

Ассоциация научно-технических организаций "Уральский профессиональный форум"
Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Современный
цифровой колледж при Западно-Уральском институте экономики и права" (АНПОО "СЦК
при ЗУИЭП")

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
протокол № 7 от «18» мая 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНПОО СЦК при ЗУИЭП"

_____ А.С. Волков
«18» мая 2026 г.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОП.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

по специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
квалификация «Специалист по работе с искусственным интеллектом»

форма обучения: очная

форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен

Пермь 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	4
3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	9
4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	17

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Общая характеристика оценочных средств.

Оценочные материалы (ОМ) разработан с целью установления соответствия образовательных достижений студентов требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по дисциплине ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика текущего контроля

Целью текущего контроля является контроль запланированных по дисциплине знаний и умений. Текущий контроль по дисциплине проводится в следующих формах: тестирование, практическое занятие и других формах.

Текущий контроль проводится в соответствии с рабочей программой по дисциплине и структурных элементов электронного курса в СДО. Периодичность проведения текущего контроля зависит от сроков выполнения заданий обучающимися в пределах установленного учебным планом семестра.

Текущий контроль может проводиться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Текущий контроль включает в себя оценку выполнения практической работы и тестирования по каждому разделу тематического плана учебной дисциплины. Порядок проведения текущего контроля определяется оценочными средствами.

Характеристика промежуточной аттестации

Целью контроля промежуточной аттестации является контроль освоения запланированных по дисциплине знаний и умений. Форма промежуточной аттестации: экзамен. Промежуточная аттестация может проводиться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации состоят из:

1) теоретической части, которая выполняется письменно при проведении промежуточной аттестации обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, представляет собой ответ на теоретический вопрос по программе курса;

2) тестовой части, которая выполняется письменно и включает в себя:

- задание типа А (базовый уровень) - 10 тестовых вопросов с 4 вариантами ответов;
- задание типа В (задания повышенной сложности) - 2 задания с 4 вариантами ответов;
- задание типа С (практико-ориентированное комплексное задание) - 1 задание с 4 вариантами ответов.

Первая часть (А) теста включает 10 заданий базового уровня сложности. Данные задания направлены на выявление сформированности полученных в ходе изучения дисциплины базовых знаний, соответствующих заданным стандартам компетенциям. Каждое тестовое задание данной части содержит 4 варианта ответов, один или несколько из которых является правильным.

Вторая часть (В) теста состоит из 2 заданий повышенного уровня сложности. Данные задания направлены на выявление усвоения основных алгоритмов профессиональной деятельности, соответствующих заданным стандартам компетенциям.

Практическая часть (С) состоит из 1 практико-ориентированного задания повышенного уровня сложности (задачи, ситуации).

Для каждого варианта теста подготовлены эталоны ответов для проверки результатов теста.

Данные задания направлены на выявление уровня сформированности опыта практической деятельности, соответствующего заданным стандартам компетенциям, и выполняются с учетом смоделированной ситуации.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины являются сформированные умения и приобретенные знания:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных
ОК.03	Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности	Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
ПК 3.4	Осуществлять мониторинг качества обучения моделей, выявлять отклонения и проблемы в результатах работы.	Методы оценки производительности моделей, метрики качества (ассигасу, precision, recall и т.д.).

2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Практические задания

Задание 1. Построение пространства элементарных исходов и вычисление вероятностей

Условие: Бросают два игральных кубика (шестигранных).

Задачи:

1. Постройте пространство элементарных исходов Ω для этого эксперимента. Сколько в него элементарных исходов?
2. Определите вероятность события A — «сумма очков на двух кубиках равна 7».
3. Определите вероятность события B — «на обоих кубиках выпало одинаковое число очков».
4. Найдите вероятность события $C=A \cap B$ (пересечение событий A и B) и объясните, почему получился именно такой результат.

Инструкция:

- Для пункта 1 представьте пространство исходов в виде таблицы 6×6 , где строки — результат первого кубика, столбцы — второго.
- Используйте классическое определение вероятности: $P(X) = \frac{m}{n}$, где m — число благоприятных исходов, n — общее число исходов.

Задание 2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины

Условие: В лотерее разыгрываются следующие призы:

- 1 главный приз — 10 000 рублей (вероятность выигрыша 0,001);
- 10 призов по 1 000 рублей (вероятность 0,01);
- 100 призов по 100 рублей (вероятность 0,1);
- остальные билеты без выигрыша (вероятность 0,889).

