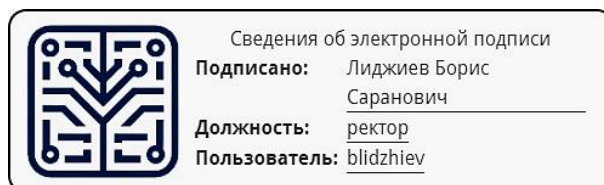


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



Утверждено решением
Ученого совета АНО ВО ИТУ

№ 5-УС/25-26 от 14.01.2026 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА»
»
Для направления
20.02.01 Техносферная безопасность**

г. Элиста, 2026

Программа вступительного испытания

Содержание экзамена по дисциплине Теория вероятности и математическая статистика определяется на основе следующих документов:

1) Приказ Минобрнауки от 27 ноября 2024 г. N 821 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

2) Приказ Минобрнауки от 27 ноября 2024 г. N 820 «Об утверждении перечня Вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования - Программам бакалавриат и программам специалитета»

Концептуальные подходы к построению экзаменационной модели определяются исходя из требований нормативных документов, традиций отечественного образования, современных тенденций в области оценки результатов обучения, опыта и традиций дистанционного образования.

Цель экзамена – определить степень подготовки учащегося по дисциплине теория вероятностей и математическая статистика, которая является базовой дисциплиной для изучения научно естественного познания. Теоретическая и практическая подготовка в области теории вероятностей и математической статистики будущих специалистов системных аналитиков, необходима для грамотной математической формулировки технических, физических или экономических задач. Позволяет выбор математического аппарата для моделирования и решения технических, физических или социально-экономических задач, умения системно анализировать полученные результаты и использовать их в практической профессиональной деятельности. Требуемый уровень определяется следующими умениями и компетенциями:

1. Получить общие представления о содержании и методах теории вероятностей и математической статистики, ее месте в современной системе естествознания
2. Дать представление о единой системе естественно - научных знаний, о практической значимости теоретических разработок в области теории вероятностей и математической статистики, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса
3. Сформировать навыки математического исследования и умения выбирать необходимые вычислительные методы и средства при решении прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
4. Сформировать мотивацию к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых естественнонаучных знаний
5. Сформировать понимание значимости достижений в области знаний теории вероятности и математической статистики для прикладного использования в системном анализе и управления.

Содержание вступительных испытаний по темам:

Тема 1. Теория вероятностей

Вероятность событий. Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Случайные события, их классификация, алгебра событий. Классическое определение вероятности. Некоторые сведения из комбинаторики. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности. Условные вероятности. Теорема умножения. Полная вероятность. Вероятность гипотез и формула Байеса. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 2. Математическая статистика

Основные понятия математической статистики. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, случайная выборка, статистический ряд. Полигон, гистограмма. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия.

Числовые характеристики статистического ряда. Точечные статистические оценки параметров распределения. Методы расчёта сводных характеристик выборки. Условные варианты. Начальные и центральные эмпирические моменты. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Статистическая проверка гипотез о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Корреляционный анализ экспериментальных данных. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных

Задания для самостоятельной работы:

1. Вероятность отказа системы

Система газового пожаротушения состоит из трёх независимых датчиков, срабатывающих при обнаружении возгорания. Вероятность безотказной работы каждого датчика в течение года равна 0,95. Система срабатывает, если срабатывает хотя бы один датчик. Найдите вероятность того, что система не сработает при возникновении пожара. Объясните, как изменится эта вероятность, если датчиков станет пять.

2. Формула полной вероятности и формула Байеса

На химическом предприятии возможны три типа аварий: утечка газа (вероятность 0,5), выброс токсичного вещества (0,3) и взрыв (0,2). При утечке газа система оповещения срабатывает с вероятностью 0,98, при выбросе — 0,9, при взрыве — 0,85. Известно, что система оповещения сработала. Найдите апостериорные вероятности каждого типа аварии. Какой тип аварии наиболее вероятен в этой ситуации?

3. Доверительный интервал для оценки риска

4. В чём заключается классическое определение вероятности, и при каких условиях его корректно применять в задачах техносферной безопасности?

5. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных и совместных событий — приведите краткую формулу и поясните разницу.

6. Что показывает математическое ожидание случайной величины, и как его интерпретировать в контексте оценки рисков на производстве?

7. Объясните смысл дисперсии и среднеквадратического отклонения — зачем эти характеристики нужны при анализе надёжности технических систем?

8. В чём суть закона больших чисел, и как он обосновывает использование статистических данных для прогнозирования аварийности?

9. Опишите алгоритм проверки статистической гипотезы (на примере сравнения средних значений показателей безопасности до и после внедрения мер).

