

**КАЗАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: «Разработка защищенного программного обеспечения»

Формы обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 5 з.е.

в академических часах: 180 ак.ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Оценочные материалы по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

обсуждены и рекомендованы к утверждению решением кафедры естественных дисциплин, сервиса и туризма от 25 марта 2025 г., протокол № 6

одобрены Научно-методическим советом Казанского кооперативного института (филиала) от 2 апреля 2025 г., протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт оценочных материалов
2. Оценочные материалы:
 - 2.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля.
 - 2.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Целью оценочных материалов по дисциплине (далее –ОМ) является комплексная оценка результатов обучения.

ОМ предназначены для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

ОМ включают оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные материалы разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика.

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Планируемые результаты обучения	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	3	4	5	6
ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2 Демонстрирует умение обосновывать и реализовывать процедуры решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением основных математических методов	Знать основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных и непрерывных моделей, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, статистические методы обработки экспериментальных данных, теоремы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения поставленных задач, доказательства основных теорем Уметь применять основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных и	Классическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей	РЗ по теме	Вопрос на экзамене 1-4
		Случайные величины.	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 5
		Распределение дискретных случайных величин	Тест по теме, РЗ	Вопрос на экзамене 6-8
		Распределение непрерывных случайных величин	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 9-10
		Основные непрерывные распределения	Тест 1	Вопрос на экзамене 11, 16,
		Функция от случайной величины	КР№1	Вопрос на экзамене 12-15
		Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 17-21, 23

	непрерывных моделей, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики Владеть навыками понимания закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины, методами решения статистических задач, построения моделей и их анализа, навыками оценок и проверки гипотез	Ковариация случайной величины. Свойства ковариации. Коэффициент корреляции	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 24-27
		Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	КР№2 РЗ	Вопрос на экзамене 28-30
		Основные понятия математической статистики. Выборочные средние и дисперсии.	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 31-33
		Оценка параметров генеральной совокупности. Точечные оценки параметров	Вопросы для устного опроса по теме Тест 2	Вопрос на экзамене 34-36
		Гипотезы о равенстве средних, дисперсий Гипотеза о соответствии законов распределения	КР№3	Вопрос на экзамене 37-40
		Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 41,42
ОПК-3.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования	Знать основные виды теоретического и экспериментального исследования	Классическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории	РЗ по теме	Вопрос на экзамене 1-4

совокупности математических методов для разработки, обоснования и реализации процедур решения задач профессиональной деятельности	Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны решения задач в заданной предметной области, анализировать полученные решения задач математической статистики, подбирать параметры для оценки максимального правдоподобия, строить дискретные и непрерывные распределения, находить их числовые характеристики, рассчитать уровни зависимости исследуемой случайной величины от воздействующего фактора, доказывать, применять предельные теоремы теории вероятностей Владеть навыками понимания закономерностей, которые возникают процессах, содержащих случайные величины, методами решения статистических задач, построения моделей и их анализа, навыками оценок и проверки гипотез.	вероятностей		
		Случайные величины.	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 5
		Распределение дискретных случайных величин	Тест по теме, РЗ	Вопрос на экзамене 6-8
		Распределение непрерывных случайных величин	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 9-10
		Основные непрерывные распределения	Тест 1	Вопрос на экзамене 11, 16,
		Функция от случайной величины	КР№1	Вопрос на экзамене 12-15
		Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 17-21, 23
		Ковариация случайной величины. Свойства ковариации. Коэффициент корреляции	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 24-27
		Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	КР№2 РЗ	Вопрос на экзамене 28-30
		Основные понятия математической статистики. Выборочные средние и дисперсии.	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 31-33

		Оценка параметров генеральной совокупности. Точечные оценки параметров	Вопросы для устного опроса по теме Тест 2	Вопрос на экзамене 34-36
		Гипотезы о равенстве средних, дисперсий Гипотеза о соответствии законов распределения	КР№3	Вопрос на экзамене 37-40
		Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	Вопросы для устного опроса по теме РЗ	Вопрос на экзамене 41,42

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - контрольная работа, РГЗ - расчетно-графическое задание, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2. Оценочные материалы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

2.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Варианты контрольных работ Контрольная работа 1 (примерные варианты задач)

Тема. Классическое определение вероятности

Задача 1. Найти вероятность того, что дни рождения 5 человек придется на разные месяцы года.