Задачи:

1. Составьте закон распределения случайной величины X — размер выигрыша по одному билету.
2. Рассчитайте математическое ожидание $M(X)$. Что оно означает в контексте задачи?
3. Рассчитайте дисперсию $D(X)$ и стандартное отклонение $\sigma(X)$.

Инструкция:

- Закон распределения оформите в виде таблицы со значениями x_i и вероятностями p_i .
- Формулы: $M(X)=\sum x_i \cdot p_i$, $D(X)=M(X^2)-[M(X)]^2$.

Задание 3. Биномиальное распределение и закон больших чисел

Условие: Вероятность попадания стрелка в мишень при одном выстреле равна $p=0,7$. Он делает $n=5$ выстрелов.

Задачи:

1. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт ровно 3 раза. Используйте формулу биномиального распределения.
2. Найдите вероятность того, что он попадёт не менее 4 раз.
3. Проведите имитационное моделирование: сгенерируйте 10 серий по 5 выстрелов (используя генератор случайных чисел с вероятностью успеха 0,7). Подсчитайте частоту события «ровно 3 попадания» в этих сериях. Сравните с теоретической вероятностью из пункта 1. Что показывает это сравнение в контексте закона больших чисел?

Инструкция:

- Формула биномиального распределения: $P_n(k)=C_n k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$.
- Для моделирования можно использовать Excel (функция СЛУЧМЕЖДУ или БИНОМ.ОБР) или Python (numpy.random.binomial).

Задание 4. Распределение Пуассона и условная вероятность

Условие: В колл-центр в среднем поступает 4 звонка в час.

Задачи:

1. Используя распределение Пуассона, найдите вероятность того, что за час поступит ровно 2 звонка.
2. Найдите вероятность того, что за час поступит более 2 звонков.
3. Известно, что за первый час поступило 2 звонка. Найдите условную вероятность того, что за следующий час поступит не более 2 звонков. Являются ли эти события независимыми? Обоснуйте ответ.

Инструкция:

- Формула распределения Пуассона: $P(k)=\frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$, где $\lambda=4$ (среднее число событий).
- Условная вероятность: $P(A|B)=\frac{P(A \cap B)}{P(B)}$. Для независимых событий $P(A|B)=P(A)$.

Задание 5. Корреляция и линейная регрессия

Условие: Имеются данные по 5 студентам: количество часов, потраченных на подготовку к экзамену (X), и полученный балл (Y):

X (часы)	2	4	6	8	10
Y (баллы)	50	65	75	85	95

Задачи:

1. Рассчитайте коэффициент корреляции Пирсона r_{xy} . Сделайте вывод о силе и направлении связи.
2. Постройте уравнение линейной регрессии $Y=a+bX$. Найдите коэффициенты a и b .
3. Интерпретируйте коэффициент b : что он означает в контексте задачи?
4. Используя уравнение регрессии, спрогнозируйте балл для студента, который потратит на подготовку 7 часов.

Инструкция:

- Формулы:
 - $r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$
 - $b = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$, $a = \bar{Y} - b\bar{X}$.

Задание 6. Проверка гипотез (критерий Стьюдента и χ^2)

Условие:

Часть А (t-критерий): В двух группах студентов измеряли время решения одной задачи (в минутах):

- Группа 1 (традиционный метод обучения): 15, 18, 20, 16, 17.
- Группа 2 (новый метод обучения): 12, 14, 13, 11, 15.

Проверьте гипотезу о том, что среднее время решения задачи в двух группах одинаково (уровень значимости $\alpha=0,05$).

Часть Б (критерий χ^2): В таблице представлена связь между успеваемостью студента и его посещаемостью занятий:

	Успевает	Не успевает	Всего
Регулярно посещает	35	15	50
Редко посещает	20	30	50
Всего	55	45	100

Проверьте гипотезу о независимости успеваемости от посещаемости (уровень значимости $\alpha=0,05$).

Инструкция:

- Для t-критерия: рассчитайте средние, дисперсии, статистику t и сравните с критическим значением из таблицы.
- Для χ^2 : рассчитайте ожидаемые частоты $E_{ij} = \text{общий итог(строка } i \text{ итог)} \cdot \text{(столбец } j \text{ итог)}$, затем статистику $\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$. Сравните с критическим значением $\chi^2_{\text{крит}}$.

