

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 10:49:51
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

«Теория вероятностей»

Квалификация выпускника	бакалавр
Направление подготовки	27.03.04 <i>шифр</i> Управление в технических системах <i>наименование</i>
Направленность (профиль)	Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем <i>наименование</i>
Форма обучения	очная <i>наименование</i>
Кафедра- разработчик Выпускающая кафедра	Прикладная математика <i>наименование</i> Автоматики и компьютерных систем

Типовые задания для контрольной работы

Задача 1

В партии из 20 модулей системы 4 имеют скрытые дефекты. Для тестирования случайным образом отбирают 5 модулей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 2 окажутся дефектными.

Задача 2

Система работает в штатном режиме с вероятностью 0,7 и в режиме повышенной нагрузки с вероятностью 0,3. Вероятность сбоя при обработке запроса в штатном режиме равна 0,02, в режиме повышенной нагрузки — 0,15. Произошел сбой. Найти вероятность того, что система работала в режиме повышенной нагрузки.

Задача 3

Вероятность успешного выполнения операции модулем равна 0,85. Проводится 100 независимых испытаний.

1. Найти вероятность того, что число успешных операций будет от 80 до 90.
2. Оценить вероятность того, что число успешных операций отклонится от математического ожидания не более чем на 5, используя интегральную теорему Муавра–Лапласа.

Задача 4

Время отклика системы описывается нормальным распределением с параметрами $\mu = 120$ мс, $\sigma = 30$ мс. Критическим считается время отклика, превышающее 180 мс.

1. Найти вероятность того, что время отклика превысит критическое значение.
2. Для случайной величины $Y = 2X + 10$ найти математическое ожидание и дисперсию.
3. Для двух подсистем с дисперсиями $D[X] = 900$, $D[Z] = 400$ и коэффициентом корреляции $\rho = 0,3$ найти дисперсию суммы $S = X + Z$.

Задача 5

По результатам 36 измерений времени выполнения операции получено выборочное среднее $\bar{x} = 115$ мс. Генеральное среднее квадратическое отклонение известно: $\sigma = 24$ мс.

1. Построить 95%-й доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности.
2. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу $H_0: \mu = 120$ против $H_1: \mu \neq 120$. Сформулировать вывод.

Типовые вопросы и практические задания к зачету

Сформулируйте развернутые ответы на следующие теоретические вопросы (сформулировать основные определения, теоремы, свойства; привести доказательства основных теорем, продемонстрировать примеры, при необходимости проиллюстрировать ответ графиками, рисунками):

1. Элементы комбинаторики.
2. Случайные события.
3. Классическое определение вероятности.
4. Условные вероятности.
5. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Последовательные испытания и Схема Бернулли.
8. Случайные величины и функции распределения.
9. Биномиальная, пуассоновская, равномерно распределённая, экспоненциально распределённая и нормально распределённая случайные величины.
10. Теорема Муавра-Лапласа.
11. Числовые характеристики случайных величин.
12. Неравенство Чебышева.
13. Закон больших чисел.
14. Центральная предельная теорема.
15. Случайная выборка.
16. Эмпирическая функция распределения.
17. Оценка параметров распределения.
18. Выборочные моменты.
19. Линейная корреляция.
20. Проверка статистических гипотез.

Исходные данные

Дана выборка из 10 измерений времени отклика модуля (в миллисекундах):

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение	102	105	107	108	110	112	113	114	116	117

Порядок выполнения работы

1. Первичная обработка и визуализация

- Упорядочить выборку по возрастанию (данные уже упорядочены).
- Построить эмпирическую функцию распределения (указать значения функции в точках выборки).

- Сгруппировать данные в 3–4 интервала, построить гистограмму относительных частот.
- Сделать предварительный вывод о виде предполагаемого теоретического распределения.

2. Расчет выборочных характеристик

- Вычислить выборочное среднее \bar{x} , выборочную дисперсию D и исправленную выборочную дисперсию S^2 .
- Найти выборочные моменты первого и второго порядка.
- Оценить коэффициент вариации $V = (S / \bar{x}) \cdot 100\%$ и сделать вывод об устойчивости работы модуля (устойчивой считается система при $V < 15\%$).

3. Оценка параметров распределения

- Предположить, что время отклика подчиняется нормальному распределению.
- Методом моментов оценить параметры μ и σ (точечные оценки: $\hat{\mu} = \bar{x}$, $\hat{\sigma} = S$).
- Записать вид функции плотности распределения с найденными параметрами.

4. Доверительное оценивание

- При доверительной вероятности $\gamma = 0,95$ построить доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности (генеральная дисперсия неизвестна, использовать t-распределение Стьюдента).
- Интерпретировать полученный интервал: что означает верхняя граница интервала для гарантий времени отклика системы.

5. Проверка статистической гипотезы

- Сформулировать гипотезы:

$H_0 : \mu = 120$ (среднее время отклика соответствует нормативу)

$H_1 : \mu > 120$ (среднее время отклика превышает норматив)

- Выбрать критерий (t-критерий Стьюдента), вычислить наблюдаемое значение критерия.
- При уровне значимости $\alpha = 0,05$ найти критическое значение и принять решение об отклонении или непринятии H_0 .

- Сформулировать инженерный вывод: соответствует ли модуль требованиям по быстродействию или требуется оптимизация.