Задача 2. В столе 12 дефектных и 5 годных плат. Извлекаются наудачу 2 платы и если надо ремонтируются и возвращаются в стол. После этого вновь наудачу извлекаются 2 платы. Определить вероятность того, что одна плата дефектная.

Задача 3. Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Карточки смешивают и вынимают без возврата по одной. Найти вероятность того, что карточки вынимаются в порядке следования букв заданного слова «СТАТИСТИКА».

Задача 4. Точка М случайным образом бросается в квадрат

$$K = \{ (x, y) : x + y \leq a \}.$$

Найти вероятность того, что квадрат с центром в точке М и сторонами длины b , $b < a$,

параллельными осям координат, целиком содержится в квадрате К.

Задача 5. Из числа авиалиний некоторого аэропорта, 60% - местные, 30% - по СНГ и 10% - дальнее зарубежье. Среди пассажиров местных авиалиний 50% путешествуют по делам, на линиях СНГ таких пассажиров 60%, на международных - 90%. Из прибывших пассажиров выбирается один. Чему равна вероятность, что он прибыл из СНГ по делам.

Контрольная работа 2 (примерные варианты задач) Тема. Случайная величина

Задача 1. Производятся выстрелы по мишени. Вероятность попадания 0,8. Стрельба ведется до 1-го попадания, но не более 4-х выстрелов. Найти закон распределения, MX , DX числа произведенных выстрелов.

Задача 2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$p(x) = \begin{cases} Ae^{-2x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

Найти A , MX , DX

Задача 3. В первой урне 40 белых и 8 черных шаров. Во второй 10 белых и 2 черных шара. Из первой урны во вторую переложили 35 шаров, затем из второй урны извлекли шар. Определить вероятность того, что этот

шар белый.

Задача 4. X – случайная величина, равномерно распределенная на $[a, b]$. Y – площадь квадрата со стороной X . Найти плотность Y .

Задача 5. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0,08. Оценить при помощи неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 90 востребуют свои акции.

Задача 6. Отделение банка обслуживает в среднем 200 клиентов в день. Оценить вероятность того, что в произвольно взятый день в банке будет обслужено не более 300 клиентов, более 150 клиентов.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством контрольная работа
ОПК-3 (ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)

Тест 1. (примерный вариант)

1. Из вазы, в которой находятся 6 красных роз и 4 белые, наудачу вынимают одновременно 3 розы. Тогда вероятность того, что среди отобранных 2 розы будут белыми, равна:

- а) 0,44 б) 0,3 в) 0,93 г) 0,08

2. Внутри круга радиусом 3 наудачу брошена точка. Тогда вероятность того, что точка окажется вне вписанного в круг квадрата, равна:

- а) $\frac{\pi-3}{\pi}$ б) $\frac{1}{2\pi}$ в) $\frac{\pi}{9}$ г) $\frac{\pi-2}{\pi}$

3. Вероятность поражения здания первой бомбой равна 0,3, а второй – 0,25. Обе бомбы сбрасывают одновременно. Тогда вероятность поражения цели равна:

- а) 0,475 б) 0,93 в) 0,44 г) 1,44

4. Открывая сейф, Иван забыл 2 последние цифры кода и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Тогда вероятность того, что код набран правильно, равна:

- а) 0,05 б) 0,44 в) 0,08 г) 0,93

5. Имеются три корзины, содержащие по 3 красных и 3 зеленых яблок, и семь корзин, содержащих по 4 красных и 2 зеленых яблока. Из наудачу взятой корзины вытаскивается 1 яблоко. Тогда вероятность того, что это яблоко красное, равна:

- а) 0,3833 б) 0,44 в) 0,6167 г) 0,93

6. Банк выдает 20% всех кредитов юридическим лицам, а 80% – физическим лицам. Вероятность того, что юридическое лицо не погасит в

срок кредит, равна 0,15; а для физического лица эта вероятность составляет 0,1. Тогда вероятность непогашения в срок очередного кредита, равна:

- а) 0,44 б) 0,93 в) 0,11 г) 0,89

7. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,05	a	b	0,1	0,3

Тогда значения a и b могут быть равны:

- а) $a = 0,15$; $b = 0,45$; б) $a = 0,3$; $b = 0,5$;
в) $a = 0,1$; $b = 0,4$; г) $a = 0,15$; $b = 0,4$;

Тест 2. (примерный вариант)

1. Медиана вариационного ряда 7, 7, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 19, 19, 21 равна:

- а) 18; б) 15; в) 17; г) 19.