10. Что такое доверительный интервал, и как его используют для оценки точности измерений параметров опасных факторов среды?

Примеры тестовых вопросов, вариант 1:

1. Вероятность события может быть равна

- а) любому числу из отрезка $[0,1]$
- в) любому положительному числу
- с) любому числу отрезка $[-1,1]$
- д) любому числу

2. Вероятность достоверного события равна

- A) 1
- B) $\frac{1}{2}$
- C) 0,75
- D) любому числу

3. Вероятность невозможного события равна

- A) 0
- B) 0,5
- C) любому числу меньше нуля
- D) 0,1

4. Если известна вероятность события A, равная $P(A)$, то вероятность противоположного события $P(\bar{A})$ определяется как

- A) $1 - P(A)$
- B) $1 - 2 P(A)$
- C) $2 P(A)$
- D) $1 - \frac{1}{2} P(A)$

5. Два события будут несовместными, если

- A) $P(AB) = 0$
- B) $P(AB) = 1$
- C) $P(AB) = P(A) P(B)$
- D) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$

6. Вероятность суммы двух случайных событий вычисляется по формуле

- A) $P(AB) = P(A) P(B) - P(AB)$
- B) $P(AB) = P(A) P(B)$
- C) $P(AB) = P(A) P(B/A)$
- D) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$

7. Два события A и B называются независимыми, если

A) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$

B) $P(A \cdot B) = P(A) P(B)$

C) $P(A \cdot B) = \frac{P(A) \cdot P(B)}{P(A|B)}$

D) $P(A \cdot B) = \frac{P(A)}{P(B)}$

8. Условную вероятность события А при условии, что произошло событие В можно вычислить по формуле: $P(A|B) =$

A) $\frac{P(A \cdot B)}{P(B)}$

B) $\frac{P(A)}{P(B)}$

C) $1 - P(A)$

D) $1 - P(B)$

9. Если события А и В несовместны, то для них справедливо равенство

A) $P(A \cdot B) = P(A) P(B)$

B) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$

C) $P(A) P(B) = 1$

D) $P(A|B) = 1$

10. Если события А, В, С независимы, то

A) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$

B) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) P(B) P(C)$

C) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) P(B) P(C)$

D) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$

11. Апостериорные вероятности $P(H_i|A)$ – это вероятности

A) гипотез после реализаций события

B) полной группы событий до реализации опыта

C) гипотез

D) группы событий

12. Формула полной вероятности имеет вид

A) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i)$

B) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A|H_i)$

C) $P(A) = \prod_{i=1}^n [P(H_i)P(A|H_i)]$

D) $P(A) = P(A)[P(H_1) + P(H_2) + \dots + P(H_n)]^{-1}$

13. Формула Байеса имеет вид

A) $P(H_i|A) = \frac{P(H_i)P(A|H_i)}{P(A)}$

B) $P(H_i|A) = P(H_i)P(A|H_i)$

C) $P(H_i) = P(A)P(H_i|A)$

D) $P(H_i|A) = \sum_{i=1}^n P(A)P(H_i)$

14. Случайной величиной называется переменная величина,

A) значения которой зависят от случая и определена функция распределения

B) которая определяется совокупностью возможных значений

C) заданная функцией распределения

D) которая является числовой характеристикой возможных исходов опыта

15. Пределы функции распределения $F(x)$ на плюс и минус бесконечности равны соответственно

A) $F(+\infty) = 1, F(-\infty) = 0$

B) $F(+\infty) = 1, F(-\infty) = -1$

C) $F(+\infty) = \infty, F(-\infty) = 0$

D) $F(+\infty) = \infty, F(-\infty) = -\infty$

16. Что такое вероятность события?

- А) Число всех возможных исходов
- Б) Отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов
- В) Произведение числа благоприятных и неблагоприятных исходов
- Г) Разность числа всех исходов и благоприятных исходов

17. События называются несовместными, если:

- А) Они происходят одновременно
- Б) Появление одного исключает появление другого
- В) Их вероятности равны
- Г) Они зависят друг от друга

18. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?

