

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
качеству образования

Долгова И. А.

16 апреля 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль подготовки:	Корпоративные информационные системы
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очная, очно-заочная
Год начала подготовки:	2025

Самара
2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Вид аттестации и оценочных средств
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.И-3. Выбирает оптимальный вариант решения поставленной задачи	УК-1.И-3.3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	Текущий контроль: тестовые задания, расчётно-графические работы, контрольная работа Промежуточная аттестация: контрольное задание.
		УК-1.И-3.У-1. Умеет грамотно, логично и аргументировано формировать собственные суждения и оценки	
		УК-1.И-3.У-2. Умеет определять и оценивать практические последствия возможных решений поставленной задачи	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.И-1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.И-1.3-1. Знает основные методы математического анализа и моделирования	Текущий контроль: тестовые задания, расчётно-графические работы, контрольная работа Промежуточная аттестация: контрольное задание
		ОПК-1.И-1.У-1. Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
	ОПК-1.И-2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.И-2.3-1. Знает основные методы теоретического и экспериментального исследования	
		ОПК-1.И-2.У-1. Умеет применять основные методы теоретического и экспериментального исследования в	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Вид аттестации и оценочных средств
		профессиональной деятельности	

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Задания для текущего контроля

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

1. Для передачи важного сигнала в сложных погодных условиях параллельно соединены четыре устройства. Вероятность отказа первого устройства равна 0,15, вероятность отказа каждого из трех остальных – 0,2. Найти вероятность следующего события: сигнал пройдет через два из четырех устройств.

2. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

x	-2	0	2	4	6
p	0,2	a	0,1	0,2	0,3

Найти значение a , вычислить мат. ожидание, дисперсию, СКО, моду. Построить график функции распределения $F(x)$, найти значение $F(5)$.

3. Задана плотность нормального закона распределения

$$f(x) = \frac{1}{2,5\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-1)^2}{12,5}}$$
. Записать мат.ожидание, СКО, вычислить и изобразить графически вероятности попадания н.с.в. x на следующие интервалы:

а) $x < 1$; б) $1,5 < x < 2$, в) $x > 4,5$

4. Работник делает 0,3% брака. Какова вероятность при случайном отборе 2000 произведенных им деталей обнаружить не больше 2-х бракованных.

5. Записать формулы комбинаторики для размещений и сочетаний. Привести примеры применения комбинаций с повторами в теории вероятностей.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Выберите один вариант ответа

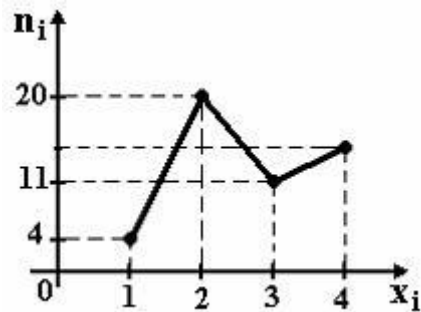
1. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна

- 1) 0,15
- 2) 0,8
- 3) 0,12
- 4) 0,35

2. В урне находятся 1 белый и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна

- 1) $\frac{1}{9}$
- 2) $\frac{2}{3}$
- 3) $\frac{1}{6}$
- 4) $\frac{2}{9}$

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$, полигон частот которой



имеет вид

Тогда число вариант $x_i=4$ в выборке равно

- 1) 50
- 2) 16
- 3) 14
- 4) 15

4. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- 1) (11,2 ; 11,8)
- 2) (10,8 ; 12)
- 3) (10,6 ; 13,4)
- 4) (12 ; 13,7)

5. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет больше 5 очков, равна

- 1) 0,1
- 2) $\frac{5}{6}$
- 3) $\frac{1}{6}$
- 4) $\frac{1}{5}$

6. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	1	2	3	4
P	0,2	0,3	0,4	a

- 1) -0,7
- 2) 0,2
- 3) 0,1
- 4) 0,7

7. Случайная величина x распределена равномерно на отрезке $[2,5]$. Распределение случайной величины $y = 3x - 1$ имеет