2. Мода вариационного ряда 1, 4, 6, 7, 7, 9, 9, 9, 10, 18 равна:

- а) 7; б) 4; в) 9; г) 6.

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n = 50$:

$x_i - x_{i+1}$	0–2	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
n_i	6	n_2	11	6	9	10

Тогда значение n_2 равно:

- а) 8; б) 9; в) 0; г) 25.

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n = 100$:

x_i	3	4	5	6	7	8
n_i	18	n_2	7	15	30	22

Тогда относительная частота варианты $x_i = 4$ равна:

- а) 0,08; б) 0,18; в) 0,15; г) 0,07.

5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n = 40$:

x_i	10	11	14	16	17
n_i	9	10	7	6	8

Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна:

- а) 1,7; б) 530; в) 0,075; г) 13,25.

6. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 3,2; 4,4; 5,6. Тогда несмещённая оценка дисперсии равна:

- а) 4,4; б) 19,36; в) 0,96; г) 1,44.

7. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4, 5, 6, x . Если выборочная дисперсия равна 3,5, то значение x равно:

- а) -9; б) 9; в) 3; г) 6.

8. Если все варианты x_i исходного вариационного ряда уменьшить в четыре раза, то выборочная дисперсия DB :

- а) уменьшится в шестнадцать раз;
б) увеличится в четыре раза;
в) не изменится;
г) уменьшится в четыре раза.

9. Если все варианты x_i исходного вариационного ряда увеличить на три единицы, то выборочное среднее $\bar{x}_{BB}$:

- а) уменьшится в три раза;
б) увеличится на три единицы;
в) уменьшится на три единицы;
г) не изменится.

10. Дан доверительный интервал (12,1; 16,7) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака при известном среднем квадратическом отклонении генеральной совокупности. Тогда при уменьшении объёма выборки в четыре раза этот доверительный интервал примет вид:

- а) (9,8, 19,0); б) (8,1, 20,7);
в) (13,25, 15,55); г) (5,2, 23,6).

11. Дан доверительный интервал (12,6; 14,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Тогда точность этой оценки равна:

- а) 13,45; б) 1,7; в) 0,063; г) 0,85.

12. Точечная оценка математического ожидания нормально распределённого количественного признака равна 10,05. Тогда его интервальная оценка с точностью 0,9 имеет вид:

- а) (10,05; 10,95); б) (9,15; 10,95);
 в) (9,80; 10,70); г) (0,9; 10,05).

13. Левосторонняя критическая область может определяться из соотношения:

- а) $P(K < -2,6) + P(K > 2,6) = 0,18$; б) $P(K > -2,6) = 0,09$;
 в) $P(K < 2,6) = 0,09$; г) $P(K < -2,6) = 0,09$.

14. Соотношением вида $P(K > 1,9) = 0,06$ можно определить:

- а) двустороннюю критическую область;
 б) правостороннюю критическую область;
 в) область принятия гипотезы;
 г) левостороннюю критическую область.

15. Основная гипотеза имеет вид $H_0: \rho = 0,4$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза:

- а) $H_1: \rho \leq 1$; б) $H_1: \rho < 0,4$; в) $H_1: \rho \geq 0,4$; г) $H_1: \rho < 0,5$.

16. Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y имеет вид $\bar{x}_{yy} - 26,9 = -2,7(y - 20)$. Тогда выборочное среднее признака X равно:

- а) 26,9; б) 20; в) -20; г) -26,9.

17. Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y имеет вид $x = -3,74 + 1,81y$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен:

- а) -0,1; б) -1,31; в) 1,14; г) 0,56.

18. При построении выборочного уравнения прямой линии регрессии Y на X вычислены выборочный коэффициент регрессии $\rho_{YYXX} = 2,2$ и выборочные средние $\bar{x} = -3,98$ и $\bar{y} = 6,17$. Тогда уравнение регрессии примет вид:

- а) $\bar{y}_x - 3,98 = 2,2x + 6,17$; б) $\bar{y}_x = -2,2x + 14,926$;
 в) $\bar{y}_x = 2,2x - 3,98$; г) $\bar{y}_x = 2,2x + 14,926$.

19. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $r_{XY} = 0,76$ и выборочные средние квадратические отклонения $\sigma_X = 2,88$, $\sigma_Y = 1,44$. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен:

а) 1,52; б) 0,38; в) –1,52; г) –0,38.

***Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых
оценочным средством тестовые задания
ОПК-3 (ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)***

Критерии оценивания:

Оценка	Уровень сформированности компетенции	Критерии
«Отлично» («зачтено»)	Высокий	Выполнено более 80% заданий предложенного теста
«Хорошо» («зачтено»)	Хороший	Выполнено 60-80% заданий предложенного теста
«Удовлетворительно» («зачтено»)	Достаточный	Выполнено 35-60% заданий предложенного теста
«Неудовлетворительно» («не зачтено»)	Недостаточный	Выполнено менее 35% заданий предложенного теста

2.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Применяет знания основных математических методов и их модификаций для обоснования процедур решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.4. Демонстрирует умение обосновывать и реализовывать процедуры решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением методов анализа данных

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Классическое определение вероятности. Теорема сложения. Формула условной вероятности.
2. Аксиомы теории вероятностей. Формула умножения вероятностей. Аксиома непрерывности.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
5. Случайные величины. Свойства функции распределения.
6. Дискретные распределения случайных величин. Равномерное, гипергеометрическое, геометрическое.
7. Распределение Пуассона, биномиальное. Теорема Пуассона.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
9. Непрерывная случайная величина. Свойства непрерывного распределения.
10. Равномерное, экспоненциальное распределение.
11. Нормальное распределение.
12. Функция распределения многомерной случайной величины
13. Плотность вероятностей двумерной случайной величины, свойства.
14. Теорема о плотности функции случайной величины.
15. Формула свертки. Плотность суммы двух нормальных случайных величин.
16. Распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера.
17. Математическое ожидание равномерного, экспоненциального нормального распределений.
18. Математическое ожидание Пуассоновского распределения, распределения Бернулли.
19. Характеристики вариации случайной величины. Свойства дисперсии.
20. Дисперсия биномиального распределения, нормального распределения.
21. Дисперсия равномерного, экспоненциального, Пуассоновского распределений.

22. Моменты случайных величин. Теорема о центральных моментах нечетного порядка.

23. Коэффициент асимметрии случайных величин, эксцесс случайной величины.

24. Ковариация случайной величины. Свойства ковариации.

25. Теорема о ковариационной матрице линейного преобразования

26. Следствия из теоремы о ковариационной матрице линейного преобразования

27. Коэффициент корреляции.

28. Неравенства Маркова. Чебышева.

29. Закон больших чисел.

30. Центральная предельная теорема.

31. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма.

32. Средние величины. Показатели вариации.

33. Оценка параметров распределения. Теорема о среднем арифметическом.

34. Оценка параметров распределения. Теорема о выборочной дисперсии.

35. Метод моментов.

36. Метод наибольшего правдоподобия.

37. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости критерия.

38. Выбор критической области.

39. Проверка гипотезы о равенстве средних, дисперсий.

40. Проверка гипотезы о соответствии закона распределения нормальному.

41. Множественный регрессионный анализ.

42. Множественный корреляционный анализ

Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине (ответы на вопросы)

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

Оценка	Уровень сформированности компетенции	Критерии
«Отлично» («зачтено»)	Высокий	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями, показывает знания нормативного материала, правильно

		обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, демонстрирует умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
«Хорошо» («зачтено»)	Хороший	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, допускает несущественные неточности в ответе на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.
«Удовлетворительно» («зачтено»)	Достаточный	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности и ошибки в ответе на вопросы, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно» («не зачтено»)	Недостаточный	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания или выполняет неправильно.

Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации

ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Демонстрирует умение обосновывать и реализовывать процедуры решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением основных математических методов

Знать	основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных и непрерывных моделей, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, статистические методы обработки экспериментальных данных, теоремы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения поставленных задач, доказательства основных теорем
Уметь	применять основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных и непрерывных моделей, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики
Владеть	навыками понимания закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины, методами решения статистических задач, построения моделей и их анализа, навыками оценок и проверки гипотез

ОПК-3.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования совокупности математических методов для разработки, обоснования и реализации процедур решения задач профессиональной деятельности

Знать	основные виды теоретического и экспериментального исследования
Уметь	использовать существующие типовые решения и шаблоны решения задач в заданной предметной области, анализировать полученные решения задач математической статистики, подбирать параметры для оценки максимального правдоподобия, строить дискретные и непрерывные распределения, находить их числовые характеристики, рассчитать уровни зависимости исследуемой случайной величины от воздействующего фактора, доказывать, применять предельные теоремы теории вероятностей
Владеть	навыками понимания закономерностей, которые возникают

	процессах, содержащих случайные величины, методами решения статистических задач, построения моделей и их анализа, навыками оценок и проверки гипотез
--	--

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Уровень сложности базовый. Время выполнения 3 мин.