2.2 Задания в тестовой форме

1. Что такое пространство элементарных исходов?
 - а) Множество всех возможных значений случайной величины.
 - б) Совокупность всех проведённых испытаний.
 - в) Множество всех возможных результатов случайного эксперимента, из которых в каждом испытании происходит один и только один.
 - г) Набор благоприятных исходов для заданного события.
2. Какое событие называется достоверным?
 - а) Событие, вероятность которого равна 0.
 - б) Событие, которое обязательно произойдёт в результате испытания (вероятность равна 1).
 - в) Событие, которое может произойти с вероятностью 0,5.
 - г) Событие, не зависящее от условий эксперимента.

3. Как вычисляется условная вероятность $P(A|B)$?
- $P(A)+P(B)$.
 - $P(A) \cdot P(B)$.
 - $P(B)P(A \cap B)$, где $P(B) \neq 0$.**
 - $P(A)-P(B)$.
4. Какие события называются независимыми?
- События, которые не могут произойти одновременно.
 - События, для которых $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.**
 - События, сумма вероятностей которых равна 1.
 - События, одно из которых обязательно происходит.
5. Какая случайная величина называется дискретной?
- Величина, принимающая конечное или счётное множество значений.**
 - Величина, которая может принимать любые значения на некотором интервале.
 - Величина, математическое ожидание которой равно нулю.
 - Величина, дисперсия которой не определена.
6. Что характеризует математическое ожидание случайной величины?
- Разброс значений относительно среднего.
 - Среднее значение случайной величины, взвешенное по вероятностям.**
 - Наиболее вероятное значение случайной величины.
 - Медиану распределения.
7. Что показывает дисперсия случайной величины?
- Среднее значение случайной величины.
 - Вероятность наступления события.
 - Коэффициент корреляции между величинами.
 - Степень разброса значений случайной величины относительно её математического ожидания.**
8. Какое распределение описывает число успехов в серии независимых испытаний с постоянной вероятностью успеха?
- Нормальное распределение.
 - Биномиальное распределение.**
 - Распределение Пуассона.
 - Экспоненциальное распределение.
9. Какое распределение используется для моделирования редких событий?
- Биномиальное распределение.
 - Нормальное распределение.
 - Распределение Пуассона.**
 - Равномерное распределение.
10. В чём суть центральной предельной теоремы?
- Сумма независимых случайных величин всегда имеет нормальное распределение.
 - При достаточно большом объёме выборки распределение среднего значения приближается к нормальному, независимо от исходного распределения.**
 - Дисперсия суммы случайных величин равна сумме их дисперсий.
 - Математическое ожидание суммы случайных величин равно сумме их математических ожиданий.
11. Что утверждает закон больших чисел?
- Вероятности всех событий в эксперименте равны.
 - Дисперсия случайной величины стремится к нулю при увеличении числа испытаний.
 - Среднее значение выборки сходится к математическому ожиданию при увеличении объёма выборки.**
 - Все случайные величины имеют нормальное распределение.
12. Что такое точечная оценка параметра?
- Диапазон значений, в котором находится параметр с заданной вероятностью.

- б) Одно числовое значение, оценивающее неизвестный параметр генеральной совокупности.**
- в) График функции плотности вероятности.
- г) Таблица частот наблюдаемых значений.
13. Что такое доверительный интервал?
- а) Интервал, который с заданной вероятностью покрывает истинное значение параметра.**
- б) Диапазон возможных значений случайной величины.
- в) Отрезок, на котором определена функция распределения.
- г) Разность между максимальным и минимальным значениями выборки.
14. Какой метод используется для нахождения оценок параметров, максимизирующих вероятность получения наблюдаемой выборки?
- а) Метод наименьших квадратов.
- б) Метод максимального правдоподобия.**
- в) Метод главных компонент.
- г) Метод Монте-Карло.
15. Что проверяет критерий Стьюдента?
- а) Соответствие эмпирического распределения теоретическому.
- б) Различие средних значений двух выборок или сравнение среднего с заданным значением.**
- в) Наличие корреляции между признаками.
- г) Независимость факторов в дисперсионном анализе.
16. Что проверяет критерий χ^2 ?
- а) Различие средних значений выборок.
- б) Наличие линейной зависимости между переменными.
- в) Соответствие наблюдаемых частот теоретическим или независимость признаков в таблице сопряженности.**
- г) Нормальность распределения выборки.
17. Что такое ошибка первого рода?
- а) Принятие верной нулевой гипотезы.
- б) Отвержение верной нулевой гипотезы.**
- в) Принятие неверной альтернативной гипотезы.
- г) Невозможность сделать вывод о гипотезе.
18. Что такое ошибка второго рода?
- а) Отвержение неверной нулевой гипотезы.
- б) Принятие любой гипотезы с вероятностью 0,05.
- в) Неотвержение неверной нулевой гипотезы.**
- г) Ошибка в вычислениях при проверке гипотезы.
19. Что измеряет коэффициент корреляции Пирсона?
- а) Дисперсию случайной величины.
- б) Силу и направление линейной связи между двумя количественными переменными.**
- в) Вероятность совместного наступления событий.
- г) Разницу между средними значениями выборок.
20. Какое значение коэффициента корреляции указывает на идеальную положительную линейную связь?
- а) -1.
- б) 0.
- в) +1.**
- г) 2.
21. Что такое ковариация?
- а) Мера совместной изменчивости двух случайных величин.**
- б) Квадрат коэффициента корреляции.