- 1) равномерное распределение на отрезке $[6,15]$
- 2) нормальное распределение на отрезке $[2,5]$
- 3) другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения
- 4) равномерное распределение на отрезке $[5,14]$

8. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 10$, то конкурирующей может быть гипотеза

- 1) $H_1 : a \geq 10$
- 2) $H_1 : a \leq 10$
- 3) $H_1 : a \neq 10$
- 4) $H_1 : a \leq 20$

9. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

X	-3	1	x_3
P	0,3	0,6	0,1

Если математическое ожидание $M(X) = 0,7$, то значение x_3 равно ...

- 1) 10
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 8

10. Какую формулу нужно применять при решении задачи «Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 ,

образующих полную группу. Известны вероятность $P(B_1) = \frac{5}{6}$ и условные вероятности

$$P(A/B_1) = \frac{1}{2}, \quad P(A/B_2) = \frac{1}{3}.$$

Найти вероятность $P(A)$.»

- 1) Формулу Байеса
- 2) Формулу полной вероятности
- 3) Формулу Бернулли
- 4) Формулу геометрической вероятности

11. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3x + 2$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен

- 1) -0,6
- 2) -3
- 3) 0,6
- 4) -2

12. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочная дисперсия

- 1) увеличится в 5 раз
- 2) увеличится в 25 раз
- 3) не изменится
- 4) увеличится на 5 единиц

Критерии и шкала оценки аудиторной контрольной работы в виде набора задач

Элементы и этапы выполнения контрольной работы	Показатели	Максимальные баллы
Правильность и полнота решения заданий	Правильный выбор формул и методов решения.	5
	Отсутствие ошибок в вычислениях	5
Обоснование выбора математического инструментария	Обоснование выбранных методов и выводов по заданию.	5
Итого		15

Контрольная работа оценивается по 15 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 0-6 баллов – «2»;
- 7-10 баллов – «3».
- 11-13 баллов – «4».

2.2. Расчетно-графические работы по дисциплине

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

«Элементы теории вероятностей»

Варианты заданий для расчетной работы определяются по порядковому номеру студента в списке группы.

Замечание: буквой V обозначен номер варианта.

Задания №1-7 характеризуют базовый уровень знаний

Задание к задачам № 1.1 -1.4

1. Переписать текст задачи, заменяя все параметры их значениями для решаемого варианта.
2. Определить испытания и элементарные события.
3. Определить исследуемое событие А и другие события.
4. Установить, какие формулы следует использовать для вычислений и выполнить последние. Вычисления произвести, по возможности, точно.

Задача 1.1. В урне содержится К черных и Н белых шаров. Случайным образом вынимают М шаров. Найти вероятность того, что среди них имеется:

а) Р белых шаров; б) меньше, чем Р, белых шаров; в) хотя бы один белый шар.

Значения параметров К, Н, М и Р по вариантам приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
К	5	5	6	6	7	4	8	6	4	5	7	8	6	4	8	5
Н	6	6	5	5	4	5	6	7	7	6	4	6	5	6	6	6
М	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5
Р	2	3	2	3	2	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	4
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
К	7	5	6	5	6	6	6	8	6	5	6	5	6	6	4	
Н	4	7	5	7	7	8	5	6	7	7	7	7	8	7	7	
М	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	6	5	5	5	4	
Р	3	3	2	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	2	2	