Задание 1.1. При анализе надёжности системы защиты информации рассматривается последовательность независимых испытаний. Вероятность успешного отражения атаки в каждом испытании равна 0.8. Какова вероятность того, что из 5 атак будет успешно отражено ровно 3?

- А) 0,0512 В) 0,4096
Б) 0,2048 Г) 0,5120

Обоснование выбора:

Верный ответ: Б

Обоснование: Для решения применяется биномиальное распределение. Вероятность рассчитывается по формуле Бернулли: $P = C(5,3) * (0.8)^3 * (0.2)^2 = 10 * 0,512 * 0,04 = 0,2048$

Данная процедура позволяет количественно оценить эффективность системы защиты, что соответствует разработке математической модели для решения профессиональной задачи.

Задание 1.2. При оценке времени безотказной работы сервера установлено, что это время распределено по показательному закону с параметром $\lambda = 0,01$ (час⁻¹). Какова вероятность того, что сервер проработает без сбоев более 100 часов?

- А) 0,3679 В) 0,8647
Б) 0,6321 Г) 0,9502

Обоснование выбора:

Верный ответ: А

Обоснование: Для показательного распределения $P(X > t) = e^{(-\lambda t)}$.

$P(X > 100) = e^{(-0,01 * 100)} = e^{-1} \approx 0,3679$.

Реализация этой расчётной процедуры позволяет обоснованно прогнозировать надёжность системы.

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Уровень сложности базовый. Время выполнения 3 мин.

Задание 2.1. Для оценки эффективности нового алгоритма шифрования проводятся статистические испытания. Какие из следующих подходов соответствуют принципам правильной статистической оценки?

А) Использовать только те данные, которые подтверждают эффективность алгоритма

Б) Провести расчёт необходимого объёма выборки перед сбором данных
В) Увеличить уровень значимости α до 0,1 для увеличения мощности критерия

Г) Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы до проведения анализа

Развернутое обоснование выбора:

Верные ответы: Б, Г

Обоснование:

Б: Расчёт объёма выборки — обязательный этап планирования исследования, обеспечивающий получение статистически значимых результатов.

Г: Чёткое формулирование гипотез до анализа исключает предвзятость в интерпретации результатов.

А: Противоречит принципу объективности статистического исследования.

В: Увеличение α приводит к росту вероятности ошибки I рода, что не является научно обоснованным методом.

Задание 2.2. При анализе двух выборок, представляющих результаты тестирования систем защиты, необходимо выбрать подходящие статистические критерии. Какие из перечисленных критериев являются параметрическими?

А) Критерий Стьюдента для независимых выборок

Б) U-критерий Манна-Уитни

В) F-критерий Фишера

Г) Критерий знаковых рангов Уилкоксона

Развернутое обоснование выбора:

Верные ответы: А, В

Обоснование:

А, В: Являются параметрическими критериями, так как основаны на предположении о нормальности распределения генеральных совокупностей и оценивают параметры распределений.

Б, Г: Являются непараметрическими критериями, не требующими предположений о виде распределения.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия. Уровень сложности повышенный. Время выполнения 5 мин.

Задание 3.1. Установите соответствие между видом распределения и его характеристиками:

Распределение	Характеристика
1. Нормальное	А) $\lambda e^{(-\lambda x)}$, $x \geq 0$
2. Показательное	Б) $(1/(\sigma\sqrt{2\pi}))e^{-(x-\mu)^2/(2\sigma^2)}$
3. Равномерное на $[a,b]$	В) $p^k(1-p)^{(n-k)}$, $k=0,1,\dots,n$
4. Биномиальное	Г) $1/(b-a)$, $x \in [a,b]$

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Задание 3.2. Установите соответствие между статистической гипотезой и подходящим критерием для её проверки:

Статистическая гипотеза	Критерий
1. Гипотеза о равенстве средних двух независимых выборок	А) χ^2 -критерий Пирсона
2. Гипотеза о нормальности распределения	Б) t-критерий Стьюдента
3. Гипотеза о равенстве дисперсий	В) F-критерий Фишера
4. Гипотеза о однородности распределений	Г) Критерий Колмогорова-Смирнова

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

4. Задание закрытого типа на установление последовательности. Уровень сложности повышенный. Время выполнения 5 мин.