- в) Сумма дисперсий двух величин.
- г) Произведение математических ожиданий.
- 22. Что представляет собой линейная регрессия?
 - а) Кривая, описывающая нелинейную зависимость.
 - б) Линейное уравнение, моделирующее зависимость одной переменной от другой.**
 - в) График функции распределения.
 - г) Гистограмма частот.
- 23. Как интерпретируется коэффициент наклона в линейной регрессии?
 - а) Значение зависимой переменной при нулевом значении независимой.
 - б) Изменение зависимой переменной при увеличении независимой на единицу.**
 - в) Коэффициент корреляции между переменными.
 - г) Стандартная ошибка оценки.
- 24. Что такое нелинейная регрессия?
 - а) Регрессия без свободного члена.
 - б) Модель, в которой зависимость между переменными описывается нелинейной функцией.**
 - в) Регрессия с отрицательным коэффициентом наклона.
 - г) Регрессия, построенная на малых выборках.
- 25. Для чего применяется дисперсионный анализ (ANOVA)?
 - а) Для построения регрессионных моделей.
 - б) Для проверки различий между средними значениями нескольких групп.**
 - в) Для расчёта коэффициента корреляции.
 - г) Для оценки параметров нормального распределения.
- 26. Что означает статистическая значимость результата в ANOVA?
 - а) Все средние значения выборок равны.
 - б) Хотя бы одно среднее значение отличается от остальных.**
 - в) Данные не подчиняются нормальному распределению.
 - г) Выборка слишком мала для анализа.
- 27. Что даёт сингулярное разложение матриц (SVD)?
 - а) Способ вычисления определителя матрицы.
 - б) Разложение матрицы на три составляющие, полезное для сжатия данных и уменьшения размерности.**
 - в) Метод решения систем линейных уравнений.
 - г) Алгоритм кластеризации данных.
- 28. Для чего используется SVD в анализе данных?
 - а) Для расчёта средних значений.
 - б) Для уменьшения размерности данных и выделения главных компонент.**
 - в) Для построения гистограмм.
 - г) Для проверки статистических гипотез.

3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Теоретические вопросы промежуточной аттестации

1. Дайте определение пространства элементарных исходов. Приведите пример для эксперимента с подбрасыванием монеты дважды.
2. Что такое случайное событие? Опишите виды событий (достоверное, невозможное, несовместные события) и приведите примеры для каждого вида.

