятность того, что среди них не больше двух девочек.
29. В вазе с цветами 15 гвоздик: 5 белых и 10 красных. Из вазы наугад вынимают 2 цветка. Какова вероятность того, что эти цветки разного цвета?

30. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.
31. На экзамене по теории вероятностей было 34 билета. Студент дважды извлекает по одному билету из предложенных билетов (не возвращая их). Студент подготовился лишь по 30 билетам. Какова вероятность того, что он сдаст экзамен, выбрав первый раз «неудачный билет»?
32. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем 10 деталей, из них 6 стандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь наудачу взятого ящика – стандартная.
33. В магазин поступили телевизоры от 3 фирм. На долю 1 фирмы приходится 50% от общего числа поставок, на долю 2 фирмы – 20%, а на долю 3 фирмы – 30%. Из практики известно, что бракованными оказываются 4% поставляемых 1 фирмой, 3% поставляемых 2 фирмой и 5% поставляемых 3 фирмой. Найти вероятность того, что купленный в магазине и оказавшийся бракованным телевизор, был произведён первой фирмой.
34. В классе 10 компьютеров. Для каждого компьютера вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,8. Найти вероятность, что в данный момент включено 4 компьютера.
35. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблицей

$X$	1	3	4	6	7
$p$	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание  $X$ , дисперсию и среднее квадратическое.

36. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблицей

$X$	-2	-1	0	1	2
$p$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание  $X$ , дисперсию и среднее квадратическое.

37. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблицей:

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

Найти математическое ожидание  $X$ , дисперсию и среднее квадратическое.

38. Известны математические ожидания и дисперсии двух независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X)=6$ ,  $M(Y)=2$ ,  $D(X)=5$ ,  $D(Y)=2$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Z = 2X - 5Y$ .
39. Известны математические ожидания и дисперсии двух независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X)=3$ ,  $M(Y)=2$ ,  $D(X)=7$ ,  $D(Y)=3$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Z = 3X + 2Y$ .
40. Известны математические ожидания и дисперсии двух независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X)=6$ ,  $M(Y)=3$ ,  $D(X)=5$ ,  $D(Y)=3$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Z = X + 5Y$ .
41. Известны математические ожидания и дисперсии двух независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X)=4$ ,  $M(Y)=7$ ,  $D(X)=9$ ,  $D(Y)=2$ . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Z = 2X - 4Y$ .

42. Составьте таблицу распределения вероятностей числа попаданий в мишень при трех независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2.
43. Дважды бросается игральная кость. Случайная величина  $X$  — сумма очков при обоих бросаниях. Составить ее закон распределения.
44. В партии из семи деталей имеются 3 стандартных. Наудачу отобраны четыре детали. Составьте закон распределения случайной величины  $X$  — числа стандартных деталей среди отобранных.
45. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  — числа нестандартных деталей среди четырех отобранных.
46. Монету бросают 4 раза. Случайная величина  $X$  — число выпадений решки. Составить ее закон распределения.
47. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения
- $$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -2 \\ \frac{x}{2} - 1, & \text{при } -2 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Найти : а) плотность распределения вероятностей, б) построить графики функции распределения и плотности распределения, в) найти числовые характеристики непрерывной случайной величины, г) вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале (2;3)

48. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1 \\ \frac{x}{3} + \frac{1}{3}, & \text{при } -1 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти : а) плотность распределения вероятностей, б) построить графики функции распределения и плотности распределения, в) найти числовые характеристики непрерывной случайной величины, г) вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале (0;1)

49. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$

Найти : а) плотность распределения вероятностей, б) построить графики функции распределения и плотности распределения, в) найти числовые характеристики непрерывной случайной величины, г) вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале (0;1)

50. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с дисперсией 25 мм<sup>2</sup> и математическим ожиданием 3 мм. Записать формулу для плотности вероятности случайной величины  $X$ . Найти вероятность того, что ошибка измерения не превзойдет по абсолютной величине 1 мм.
51. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр  $\lambda=6$ .
52. Пусть время безотказной работы элемента распределено по показательному закону с плотностью распределения  $p(t) = 0,1 e^{-0,1t}$  при  $t \geq 0$ . Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 часов.

53. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(x)$  показательного закона распределения случайной величины  $X$  заданной функцией распределения.  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ 1 - e^{-\lambda x}, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$
- Найти плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ , если параметр  $\lambda=0,4$ .
54. Случайная величина  $X$ , распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 23 кг и среднеквадратическим отклонением 2 кг. Записать формулу для плотности вероятности случайной величины  $X$ . Найти вероятность того, что от случайная величина будет находится в пределах 20 кг до 25 кг.
55. Пусть  $X$  – случайная величина, подчиненная нормальному закону с математическим ожиданием  $\alpha = 1,6$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma = 1$  Какова вероятность того, что при четырех испытаниях эта случайная величина попадет хотя бы один раз в интервал  $(1,2)$ ?
56. Дан числовой ряд, представляющий итоговые оценки по математике студентов 1 курса:  
3 4 5 4 4 3 5 4 4 3 5 4 5 3 3 4 4 4 5 3 3 5 5 4 5.  
Построить статистическое распределение для частот и относительных частот и их полигоны.
57. Перед вами выборка, полученная по результатам изучения обменного курса доллара в 20-ти обменных пунктах города: 26,45; 26,4; 26,41; 26,45; 26,66; 26,53; 26,55; 26,44; 26,8; 26,67; 26,77; 26,43; 26,7; 26,6; 26,68; 26,58; 26,55; 26,54; 26,57; 26,59  
Построить статистическое распределение для частот и относительных частот и их гистограммы.
58. Дана случайная выборка из 25-ти учеников 8-го класса с данными об их росте:  
166 165 163 166 168 165 168 170 165 165 165 165 164 168 165 164 161 166 166 167 164 163 168 167 167. Построить статистическое распределение для частот и относительных частот и их полигоны.
59. Дан статистический ряд: 2 2 3 3 3 3 4 2 3 3 2 3 2 3 2 3 2 4 3 2 2 3 2 4 5 2 3 3 2 4 3 2 3 4 3 3 2 3 5 3.  
Построить статистическое распределение для частот и относительных частот и их полигоны.
60. Измерения напряжения электросети (в вольтах) дали следующие результаты: 210, 198, 215, 212 194 213 199 191, 205, 211, 189, 206, 204, 205, 201, 194, 190, 200, 202, 196, 200, 216, 214, 200, 196, 210, 206, 200, 215, 204.  
Построить гистограмму относительных частот выборки и гистограмму частот выборки.
61. В отделе мужской обуви универмага в течение дня производился учет стоимости проданной обуви. Были получены следующие результаты (в рублях):  
1200, 1110, 2300, 890, 320, 1200, 560, 1340, 1400, 1050, 1050, 4700, 3200, 2900, 2100, 2450, 890, 1110, 1200, 1200, 2300, 1050, 1400, 1200, 890, 320, 1320, 890, 1100, 1050  
Построить статистическое распределение для частот и относительных частот и их гистограммы.

62. Число рабочих мест в магазинах составляло:

2, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 2, 3, 2, 2, 2, 2, 1, 3, 4, 3, 2, 3, 2, 1, 2, 2, 3, 4, 2, 1, 5

Построить статистический ряд распределения и полигон частот и относительных частот выборки. Составить эмпирическую функцию распределения и построить её график.

63. По имеющимся данным о возрасте студентов первого курса (указано число полных лет) построить эмпирическую функцию и её график

17	17	19	18	17	21	22	17	20	18
20	20	17	20	22	17	19	19	18	20
18	19	18	18	19	22	17	18	18	21
17	20	18	20	20	17	21	18	21	18
19	18	19	20	18	21	20	18	19	21

64. В 2002 году количество служб, представляющих гражданам жилищные субсидии, по сельским районам некоторой области распределено следующим образом:

5, 1, 1, 1, 1, 1, 5, 1, 10, 1, 1, 1, 4, 4, 5, 1, 1.

Записать эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

65. Построить статистический ряд распределения абсолютных и относительных частот выборки и полигон для распределения размеров 50 пар мужской обуви, проданной магазином за день. Была продана мужская обувь следующих размеров:

44, 39, 43, 42, 41, 38, 43, 42, 44, 42, 43, 41, 40, 40, 42, 39, 40, 42, 41, 45, 43,  
42, 43, 38, 39, 43, 41, 40, 43, 41, 44, 45, 43, 42, 45, 43, 38, 43, 42, 43, 39, 42, 43, 44,  
42, 41, 43, 43, 44, 45

Составить эмпирическую функцию распределения и построить её график.

**Образец билета для дифференцированного зачета:**

**Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ**

**Дифференцированный зачет по дисциплине  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Билет №1**

1. Закон распределения дискретной случайной величины. Три формы задания дискретной случайной величины. Распределения дискретной случайной величины биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.

2. На сборку попадают детали с двух автоматов. Первый дает (в среднем) 0,2% брака, второй – 0,1%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого поступило 1000, а со второго 3000 деталей.

3. Число рабочих мест в магазинах составляло:

2, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 2, 3, 2, 2, 2, 2, 1, 3, 4, 3, 2, 3, 2, 1, 2, 2, 3, 4, 2, 1, 5

Построить статистический ряд распределения и полигон частот и относительных частот выборки. Составить эмпирическую функцию распределения и построить её график.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Самойлова Л.В.

**Перечень объектов контроля:**

<b>Наименование объектов контроля и оценки</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Правильно выбрать методы при решении задач
У2. Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Правильно записать расчетную формулу</li> <li>– Правильно выполнять расчеты</li> <li>– Аккуратно и правильно оформлять задачи</li> <li>– Заполнять таблицы данными</li> <li>– Строить графики при решении задач</li> </ul>
У3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	- Собрать и выполнить анализ статистических данных с помощью прикладных программ
31. Элементы комбинаторики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знание основных формул комбинаторики</li> <li>- Определение соединений без повторений: размещения, перестановки, сочетания</li> </ul>
32. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описание понятия случайного события</li> <li>- Знание классической, геометрической, статистической вероятности</li> <li>- Вычисление вероятности событий с использованием формул комбинаторики</li> </ul>

33. Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение независимых событий.</li> <li>- Понятие условной вероятности</li> <li>- Знание теоремы умножения.</li> <li>- Понятие совместимых событий.</li> <li>- Знание теоремы сложения вероятностей</li> <li>- Указание связи между теоремами сложения и умножения</li> </ul>
34. Схему и формулу Бернулли, формулу (теорему) Байеса	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение формулы полной вероятности</li> <li>- Знание формулы Байеса</li> <li>- Знание формулы и схемы Бернулли</li> </ul>
35. Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление закона распределения дискретной случайной величины</li> <li>- Представление в трех формах задания дискретной случайной величины</li> <li>- Понятие распределений дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое</li> <li>- Перечисление числовых характеристик дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.</li> <li>- Знание свойств числовых характеристик</li> <li>- Знание закона больших чисел, неравенства и теоремы Чебышева, теоремы Муавра- Лапласа</li> </ul>
36. Законы распределения непрерывных случайных величин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие функции и плотности распределения непрерывной случайной величины</li> <li>- Перечисление числовых характеристик непрерывной случайной величины : математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение</li> <li>- Знание законов распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение</li> </ul>
37. Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимание статистического распределения выборки</li> <li>- Иллюстрация эмпирической функции распределения</li> <li>- Понятие полигона и гистограммы</li> </ul>
38. Понятие вероятности и частоты.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение вероятности и частоты</li> <li>- Приведение расчета сводных характеристик выборки</li> <li>- Перечисление точечных и интервальных оценок параметров распределения</li> </ul>

### Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (процент правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100	5	Отлично

75– 89	4	Хорошо
60– 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно

**Время выполнения:** 45 минут

#### **4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

##### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин »,

оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, магнитно-маркерная учебная доска, рабочее место преподавателя, комплекты заданий для тестирования и контрольных работ, измерительные и чертёжные инструменты,

техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- доступ к сети Интернет;
- мультимедиа проектор;
- калькулятор.

##### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе. В качестве основной литературы образовательная организация использует учебники, учебные пособия, предусмотренные в примерной основной образовательной программе (ПООП)

##### **Основные источники**

1 Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512900>

2 Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 434 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469686>

#### Дополнительные источники

- 1 Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470186>
- 2 Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для спо / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208562>
- 3 Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике / З. У. Блягоз. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44292-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220463> (дата обращения: 30.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4 Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций / З. У. Блягоз. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-507-44293-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220469> (дата обращения: 30.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 5 Ганичева, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика / А. В. Ганичева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-507-44327-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220481> (дата обращения: 30.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6 Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-45692-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279815>