Задача 1.2. Устройство состоит из трех независимых элементов, работающих в течение времени Т безотказно соответственно с вероятностями p_1 , p_2 и p_3 . Найти вероятность того, что за время Т выйдет из строя: а) только один элемент; б) хотя бы один элемент.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:

$$k = \frac{|14,9 - V|}{100};$$

$$p_1 = 1 - k, \quad p_2 = 0,9 - k, \quad p_3 = 0,85 - k.$$

Задача 1.3. В пирамиде стоят R винтовок, из них L, с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью p_1 , а, стреляя из винтовки без оптического прицела, — с вероятностью p_2 . Найти вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:

$$k = |14 - V|,$$

$$p_1 = 0,95 - k/100, \quad p_2 = 0,6 - k/100$$

$$R = 5 + k, \quad L = \begin{cases} 3, & V \leq 14, \\ 4, & V > 14. \end{cases}$$

Задача 1.4. В монтажном цехе к устройству присоединяется электродвигатель. Электродвигатели поставляются тремя заводами-изготовителями. На складе имеются электродвигатели этих заводов соответственно в количестве M_1, M_2, M_3 штук, которые могут безотказно работать до конца гарантийного срока с вероятностями соответственно p_1, p_2 и p_3 . Рабочий берет случайно один электродвигатель и монтирует его к устройству. Найти вероятности того, что смонтированный и работающий безотказно до конца гарантийного срока электродвигатель поставлен соответственно первым, вторым или третьим заводом-изготовителем.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:

$$k = |14 - V|,$$

$$p_1 = 0,99 - k/100, \quad p_2 = 0,9 - k/100, \quad p_3 = 0,85 - k/100,$$

$$M_1 = 5 + k, \quad M_2 = 20 - k, \quad M_3 = 25 - k.$$

Задание к задачам 1.5 – 1.6.

1) Переписать текст задачи, заменяя все параметры их значениями для решаемого варианта. Определить исходные данные и результаты.

2) Определить подходящие формулы вычисления и выполнить вычисления при помощи микрокалькулятора и таблиц. Построить графики.

Задача 1.5. В каждом из n независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью p . Вычислить все вероятности p_k , $k = 0, 1, 2, \dots, n$, где k — частота события А.

Построить график вероятностей p_k . Найти наивероятнейшую частоту.

Значения параметров n и p вычислить по следующим формулам:

$$n = \begin{cases} 11, & V \leq 10, \\ 10, & 10 < V \leq 20, \\ 9, & V > 20. \end{cases} \quad p = 0,3 + V/100,$$

Задача 1.6. В каждом из n независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью p . Найти вероятность того, что событие А происходит: а) точно G раз; б) точно L раз; в) меньше чем M и больше чем F раз; г) меньше чем R раз.

Значения параметров n, p, G, L, M, F и R вычислить по следующим формулам:

$$n = 500 + V \cdot 10, \quad p = 0,4 + V/100, \quad G = 220 + V \cdot 10, \\ L = G - 30, \quad M = G + 20 + V, \quad F = G - 40 + V, \quad R = G + 15.$$

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Отчет делается по интернет ресурсам, должен быть четко структурирован: теория с формулами, графиками, и пример применения. Шрифт Times New Roman 14 или 12, объем не должен превышать 4-6 стр. формата А4. Обязательна хотя бы одна активная ссылка на интернет-ресурс из ЭБС biblioclub.ru. Отчет сдается в электронном и печатном виде

1. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Примеры применения.
2. Виды статистических оценок параметров распределения случайных величин.
3. Свойства точечных оценок параметров распределения (с формулами).
4. Понятие интервальной оценки. Примеры расчета интервальных оценок дисперсии.
5. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Смысл параметров формулы.
6. Ранговая корреляция. Понятие, формулы, применение

7. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена, формула, смысл параметров, примеры применения
8. Выборочный коэффициент корреляции Кендалла. Формула, смысл переменных и параметров, применение.
9. Понятие и виды статистических гипотез. Классификация ошибок. Примеры статистических гипотез.
10. Основной принцип проверки гипотез. Статистические критерии для проверки гипотез, примеры
11. Роль законов больших чисел. Примеры расчетов по законам больших чисел.
12. Критерий хи-квадрат. Формула, смысл параметров, применение.
13. Критерий Стьюдента. Формула, смысл параметров, применение.
14. Критерий Колмогорова. Формула, смысл параметров, применение
15. Пакеты прикладных статистических программ: названия, краткое описание функций и предназначения.
16. Применение вероятностных расчетов в описании информационных процессов
17. Элементы дисперсионного анализа, основные формулы, применение.
18. Элементы корреляционного анализа, основные формулы, применение.
19. Применение теории вероятностей в системах массового обслуживания
20. Марковские процессы. Основные понятия, формулы, примеры расчетов.