Установите правильную последовательность.

Задание 4.1. Расположите в правильной последовательности этапы проверки статистической гипотезы:

- А) Выбор уровня значимости α
- Б) Формулировка нулевой и альтернативной гипотез
- В) Расчёт наблюдаемого значения критерия
- Г) Принятие статистического решения
- Д) Определение критической области

Правильная последовательность: Б $\rightarrow$ А $\rightarrow$ Д $\rightarrow$ В $\rightarrow$ Г

Задание 4.2. Расположите этапы построения доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной дисперсии:

- А) Выбор коэффициента Стьюдента $t_{\alpha/2, n-1}$
- Б) Вычисление выборочного среднего $\bar{x}$
- В) Определение объёма выборки n
- Г) Расчёт стандартной ошибки $s/\sqrt{n}$
- Д) Построение интервала $\bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot s/\sqrt{n}$

Правильная последовательность: В $\rightarrow$ Б $\rightarrow$ Г $\rightarrow$ А $\rightarrow$ Д

5.Задание открытого типа с развернутым ответом.

Уровень сложности высокий. Время выполнения 10 мин.

Задание 5.1. Разработайте и обоснуйте процедуру оценки вероятности успешного преодоления системы защиты при проведении серии из n атак, если вероятность успеха в одной атаке равна p . Реализуйте процедуру для случая $n=1000$, $p=0,003$ и оцените вероятность того, что будет не менее 5 успешных атак.

Развернутый ответ:

1. **Разработка процедуры:**
2. Используем приближение Пуассона для биномиального распределения, так как n велико, а p мало.
3. $\lambda = n \cdot p = 1000 \cdot 0,003 = 3$
4. **Обоснование процедуры:**
5. $P(X \geq 5) = 1 - P(X < 5) = 1 - [P(0) + P(1) + P(2) + P(3) + P(4)]$

6. Формула Пуассона: $P(k) = (\lambda^k/k!)e^{(-\lambda)}$
7. **Реализация процедуры:**
8. $P(0) = 3^0/0! \cdot e^{-3} = 0,0498$
9. $P(1) = 3^1/1! \cdot e^{-3} = 0,1494$
10. $P(2) = 3^2/2! \cdot e^{-3} = 0,2240$
11. $P(3) = 3^3/3! \cdot e^{-3} = 0,2240$
12. $P(4) = 3^4/4! \cdot e^{-3} = 0,1680$
13. Сумма = 0,8152
14. $P(X \geq 5) = 1 - 0,8152 = 0,1848$

Задание 5.2. На основе данных о времени отклика системы (мс) разработайте процедуру построения 95% доверительного интервала для среднего времени отклика. Данные: выборка из 25 измерений, выборочное среднее = 15,2 мс, выборочное стандартное отклонение = 2,1 мс.

Развернутый ответ:

1. **Разработка процедуры:**
 2. Используем t-распределение Стьюдента, так как дисперсия генеральной совокупности неизвестна, а объем выборки мал.
 3. **Обоснование процедуры:**
 4. Доверительный интервал: $\bar{x} \pm t_{\{\alpha/2, n-1\}} \cdot s/\sqrt{n}$
 5. где $t_{\{0,025; 24\}} = 2,064$
 6. **Реализация процедуры:**
 7. Стандартная ошибка: $2,1/\sqrt{25} = 0,42$
 8. Погрешность: $2,064 \cdot 0,42 = 0,867$
 9. Доверительный интервал: $15,2 \pm 0,867 = [14,333; 16,067]$ мс
- Вывод: с надежностью 95% среднее время отклика системы находится в интервале от 14,33 до 16,07 мс.

Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине (тестирование)

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

Оценка	Уровень сформированности компетенции	Критерии
«Отлично» («зачтено»)	Высокий	Выполнено более 80% заданий предложенного теста
«Хорошо» («зачтено»)	Хороший	Выполнено 60-80% заданий предложенного теста
«Удовлетворительно» («зачтено»)	Достаточный	Выполнено 35-60% заданий предложенного теста
«Неудовлетворительно» («не зачтено»)	Недостаточный	Выполнено менее 35% заданий предложенного теста

Обновление оценочных материалов

обсуждены и рекомендованы к утверждению решением кафедры
наименование кафедры от «___» _____ 20__ г., протокол № ____.

одобрены Научно-методическим советом _____ университета (института
(филиала) от «___» _____ 20__ г., протокол № ____.