3. Сформулируйте классическое определение вероятности. Укажите условия его применимости и приведите пример расчёта.
4. Дайте определение условной вероятности. Запишите формулу умножения вероятностей и поясните её смысл.
5. Сформулируйте определение независимых событий. Приведите пример двух независимых и двух зависимых событий.
6. Дайте определение дискретной случайной величины. Приведите 2–3 примера дискретных случайных величин из реальной жизни.
7. Что такое функция распределения случайной величины? Перечислите её основные свойства.
8. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины. Запишите формулу и объясните её смысл.
9. Что характеризует дисперсия случайной величины? Запишите формулу для вычисления дисперсии и перечислите её основные свойства.
10. Дайте определение ковариации двух случайных величин. Объясните, что означает положительная, отрицательная и нулевая ковариация.
11. Опишите биномиальное распределение: укажите условия его применения, запишите формулу вероятности, назовите математическое ожидание и дисперсию.
12. Опишите распределение Пуассона: укажите условия его применения, запишите формулу, назовите математическое ожидание и дисперсию. Приведите пример ситуации, где оно используется.
13. Опишите нормальное распределение: укажите его параметры, запишите формулу плотности вероятности, перечислите основные свойства.
14. Сформулируйте центральную предельную теорему. Объясните её значение для статистического анализа и приведите пример применения.
15. Сформулируйте закон больших чисел в форме Чебышёва. Объясните его практическое значение и связь со сходимостью среднего выборки к математическому ожиданию.
16. Дайте определения точечной и интервальной оценок параметра. Приведите примеры точечных оценок для среднего и дисперсии.
17. Перечислите свойства хороших оценок (несмещённость, состоятельность, эффективность). Дайте определение каждого свойства.
18. Опишите метод максимального правдоподобия для оценки параметров распределения. Приведите алгоритм его применения.
19. Что такое доверительный интервал? Объясните смысл доверительной вероятности. Как изменяется ширина доверительного интервала при увеличении объёма выборки и уровня доверия?
20. Сформулируйте понятия нулевой и альтернативной гипотез. Приведите пример постановки гипотез для сравнения средних двух групп.
21. Дайте определения ошибки первого рода (α) и ошибки второго рода (β). Объясните связь между ними и понятием мощности критерия.
22. Опишите критерий Стьюдента для независимых выборок: условия применения, формулировку гипотез, алгоритм расчёта и принятия решения.
23. Опишите критерий χ^2 (хи-квадрат) для проверки независимости признаков: условия применения, формулировку гипотез, алгоритм расчёта статистики и принятия решения.
24. Дайте определение коэффициента корреляции Пирсона. Укажите диапазон его значений и объясните интерпретацию. При каких условиях его можно использовать?
25. Что такое корреляционная матрица? Объясните, как её построить для набора из трёх переменных и как интерпретировать её элементы.
26. Дайте определение линейной регрессионной модели. Запишите уравнение простой линейной регрессии и объясните смысл коэффициентов.
27. Опишите метод наименьших квадратов для оценки параметров линейной регрессии. Приведите формулы для расчёта коэффициентов регрессии.

28. Что такое коэффициент детерминации R^2 ? Объясните его смысл и диапазон возможных значений. Как его интерпретировать?
29. Дайте определение дисперсионного анализа (ANOVA). Сформулируйте основную цель ANOVA и перечислите основные предположения метода.
30. Объясните суть сингулярного разложения матриц (SVD). Запишите общую формулу SVD и опишите, как его можно применить для уменьшения размерности данных.

3.2 Тестовая часть промежуточной аттестации

Тестовые задания типа А (Выберите один верный ответ)

1. Какое из следующих утверждений верно для пространства элементарных исходов?
а) Оно может быть пустым.
б) Элементарные исходы могут пересекаться.
в) В каждом испытании происходит ровно один элементарный исход.
г) Пространство элементарных исходов всегда конечно.
2. Если два события несовместны, то вероятность их объединения равна:
а) Произведению их вероятностей.
б) Сумме их вероятностей.
в) Разности их вероятностей.
г) Нулю.
3. Формула полной вероятности используется, когда:
а) Нужно найти вероятность пересечения событий.
б) Событие может произойти только совместно с одним из нескольких несовместных событий (гипотез).
в) События независимы.
г) Нужно найти условную вероятность.
4. Дисперсия постоянной величины равна:
а) Нулю.
б) Самой этой величине.
в) Единице.
г) Математическому ожиданию.
5. Какое распределение характеризуется параметрами μ (среднее) и σ^2 (дисперсия)?
а) Биномиальное.
б) Пуассона.
в) Нормальное.
г) Равномерное.
6. При увеличении объёма выборки доверительный интервал для среднего:
а) Расширяется.
б) Сужается.
в) Не изменяется.
г) Становится равным нулю.
7. Уровень значимости α при проверке гипотез — это:
а) Вероятность ошибки первого рода.
б) Вероятность ошибки второго рода.
в) Мощность критерия.
г) Вероятность принятия верной нулевой гипотезы.
8. Если коэффициент корреляции Пирсона равен 0, это означает:
а) Строгую нелинейную зависимость.
б) Отсутствие линейной связи между переменными.
в) Функциональную зависимость.
г) Обратную пропорциональность.