Пример правильной ссылки: 1. Математические методы и модели исследования операций : учебник / под ред. В.А. Колемаев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>

Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - ISBN 5-238-00560-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>

Критерии и шкала оценки выполнения РГР

Критерии	Максимальное количество баллов
При выполнении заданий приводятся верные основные теоретические положения и формулы	6 баллов
Правильно выполнены расчеты	6 баллов
Правильно построены графики	6 баллов
Оформление соответствует образцу	2 баллов
Итого Верно выполненное задание	20 баллов

Расчетно-графическая работа оценивается по 20 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 0-9 баллов – «2»;
- 10-14 баллов – «3».
- 15-18 баллов – «4».
- 19-20 баллов – «5».

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Банк контрольных заданий

1. (УК-1. И-1) Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В производстве некоторых изделий заняты 15 новых рабочих и 5 опытных кадровых. Новички допускают брак при монтаже с вероятностью 0,1, а опытные – с вероятностью 0,01. Найдите вероятность того, что изделие окажется бракованным. Ответ округлить до сотых

2. (УК-1. И-2) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В производстве некоторых изделий заняты 15 новых рабочих и 5 опытных кадровых. Новички допускают брак при монтаже с вероятностью 0,1, а опытные – с вероятностью 0,01. Комиссия на приеме изделия нашла брак. Какую модель нужно использовать для определения вероятности того, что брак произведен новыми сотрудниками.

- А) Формулу полной вероятности
- Б) Формулу Байеса
- В) Формулу Бернулли
- Г) Формулы комбинаторики

3. (УК-1. И-3) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В результате наблюдений за изменениями некоторого экономического показателя в одних условиях (без систематических ошибок) получены следующие результаты: 10, 14, 16, 20, 20. Найти выборочную несмещенную оценку математического ожидания количественной оценки этого показателя.

- А) 12
- Б) 14
- В) 16
- Г) 20

4. (ОПК-1. И-1) Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

X	-2	-1	1	3	5
p	0,2	0,1	0,1	α	0,3

Найти недостающее значение ряда распределения α .

Ответ:

5. (ОПК-1. И-2) Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Мода вариационного ряда 4, 7, 7, 8, 9, 11, 12 равна ...

- А) 7
- Б) 8
- В) 12
- Г) 4

3.2. Ключи к контрольным заданиям

Номер задания	Верный ответ
1	0,08. По формуле полной вероятности для двух условий $0,1 \cdot 15/20 + 0,01 \cdot 5/20 = 0,08$
2	Б. Использовать формулу Байеса для оценки вероятности одного из условий после того, как событие уже произошло
3	В. Применяется формула оценки выборочного математического ожидания в виде среднего арифметического. $(10+14+16+20+20):5=16$
4	0,3. Основное положение теории вероятностей – сумма вероятностей всех возможных значений случайной величины равна 1. Тогда $a = 1 - 0,2 - 0,1 - 0,1 - 0,3 = 0,3$
5	А. Числовая характеристика мода - это самое частое значение вариационного ряда

Шкала и критерии оценки текущего тестирования

Число правильных ответов	Оценка
90-100% правильных ответов	Оценка «отлично»
70-89% правильных ответов	Оценка «хорошо»
50-69% правильных ответов	Оценка «удовлетворительно»
Менее 50% правильных ответов	Оценка «неудовлетворительно»