- А) 0
- Б) 1
- В) 2
- Г) 0,5

19. Формула полной вероятности используется, когда:

- А) Событие может произойти при наступлении одного из нескольких несовместных событий
- Б) Нужно найти вероятность суммы событий
- В) Рассматриваются независимые испытания
- Г) Ищется математическое ожидание

20. Дисперсия постоянной величины равна:

- А) 0
- Б) 1
- В) Самой постоянной
- Г) Квадрату постоянной

Примеры тестовых заданий, вариант 2:

1. Математическое ожидание суммы случайных величин равно:

- А) Произведению их математических ожиданий
- Б) Сумме их математических ожиданий
- В) Квадратному корню из суммы
- Г) Отношению их математических ожиданий

2. Нормальное распределение характеризуется параметрами:

- А) Медианой и модой
- Б) Математическим ожиданием и дисперсией
- В) Частотой и вероятностью
- Г) Коэффициентом корреляции

3. Коэффициент корреляции измеряет:

- А) Дисперсию
- Б) Степень линейной зависимости между двумя случайными величинами
- В) Математическое ожидание
- Г) Вероятность события

4. Выборочная совокупность — это:

- А) Часть генеральной совокупности, отобранная для исследования
- Б) Вся совокупность объектов
- В) Совокупность всех возможных исходов
- Г) Совокупность благоприятных исходов

5. Точечная оценка параметра — это:

- А) Интервал значений
- Б) Одно числовое значение
- В) Функция распределения
- Г) Графическое представление

6. Доверительный интервал — это:

- А) Интервал, который с заданной вероятностью накрывает оцениваемый параметр
- Б) Диапазон возможных значений случайной величины
- В) Дисперсия выборки
- Г) Среднее значение выборки

7. Нулевая гипотеза — это:

- А) Гипотеза о наличии эффекта
- Б) Гипотеза об отсутствии эффекта или различий
- В) Альтернативная гипотеза
- Г) Гипотеза о распределении

8. Ошибка первого рода — это:

- А) Принятие верной нулевой гипотезы
- Б) Отвержение верной нулевой гипотезы
- В) Принятие неверной альтернативной гипотезы
- Г) Отвержение неверной нулевой гипотезы

9. Мощность критерия — это вероятность:

- А) Совершить ошибку первого рода
- Б) Отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна
- В) Принять нулевую гипотезу
- Г) Совершить ошибку второго рода

10. Для проверки гипотезы о равенстве средних при неизвестной дисперсии используют:

- А) Критерий хи-квадрат
- Б) Критерий Стьюдента
- В) Критерий Фишера
- Г) Критерий Колмогорова

11. Полигон частот — это:

- А) Столбчатая диаграмма
- Б) Ломаная линия, соединяющая точки с координатами (x_i, n_i)
- В) График функции распределения
- Г) Круговая диаграмма

12. Эмпирическая функция распределения показывает:

- А) Относительную частоту события $X \leq x$
- Б) Плотность вероятности

- В) Дисперсию выборки
- Г) Математическое ожидание

13. Коэффициент вариации вычисляется как:

- А) Отношение математического ожидания к дисперсии
- Б) Отношение среднеквадратического отклонения к математическому ожиданию
- В) Произведение дисперсии и среднего
- Г) Разность максимального и минимального значений

14. Закон больших чисел утверждает, что:

- А) Средние значения выборки сходятся к математическому ожиданию при увеличении объёма выборки
- Б) Дисперсия всегда положительна
- В) Вероятности событий суммируются
- Г) Распределение становится нормальным

15. Центральная предельная теорема гласит, что:

- А) Дисперсия суммы равна сумме дисперсий
- Б) Сумма большого числа независимых случайных величин имеет распределение, близкое к нормальному
- В) Математическое ожидание постоянно
- Г) Вероятности всегда положительны

16. Гистограмма используется для:

- А) Отображения дискретного распределения
- Б) Визуализации интервального вариационного ряда
- В) Построения функции распределения
- Г) Расчёта математического ожидания

17. Мода — это:

- А) Значение, которое встречается наиболее часто
- Б) Среднее арифметическое
- В) Серединное значение упорядоченной выборки
- Г) Размах вариации

18. Медиана — это:

- А) Среднее арифметическое
- Б) Значение, делящее упорядоченную выборку пополам
- В) Наиболее часто встречающееся значение
- Г) Сумма всех значений, делённая на их количество

19. Размах выборки — это:

- А) Среднее значение
- Б) Разность между максимальным и минимальным значениями
- В) Среднеквадратическое отклонение
- Г) Дисперсия

20. Критерий согласия хи-квадрат используется для проверки:

- А) Равенства средних
- Б) Независимости выборок
- В) Согласия эмпирического распределения с теоретическим
- Г) Наличия корреляции

Рекомендуемая литература:

1. Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Е. Ю. Чудина. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-2870-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138385.html>
2. Акчурина, Л. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. В. Акчурина, А. Б. Куцев, С. С. Сумера. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-7731-1040-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125973.html>
3. Васильев Ю.А. Введение в теорию вероятностей. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Васильев Ю.А. - 2022. - <http://library.roweb.online>
4. Кирьянова Л.В. Многомерные распределения и предельные теоремы. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Кирьянова Л.В. - 2022. - <http://library.roweb.online>
5. Чернышева И.Б. Прикладная статистика. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Чернышева И.Б. - 2022. - <http://library.roweb.online>