9. В уравнении линейной регрессии $Y = a + bX$ коэффициент a — это:
- а) Свободный член (точка пересечения с осью Y).**
 - б) Угловой коэффициент (наклон прямой).
 - в) Коэффициент корреляции.
 - г) Стандартная ошибка.
10. Метод наименьших квадратов используется для:
- а) Расчёта коэффициента корреляции.
 - б) Оценки параметров регрессионной модели.**
 - в) Проверки гипотез о средних.
 - г) Построения доверительных интервалов.
11. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) применяется, когда:
- а) Нужно сравнить средние значения нескольких групп по одному фактору.**
 - б) Нужно изучить взаимосвязь между двумя количественными переменными.
 - в) Нужно оценить параметры нормального распределения.
 - г) Нужно проверить независимость двух качественных признаков.
12. F-статистика в ANOVA — это отношение:
- а) Дисперсии внутри групп к дисперсии между группами.
 - б) Дисперсии между группами к дисперсии внутри групп.**
 - в) Средних значений групп.
 - г) Объёмов выборок групп.
13. Сингулярное разложение матрицы (SVD) представляет матрицу A в виде:
- а) $A = LU$ (LU-разложение).
 - б) $A = U\Sigma V^T$ (произведение трёх матриц: левой сингулярной, диагональной сингулярных чисел и правой сингулярной).**
 - в) $A = QR$ (QR-разложение).
 - г) $A = PDP^{-1}$ (спектральное разложение).
14. В SVD сингулярные числа — это:
- а) Собственные значения матрицы A .
 - б) Квадратные корни из собственных значений матрицы $A^T A$ или AA^T .**
 - в) Элементы главной диагонали матрицы A .
 - г) Коэффициенты корреляции между столбцами матрицы.
15. Уменьшение размерности с помощью SVD достигается путём:
- а) Отбрасывания компонент с малыми сингулярными числами.**
 - б) Увеличения числа строк матрицы.
 - в) Транспонирования матрицы.
 - г) Умножения матрицы на скаляр.
16. Закон больших чисел гарантирует, что:
- а) Любая случайная величина имеет нормальное распределение.
 - б) Среднее значение выборки сходится к математическому ожиданию при увеличении объёма выборки.**
 - в) Дисперсия выборки всегда равна дисперсии генеральной совокупности.
 - г) Все выборки дают одинаковые результаты.
17. Центральная предельная теорема применима:
- а) К средним значениям выборок большого объёма независимо от исходного распределения.**
 - б) Только к нормально распределённым данным.
 - в) Только к дискретным случайным величинам.
 - г) Только при малых выборках.
18. Точечная оценка параметра называется несмещённой, если:
- а) Она всегда равна истинному значению параметра.
 - б) Её математическое ожидание равно истинному значению параметра.**

- в) Её дисперсия равна нулю.
г) Она не зависит от объёма выборки.
19. Мощность статистического критерия — это:
а) Вероятность ошибки первого рода.
б) Вероятность отвергнуть неверную нулевую гипотезу ($1 - \beta$).
в) Уровень значимости α .
г) Ширина доверительного интервала.
20. Коэффициент детерминации R^2 в регрессии показывает:
а) Долю дисперсии зависимой переменной, объяснённую моделью.
б) Силу линейной связи между переменными.
в) Значимость коэффициента регрессии.
г) Ошибку прогноза.
21. Остатки в регрессионном анализе — это:
а) Значения зависимой переменной.
б) Коэффициенты регрессии.
в) Разницы между наблюдаемыми и предсказанными значениями зависимой переменной.
г) Стандартизированные значения переменных.
22. Гетероскедастичность остатков означает, что:
а) Дисперсия остатков непостоянна и зависит от значений независимых переменных.
б) Остатки распределены нормально.
в) Остатки не коррелируют друг с другом.
г) Модель линейна.
23. Мультиколлинеарность в регрессии — это:
а) Наличие нелинейной зависимости между зависимой и независимыми переменными.
б) Высокая корреляция между независимыми переменными.
в) Отсутствие связи между переменными.
г) Неравенство дисперсий остатков.
24. Для проверки нормальности распределения остатков можно использовать:
а) Критерий Стьюдента.
б) Критерий Шапиро–Уилка или график Q-Q.
в) Критерий χ^2 .
г) Дисперсионный анализ.
25. В нелинейной регрессии зависимость между переменными:
а) Описывается нелинейной функцией (например, экспоненциальной, логарифмической, полиномиальной).
б) Всегда квадратичная.
в) Отсутствует.
г) Линейна после преобразования переменных.
26. Парный коэффициент корреляции измеряет связь:
а) Между двумя переменными без учёта влияния других факторов.
б) Между одной зависимой и несколькими независимыми переменными.
в) Между рангами переменных.
г) Между качественными признаками.
27. Частная корреляция позволяет:
а) Проверить значимость всей регрессионной модели.
б) Оценить связь между двумя переменными, контролируя влияние других переменных.
в) Построить доверительный интервал.
г) Рассчитать коэффициент детерминации.
28. В методе максимального правдоподобия оценки параметров находятся из условия:
а) Минимизации суммы квадратов отклонений.
б) Максимизации функции правдоподобия (вероятности получения наблюдаемой

выборки).

