ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Колледж Рязанского государственного радиотехнического университета
имени В.Ф. Уткина

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОП.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность	09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
Квалификация выпускника	Специалист по работе с искусственным интеллектом
Форма обучения	очная
Год набора	2027 г.

Рязань 2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные средства – это совокупность контрольно-оценочных материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для проведения промежуточной аттестации для объективной оценки качества освоения обучающимися содержания учебной дисциплины.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям образовательной программы в ходе проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусматривает экзамен. Форма проведения экзамена – ответы на теоретические вопросы, решение заданий.

2 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование разделов и тем	Формируемые компетенции	Методы оценки
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 2. Случайные величины и распределения	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 3. Центральная предельная теорема	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 4. Закон больших чисел	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 5. Оценка параметров	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 6. Тестирование гипотез	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 7. Корреляция и ковариация	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 8. Регрессионный анализ	ОК 01, ОК 02	Экзамен
Тема 9. Анализ дисперсии	ОК 01, ОК 02	Экзамен

3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками.	Экзамен

Результаты обучения	Показатели освоенности компетенций	Методы оценки
выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	

4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Экзамен (ОК 01, ОК 02)

Теоретические вопросы к экзамену (ОК 02)

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.

Типовые практические задания к экзамену (ОК 01, ОК 02)

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: $A_7^3 + A_6^3 + A_5^3$

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 попадѐт 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 попадѐт 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 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 низ 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 на 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.

47. Составить ее закон распределения.

48. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0, \text{при } x \le -2 \\ \frac{x}{2}-1, \text{при } -2 \le x \le 4 \\ 1, \text{при } x > 4 \end{cases}$$

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)

49. Случайная величина X задана функцией распределения

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

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 задана функцией распределения $F(x)=\begin{cases} 0, \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{4}, \text{при } 0 \le x \le 2 \\ 1, \text{при } x > 2 \end{cases}$

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)

51. Случайная величина X распределена по нормальному закону с дисперсией 25 мм^2 и математическим ожиданием 3 мм. Записать формулу для плотности вероятности случайной величины X. Найти вероятность того, что ошибка измерения не превзойдёт по абсолютной величине 1 мм.

52. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр $\lambda=6$.

53. 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.

54. Найти *M(X), D(X),σ(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 $\lambda=0{,}4$.

55. 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.

56. 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)?

57. 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.

58. 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.

59. 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.

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	22
20	19
18	17
17	21
19	20
17	17
20	19
19	18
20	18
18	18
19	20
17	18
18	18
18	21
19	19
18	18
20	20
18	21
20	18
20	21
17	
22	
19	
20	
18	
21	
17	
22	
17	
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 экзаменационного билета:

<table>
<tr><th colspan="2">Колледж РГРТУ</th></tr>
<tr><td>ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией естественнонаучных и математических дисциплин

Протокол от «__»_____202…

№ ____

Председатель _____И.М.Белоусова</td><td>Экзаменационный билет №

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика,

специальность 09.02.13

курс __группа _____</td></tr>
<tr><td colspan="2">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 _____ Л.В. Самойлова</td></tr>
</table>

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО УР — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Савельева Ольга Викторовна, Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР — Простая подпись

СОГЛАСОВАНО ДИРЕКТОРОМ РССК «РГРТУ» — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Ушаков Сергей Анатольевич, Директор колледжа РГРТУ — Простая подпись