в) Равенства нулю ковариации.

г) Минимизации дисперсии.

29. Критерий χ^2 для проверки согласия (goodness-of-fit) проверяет:

а) Соответствие эмпирического распределения теоретическому (например, нормальному, равномерному).

б) Различие средних значений двух независимых выборок.

в) Наличие линейной зависимости между переменными.

г) Нормальность распределения остатков.

30. При построении доверительного интервала для дисперсии используют распределение:

а) Нормальное.

б) Стьюдента.

в) Хи-квадрат (χ^2).

г) Фишера.

Тестовые задания типа В (Установите соответствие между элементами)

Задание 1. Соотнесите типы событий с их определениями.

Типы событий	Определения
А. Достоверное событие	1. Событие, которое не может произойти в результате данного испытания
В. Невозможное событие	2. Событие, которое обязательно произойдёт в результате испытания
С. Несовместные события	3. События, которые не могут произойти одновременно в одном испытании
Д. Независимые события	4. События, вероятность наступления одного из которых не зависит от наступления другого

Ответ: А-2, В-1, С-3, Д-4.

Задание 2. Соотнесите случайные величины и их типы.

Случайные величины	Типы величин
А. Количество выпавших орлов при подбрасывании монеты 5 раз	1. Непрерывная случайная величина
В. Время до отказа электронного компонента	2. Дискретная случайная величина
С. Рост случайно выбранного студента	3. Непрерывная случайная величина
Д. Количество автомобилей, проезжающих через перекрёсток за час	4. Дискретная случайная величина

Ответ: А-2, В-1, С-3, Д-4.

Задание 3. Соотнесите распределения и их характеристики.

Распределения	Характеристики
А. Биномиальное распределение	1. Описывает редкие события с малой вероятностью, параметр λ
В. Распределение Пуассона	2. Описывает число успехов в серии независимых испытаний с постоянной вероятностью успеха
С. Нормальное распределение	3. Симметричное распределение, задаётся параметрами μ и σ^2

D. Равномерное распределение Ответ: A-2, B-1, C-3, D-4.	4. Все значения на интервале равновероятны
--	--

Задание 4. Соотнесите виды оценок параметров и их свойства.

Виды оценок	Свойства
A. Точечная оценка	1. Интервал, который с заданной вероятностью покрывает истинное значение параметра
B. Интервальная оценка	2. Одно числовое значение, оценивающее неизвестный параметр генеральной совокупности
C. Несмещённая оценка	3. Оценка, математическое ожидание которой равно истинному значению параметра
D. Состоятельная оценка	4. Оценка, которая сходится по вероятности к истинному значению при увеличении объёма выборки

Ответ: A-2, B-1, C-3, D-4.

Задание 5. Соотнесите ошибки при проверке гипотез и их определения.

Ошибки	Определения
A. Ошибка первого рода	1. Вероятность отвергнуть верную нулевую гипотезу
B. Ошибка второго рода	2. Вероятность не отвергнуть неверную нулевую гипотезу
C. Уровень значимости (α)	3. Заданный порог вероятности ошибки первого рода
D. Мощность критерия	4. Вероятность правильно отвергнуть неверную нулевую гипотезу ($1 - \beta$)

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4.

Задание 6. Соотнесите методы регрессионного анализа и их особенности.

Методы	Особенности
A. Линейная регрессия	1. Зависимость между переменными описывается нелинейной функцией (экспоненциальной, логарифмической и т.д.)
B. Нелинейная регрессия	2. Зависимость между переменными линейна по параметрам
C. Множественная регрессия	3. Модель включает несколько независимых переменных
D. Полиномиальная регрессия	4. Модель включает степени независимой переменной (x , x^2 , x^3 и т.д.)

Ответ: A-2, B-1, C-3, D-4.

Задание 7. Соотнесите понятия дисперсионного анализа и их определения.

Понятия ANOVA	Определения
A. F-статистика	1. Разброс данных внутри каждой группы

В. Внутригрупповая дисперсия	2. Разброс средних значений групп относительно общего среднего
С. Межгрупповая дисперсия	3. Отношение межгрупповой дисперсии к внутригрупповой
Д. Общая дисперсия	4. Сумма внутригрупповой и межгрупповой дисперсий

Ответ: А-3, В-1, С-2, D-4.

Задание 8. Соотнесите компоненты сингулярного разложения матриц (SVD) и их свойства.

Компоненты SVD	Свойства
А. U (левая сингулярная матрица)	1. Диагональная матрица сингулярных чисел
В. Σ (сигма)	2. Ортогональная матрица, столбцы которой — левые сингулярные векторы
С. V (правая сингулярная матрица)	3. Ортогональная матрица, столбцы которой — правые сингулярные векторы
Д. Сингулярные числа	4. Квадратные корни из собственных значений матрицы $A^T A$ или $A A^T$

Ответ: А-2, В-1, С-3, D-4.

Тестовые задания типа С (Выбор правильного варианта ответа из предложенного списка)

Задание 1. Пространство элементарных исходов и вероятность события

Условие: Бросают две игральные кости. Рассмотрим событие А — «сумма выпавших очков равна 8».

Вопрос: Сколько элементарных исходов благоприятствуют событию А?

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

Пояснение: Благоприятные исходы: (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2) — всего 5 вариантов.

Задание 2. Математическое ожидание и дисперсия

Условие: В лотерее разыгрываются:

- 1 приз на 10 000 руб. (вероятность 0,01);
- 5 призов по 1 000 руб. (вероятность 0,05);
- остальные билеты без выигрыша (вероятность 0,94).

Вопрос: Каково математическое ожидание выигрыша по одному билету?

- а) 100 руб.
- б) 150 руб.
- в) 200 руб.
- г) 250 руб.

Пояснение: $M(X) = 10000 \cdot 0,01 + 1000 \cdot 0,05 + 0 \cdot 0,94 = 100 + 50 = 150$ руб.

Задание 3. Биномиальное распределение

Условие: Вероятность попадания стрелка в мишень при одном выстреле равна 0,8. Он делает 3 выстрела.

Вопрос: Какова вероятность того, что стрелок попадёт ровно 2 раза?

- а) 0,288
- б) 0,384

в) 0,512

г) 0,640

Пояснение: По формуле биномиального распределения:

$$P_3(2) = C_{32} \cdot (0,8)^2 \cdot (0,2)^1 = 3 \cdot 0,64 \cdot 0,2 = 0,384.$$

Задание 4. Коэффициент корреляции и регрессия

Условие: Для двух переменных X и Y рассчитан коэффициент корреляции Пирсона $r=0,8$.

Вопрос: Какое из утверждений верно?

а) Между X и Y отсутствует линейная связь.

б) Связь между X и Y обратная и сильная.

в) При увеличении X на 1 единицу Y увеличивается на 0,8 единицы.

г) Между X и Y существует прямая сильная линейная связь.

Пояснение:

- $r=0,8$ — положительное значение, значит связь прямая;
- по модулю близко к 1, значит связь сильная;
- коэффициент корреляции не показывает изменение Y на единицу X (это задача регрессии).

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты обучения	Показатели освоённости 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/зачет в форме решения Заданияе; защита проектного задания.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	Тестирование по использованию технологий; практическая работа по анализу и обработке информации.
ОК 03. Планировать и реализовывать	Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и	Презентация индивидуального плана развития; защита

собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных требований.	Заданиеа по применению финансовых знаний.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.	Групповая работа; защита результатов коллективного проекта.
ПК 3.4. Контролировать результат обучения.	Отлично: грамотно выбирает метрики для оценки достоверности результатов (дисперсия, p-value), проверяет гипотезы, интерпретирует отклонения, делает выводы на основе анализа данных. Хорошо: корректно применяет стандартные методы проверки гипотез, допускает ошибки в интерпретации сложных случаев, исправляет их после замечаний. Удовлетворительно: выполняет базовые расчёты (среднее, дисперсия), затрудняется с проверкой гипотез и анализом отклонений, требует пошаговых инструкций.	статистический анализ реальных данных с интерпретацией результатов; Заданиеы на проверку гипотез (t-тест, χ^2 -тест); сравнение эмпирических и теоретических распределений; лабораторная работа с использованием Python (SciPy, Pandas) или R; экзамен в форме решения статистической задачи с выводами.

Критерии оценки выполнения практических заданий

При оценивании практической работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические

знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Контрольное задание в форме тестов

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
100 - 90	5	отлично
89 - 80	4	хорошо
79 - 70	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно