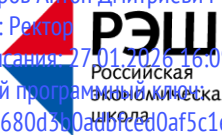


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.01.2026 16:09:36  
Уникальный программный ключ:  
a39bdb15d680d5b0abbced0af5c1efb14747dc0



Негосударственное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ШКОЛА»  
(институт)**

УТВЕРЖДАЮ  
ректор А.Д. Суворов

«20» января 2026 г.

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 02.04.01 Математика и компьютерные науки  
НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ: Экономика, математика и анализ данных  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Магистратура  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

Москва  
2026

# Название дисциплины: Теория вероятностей

## Задание 1

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:**

Какие из утверждений верно описывает независимость событий А и В?

1. Вероятность их пересечения равна сумме их вероятностей
2. Вероятность пересечения равна произведению вероятностей
3. Вероятность объединения равна произведению
4. Условная вероятность всегда равна нулю

**Ключ:** 2

## Задание 2

**Тип задания:** Закрытое задание на установление соответствия

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:** Установите соответствие между типами сходимости случайных величин и их определениями:

Тип сходимости	Характеристика
А. Почти наверное	1. Вероятность отклонения от предела стремится к нулю
В. В среднем квадратичном	2. Среднее значение квадрата разности стремится к нулю
С. По распределению	3. Функции распределения сходятся
Д. По вероятности	4. Вероятность того, что значения отличаются, стремится к 0

**Запишите цифры под буквами:**

A	B	C	D

**Ответ:** A–1, B–2, C–3, D–4

### Задание 3

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:**

Как вычисляется математическое ожидание непрерывной случайной величины  $X$  с известной плотностью?

1. Берётся просто максимум плотности
2. Выбирается значение  $X$ , при котором плотность максимальна
3. Усредняется значение  $X$  с учетом плотности
4. Оно всегда равно нулю

**Ключ:** 3

### Задание 4

**Тип задания:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:** Расположите этапы для применения формулы Байеса:

1. Найти вероятности всех возможных исходов
2. Вычислить априорные вероятности
3. Применить формулу Байеса
4. Рассчитать общую вероятность наблюдаемого события

**Ответ:** 2, 1, 4, 3

### Задание 5

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

**Уровень сложности:** Повышенный

**Вопрос:**

Какие из распределений являются непрерывными?

1. Равномерное на отрезке
2. Нормальное
3. Геометрическое

4. Показательное
5. Бернулли

**Ключ:** 1, 2, 4

### **Задание 6**

**Тип задания:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень сложности:** Повышенный

**Условие:**

Даны две независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  с распределением Пуассона:

- параметр  $X$ : 2
- параметр  $Y$ : 3

Ответьте на вопросы:

- а) Какое распределение имеет сумма  $X$  и  $Y$ ?
- б) Какова вероятность того, что сумма  $X + Y$  равна 7?

**Ключ:**

- а) Пуассоновское с параметром 5
- б) Примерное значение: 0.1044

### **Задание 7**

**Тип задания:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень сложности:** Высокий

**Условие:**

Выборка состоит из 100 одинаково распределённых случайных величин с конечным ожиданием и дисперсией.

Оцените вероятность того, что среднее значение окажется в пределах  $\pm 0.2$  от истинного среднего. Используйте центральную предельную теорему.

**Вопросы:**

- а) Какая теорема применяется?
- б) Как называется предельное распределение выборочного среднего?
- в) Какие два значения необходимо знать, чтобы посчитать эту вероятность?
- г) Какая функция используется для приближённого вычисления?

**Ключ:**

- а) Центральная предельная теорема
- б) Нормальное распределение
- в) Математическое ожидание и стандартная ошибка
- г) Функция стандартного нормального распределения

**Задание 8**

**Тип задания:** Открытое задание на вычисление

**Уровень сложности:** Высокий

**Условие:**

Случайная величина  $X$  описывает время ожидания. Известно, что она распределена экспоненциально с параметром 0.5.

**Вопросы:**

- а) Чему равно среднее значение  $X$ ?
- б) Чему равна дисперсия  $X$ ?
- в) Какова вероятность того, что  $X$  меньше 3?

**Ключ:**

- а) 2
- б) 4
- в) Примерное значение: 0.7769

# Название дисциплины: Математика для экономистов

## Задание 1

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:**

Что из следующего соответствует определению функции Лагранжа?

1. Производная целевой функции
2. Комбинация целевой функции и ограничений
3. Вторая производная ограничений
4. Функция полезности без ограничений

**Ключ:** 2

## Задание 2

**Тип задания:** Закрытое задание на установление соответствия

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:** Установите соответствие между типами ограничений и их характеристиками:

Тип ограничения	Характеристика
A. Равенство	1. Ограничение вида $f(x) \leq c$
B. Неравенство	2. Ограничение вида $f(x) = c$
C. Активное ограничение	3. Ограничение, при котором выполняется равенство в неравенстве
D. Неактивное ограничение	4. Не влияет на оптимум в данной точке

**Ключ:** A–2, B–1, C–3, D–4

## Задание 3

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:** Какие из следующих утверждений верны для выпуклой функции?

1. Любая критическая точка — минимум
2. Вторая производная положительна

3. Функция обязательно линейна
4. Условие Дженсена выполняется

**Ключ:** 1, 2, 4

#### **Задание 4**

**Тип задания:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:** Расположите этапы решения задачи с ограничением в правильном порядке:

1. Сформулировать функцию Лагранжа
2. Выписать условия первого порядка
3. Найти кандидатов на экстремум
4. Проверить условия второго порядка

**Ключ:** 1, 2, 3, 4

#### **Задание 5**

**Тип задания:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень сложности:** Повышенный

**Задание:**

Рассматривается задача максимизации функции  $f(x, y) = x \cdot y$  при ограничении  $x + y = 10$ .

- а) Постройте функцию Лагранжа
- б) Найдите условия первого порядка
- в) Найдите оптимальное значение переменных  $x$  и  $y$

**Ключ:**

- а)  $L = x \cdot y + \lambda(10 - x - y)$
- б)  $\partial L / \partial x = y - \lambda = 0$ ;  $\partial L / \partial y = x - \lambda = 0$
- в)  $x = y = 5$

#### **Задание 6**

**Тип задания:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень сложности:** Повышенный

**Задание:**

Пусть  $f(x, \alpha)$  — параметрическая функция, где  $\alpha$  — параметр.

- а) Что означает непрерывность по параметру  $\alpha$ ?
- б) Какое условие необходимо для применения теоремы о непрерывности максимума?

**Ключ:**

- а) Функция непрерывна при любых малых изменениях  $\alpha$
- б) Функция  $f(x, \alpha)$  непрерывна по  $x$  и  $\alpha$ ; множество допустимых значений компактно

## Задание 7

**Тип задания:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень сложности:** Высокий

**Задание:**

Объясните суть теоремы Брауэра о неподвижной точке.

- а) Какие условия необходимы для её применения?
- б) Как она используется в экономических моделях общего равновесия?

**Ключ:**

- а) Множество замкнуто, выпукло и ограничено; функция непрерывна и отображает множество в себя
- б) Для доказательства существования равновесия, когда поведение агентов задаётся непрерывными стратегиями

## Задание 8

**Тип задания:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень сложности:** Высокий

**Задание:**

Пусть  $F$  — отображение на множество  $X$ .

- а) Что означает, что  $F$  — сокращающее отображение?
- б) Что гарантирует теорема Банаха о неподвижной точке?

**Ключ:**

- а) Существует константа  $0 < k < 1$ , при которой расстояние между  $F(x)$  и  $F(y)$  не больше  $k \cdot$  расстояния между  $x$  и  $y$
- б) Существует единственная неподвижная точка, и последовательное применение  $F$  сходится к ней

# Название дисциплины: Математическая статистика

## Задание 1

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:** Что такое p-value в контексте статистической проверки гипотез?

1. Вероятность того, что нулевая гипотеза верна
2. Вероятность наблюдать статистику, столь же экстремальную или более, при условии, что нулевая гипотеза верна
3. Пороговое значение уровня значимости
4. Вероятность ошибки второго рода

**Ключ:** 2

## Задание 2

**Тип задания:** Закрытое задание на установление соответствия

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:** Установите соответствие между методами оценки и их описанием:

Метод оценки	Описание
А. Метод моментов	1. Оценка, основанная на приравнивании теоретических и выборочных моментов
В. Метод максимального правдоподобия	2. Оценка, максимизирующая вероятность наблюдаемых данных
С. Доверительный интервал	3. Интервал, содержащий параметр с заданной вероятностью

**Ключ:** А–1, В–2, С–3

## Задание 3

**Тип:** Закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

**Уровень:** Базовый

**Вопрос:** Что из перечисленного верно в контексте статистических тестов?

1. Ошибка первого рода — отклонение верной гипотезы
2. Ошибка второго рода — неотклонение ложной гипотезы
3. Мощность теста — вероятность обнаружить эффект, когда он есть
4. Уровень значимости обозначается как бета

**Ключ:** 1, 2, 3

#### **Задание 4**

**Тип:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень:** Базовый

**Инструкция:** Упорядочите шаги построения доверительного интервала для среднего значения:

1. Найти выборочное среднее
2. Определить уровень доверия
3. Найти стандартную ошибку
4. Определить границы интервала

**Ключ:** 1, 2, 3, 4

#### **Задание 5**

**Тип:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень:** Повышенный

**Задание:**

В исследовании сравнивают средние значения двух групп: группа А — 50 наблюдений, среднее 8.2; группа В — 60 наблюдений, среднее 7.9.

- а) Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.
- б) Какой статистический тест применим?
- в) Что можно сказать о результатах, если  $p$ -value оказалось меньше 0.05?

**Ключ:**

- а) Нулевая: средние равны; альтернативная: средние различаются
- б) Двухвыборочный  $t$ -тест
- в) Нулевая гипотеза отвергается, различие статистически значимо

#### **Задание 6**

**Тип:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень:** Повышенный

**Задание:**

У вас есть выборка доходов 100 человек. Известно, что данные несимметричны.

- а) Какой способ оценки среднего значения предпочтительнее в этом случае?

б) Почему среднее может быть нестабильной оценкой?

**Ключ:**

а) Использовать медиану как более устойчивую характеристику

б) Среднее может искажаться из-за выбросов и асимметрии

### **Задание 7**

**Тип:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень:** Высокий

**Задание:**

а) Что такое достаточная статистика?

б) Почему использование достаточной статистики может повысить точность оценки?

**Ключ:**

а) Это функция от данных, содержащая всю информацию о параметре

б) Позволяет сократить данные без потери информации и использовать эффективные оценки

### **Задание 8**

**Тип:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень:** Высокий

**Задание:**

а) Что такое устойчивые оценки в статистике?

б) Приведите пример ситуации, в которой необходимо использовать устойчивый подход

**Ключ:**

а) Это методы, которые дают корректные результаты даже при нарушении предпосылок модели

б) Например, при наличии гетероскедастичности или выбросов в данных

Название дисциплины: Теория игр

Задание 1

Тип задания: Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

Уровень сложности: Базовый

Вопрос:

Что из перечисленного наилучшим образом определяет равновесие Нэша?

1. Ситуация, при которой игроки достигают коллективного оптимума
2. Состояние, при котором игроки минимизируют свои потери
3. Профиль стратегий, при котором ни один игрок не может улучшить результат односторонним отклонением
4. Исход, при котором выигрыши всех игроков максимальны

Ключ: 3

Задание 2

Тип задания: Закрытое задание на установление соответствия

Уровень сложности: Базовый

Инструкция:

Установите соответствие между типами равновесий и их характеристиками:

Равновесие      Характеристика

- |   |  |
|---|--|
| A. Субигровое совершенное равновесие    | 1. Устойчиво к отклонениям в любой подигре                 |
| B. Байесовское равновесие               | 2. Стратегии зависят от частной информации (типов игроков) |
| C. Эволюционно стабильное               | 3. Устойчиво к мутациям стратегий в популяции              |
| D. Равновесие в доминирующих стратегиях | 4. Игрок выбирает стратегию, независимо от действий других |

Ключ: A – 1, B – 2, C – 3, D – 4

Задание 3

Тип задания: Закрытое задание на установление последовательности

Уровень сложности: Базовый

Инструкция:

Упорядочите шаги при анализе игры в расширенной форме:

1. Нарисовать дерево игры
2. Определить ходы игроков и их информации
3. Назначить выигрыши в конечных узлах

4. Применить обратную индукцию
5. Проверить на равновесие

Ключ: 1, 2, 3, 4, 5

Задание 4

Тип задания: Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

Уровень сложности: Базовый

Вопрос:

В каком из примеров используется повторяющаяся игра?

1. Участники аукциона делают ставки на один раунд
2. Продавец один раз предлагает цену покупателю
3. Компании конкурируют на рынке каждый квартал
4. Игроки делают выбор одновременно, не зная результатов

Ключ: 3

Задание 5

Тип задания: Комбинированное задание с выбором нескольких ответов с обоснованием

Уровень сложности: Повышенный

Вопрос:

Какие из утверждений верны в отношении дилеммы заключённого?

1. Коллективный оптимум достигается при кооперации
2. Доминирующей стратегией является сотрудничество
3. Равновесие Нэша — взаимный отказ от кооперации
4. Игроки действуют в своих индивидуальных интересах
5. Поведение в реальных экспериментах часто отклоняется от теоретического предсказания

Ключ: 1, 3, 4, 5

Обоснование: Классическая дилемма показывает конфликт индивидуальной и общественной рациональности. Поведенческая теория подтверждает отклонения в экспериментах.

Задание 6

Тип задания: Закрытое задание на установление соответствия

Уровень сложности: Повышенный

Инструкция:

Сопоставьте игры с их свойствами:

Игра    Характеристика

- A. Битва полов            1. Два равновесия с предпочтениями игроков
- B. Орёл-решка            2. Не существует равновесия в чистых стратегиях
- C. Курочка (chicken game)    3. Один должен уступить — конфликт и координация
- D. Координационная игра    4. Лучший исход — согласованные действия

Ключ: A – 1, B – 2, C – 3, D – 4

Задание 7

Тип задания: Закрытое задание на установление последовательности

Уровень сложности: Высокий

Инструкция:

Расположите этапы построения кооперативной игры с передачей выигрыша (transferable utility):

1. Определение множества игроков
2. Построение функции выигрыша коалиций
3. Выбор концепции справедливого дележа (напр. Шепли)
4. Расчет выигрыша для каждой коалиции
5. Проверка на наличие ядра, стабильности и др.

Ключ: 1, 2, 4, 3, 5

Задание 8

Тип задания: Комбинированное задание с выбором нескольких ответов и обоснованием

Уровень сложности: Высокий

Вопрос:

Какие из утверждений корректно описывают применение фолк-теорем в повторяющихся играх?

1. Любой результат, превышающий минимакс, может быть равновесием
2. Для кооперации необходимо знание будущей игры
3. Игроки могут использовать стратегии наказания
4. Равновесие достижимо только при бесконечной игре
5. Применимо только к играм с полной информацией

Ключ: 1, 2, 3

Обоснование: Фолк-теоремы показывают, что в бесконечно повторяющихся играх может быть реализовано множество равновесий при использовании наказаний и дисконтирования будущего.

# Название дисциплины: Теория игр

## Задание 1

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:**

Что из перечисленного наилучшим образом определяет равновесие Нэша?

1. Ситуация, при которой игроки достигают коллективного оптимума
2. Состояние, при котором игроки минимизируют свои потери
3. Профиль стратегий, при котором ни один игрок не может улучшить результат односторонним отклонением
4. Исход, при котором выигрыши всех игроков максимальны

**Ключ:** 3

## Задание 2

**Тип задания:** Закрытое задание на установление соответствия

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:**

Установите соответствие между типами равновесий и их характеристиками:

Равновесие	Характеристика
А. Субигровое совершенное равновесие	1. Устойчиво к отклонениям в любой подигре
В. Байесовское равновесие	2. Стратегии зависят от частной информации (типов игроков)
С. Эволюционно стабильное	3. Устойчиво к мутациям стратегий в популяции
Д. Равновесие в доминирующих стратегиях	4. Игрок выбирает стратегию, независимо от действий других

**Ключ:** А – 1, В – 2, С – 3, D – 4

## Задание 3

**Тип задания:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень сложности:** Базовый

**Инструкция:**

Упорядочите шаги при анализе игры в расширенной форме:

1. Нарисовать дерево игры
2. Определить ходы игроков и их информации

3. Назначить выигрыши в конечных узлах
4. Применить обратную индукцию
5. Проверить на равновесие

**Ключ:** 1, 2, 3, 4, 5

#### **Задание 4**

**Тип задания:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень сложности:** Базовый

**Вопрос:**

В каком из примеров используется повторяющаяся игра?

1. Участники аукциона делают ставки на один раунд
2. Продавец один раз предлагает цену покупателю
3. Компании конкурируют на рынке каждый квартал
4. Игроки делают выбор одновременно, не зная результатов

**Ключ:** 3

#### **Задание 5**

**Тип задания:** Комбинированное задание с выбором нескольких ответов с обоснованием

**Уровень сложности:** Повышенный

**Вопрос:**

Какие из утверждений верны в отношении дилеммы заключённого?

1. Коллективный оптимум достигается при кооперации
2. Доминирующей стратегией является сотрудничество
3. Равновесие Нэша — взаимный отказ от кооперации
4. Игроки действуют в своих индивидуальных интересах
5. Поведение в реальных экспериментах часто отклоняется от теоретического предсказания

**Ключ:** 1, 3, 4, 5

**Обоснование:** Классическая дилемма показывает конфликт индивидуальной и общественной рациональности. Поведенческая теория подтверждает отклонения в экспериментах.

#### **Задание 6**

**Тип задания:** Закрытое задание на установление соответствия

**Уровень сложности:** Повышенный

**Инструкция:**

Сопоставьте игры с их свойствами:

Игра	Характеристика
А. Битва полов	1. Два равновесия с предпочтениями игроков
В. Орёл-решка	2. Не существует равновесия в чистых стратегиях
С. Курочка (chicken game)	3. Один должен уступить — конфликт и координация
Д. Координационная игра	4. Лучший исход — согласованные действия

**Ключ:** А – 1, В – 2, С – 3, D – 4

### Задание 7

**Тип задания:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень сложности:** Высокий

**Инструкция:**

Расположите этапы построения кооперативной игры с передачей выигрыша (transferable utility):

1. Определение множества игроков
2. Построение функции выигрыша коалиций
3. Выбор концепции справедливого дележа (напр. Шепли)
4. Расчет выигрыша для каждой коалиции
5. Проверка на наличие ядра, стабильности и др.

**Ключ:** 1, 2, 4, 3, 5

### Задание 8

**Тип задания:** Комбинированное задание с выбором нескольких ответов и обоснованием

**Уровень сложности:** Высокий

**Вопрос:**

Какие из утверждений корректно описывают применение фолк-теорем в повторяющихся играх?

1. Любой результат, превышающий минимакс, может быть равновесием
2. Для кооперации необходимо знание будущей игры
3. Игроки могут использовать стратегии наказания
4. Равновесие достижимо только при бесконечной игре
5. Применимо только к играм с полной информацией

**Ключ:** 1, 2, 3

**Обоснование:** Фолк-теоремы показывают, что в бесконечно повторяющихся играх может быть реализовано множество равновесий при использовании наказаний и дисконтирования будущего.

# Название дисциплины: Эконометрика

## Задание 1

**Тип:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень:** Базовый

**Вопрос:** Что из перечисленного НЕ является предпосылкой Гаусса-Маркова?

1. Линейность в параметрах
2. Отсутствие автокорреляции
3. Нулевое среднее ошибки
4. Независимость объясняющих переменных

**Ключ:** 4

## Задание 2

**Тип:** Закрытое задание на соответствие

**Уровень:** Базовый

**Инструкция:** Установите соответствие между понятиями и их определениями:

Понятие	Определение
А. Смещённость	1. Среднее значение оценок не совпадает с параметром
В. Консистентность	2. При росте выборки оценка приближается к параметру
С. Эффективность	3. Имеет наименьшую дисперсию среди несмещённых
Д. Робастность	4. Устойчивость к нарушениям предпосылок модели

**Ключ:** А–1, В–2, С–3, D–4

## Задание 3

**Тип:** Закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

**Уровень:** Базовый

**Вопрос:** Какие утверждения верны для обычного МНК?

1. МНК минимизирует сумму квадратов остатков
2. МНК требует нормальности ошибок для состоятельности
3. МНК может применяться при наличии мультиколлинеарности
4. МНК-оценки можно использовать для прогноза

**Ключ:** 1, 3, 4

## Задание 4

**Тип:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень:** Базовый

**Инструкция:** Расположите этапы построения модели множественной регрессии:

1. Формулировка гипотез
2. Сбор и описание данных
3. Оценка модели
4. Интерпретация коэффициентов

**Ключ:** 2, 1, 3, 4

### **Задание 5**

**Тип:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень:** Повышенный

**Вопрос:**

- а) Почему наличие пропущенной переменной может привести к смещению оценок?
- б) Какой тест можно использовать для выявления такой проблемы?

**Ключ:**

- а) Потому что корреляция объясняющих переменных с ошибкой нарушает условие экзогенности
- б) Тест Рамсея (RESET)

### **Задание 6**

**Тип:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень:** Повышенный

**Вопрос:**

В выборке есть подозрение на гетероскедастичность.

- а) Как она влияет на МНК-оценки?
- б) Какой подход можно использовать для корректного вывода?

**Ключ:**

- а) Оценки остаются состоятельными, но стандартные ошибки некорректны
- б) Робастные стандартные ошибки или метод взвешенных наименьших квадратов

### **Задание 7**

**Тип:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень:** Высокий

**Вопрос:**

- а) Что происходит с оценкой коэффициента при эндогенности объясняющей переменной?
- б) Какую альтернативную оценочную процедуру следует использовать?

**Ключ:**

- а) Оценка становится смещённой и несостоятельной
- б) Метод инструментальных переменных

# Название дисциплины: Дополнительные главы теории игр

## Задание 1

**Тип:** Закрытое задание с выбором одного правильного ответа

**Уровень:** Базовый

**Вопрос:** Что означает термин «обратная индукция» в теории игр?

1. Анализ равновесия в повторяющихся играх
2. Поиск равновесия с конца игры к началу
3. Сравнение стратегий в статических играх
4. Выбор стратегии с учётом вероятностей оппонента

**Ключ:** 2

## Задание 2

**Тип:** Закрытое задание на установление соответствия

**Уровень:** Базовый

**Инструкция:** Установите соответствие между типом игры и её примером.

Тип игры	Пример
A. Турнирная игра	1. Конкурс продаж в отделе компании
B. Игра с пространственным выбором	2. Расположение политических кандидатов
C. Игра с внешними эффектами	3. Переговоры по выбросам в климатическом соглашении
D. Игра с нулевой суммой	4. Камень-ножницы-бумага

**Ключ:** A–1, B–2, C–3, D–4

## Задание 3

**Тип:** Закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

**Уровень:** Базовый

**Вопрос:** Какие из следующих ситуаций можно смоделировать как игру с несовпадающими интересами?

1. Сплит-пара в покере
2. Двусторонние переговоры между странами
3. Конкурс по продажам
4. Распределение бюджета между департаментами

**Ключ:** 2, 3, 4

#### **Задание 4**

**Тип:** Закрытое задание на установление последовательности

**Уровень:** Базовый

**Вопрос:** Расположите шаги построения модели в прикладной теории игр в правильном порядке:

1. Формализация стратегий игроков
2. Выбор модели (одновременная/последовательная)
3. Определение игроков и их интересов
4. Поиск равновесия

**Ключ:** 3 → 2 → 1 → 4

#### **Задание 5**

**Тип:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень:** Повышенный

**Вопрос:**

- а) В чём состоит эффект “трагедии общин” применительно к изменению климата?
- б) Почему такие ситуации сложно регулировать с точки зрения теории игр?

**Ключ:**

- а) Индивидуальные агенты используют общий ресурс в ущерб общему благу.
- б) Проблема в отсутствии координации и возможности свободного поведения (free-riding).

#### **Задание 6**

**Тип:** Открытое задание с кратким ответом

**Уровень:** Повышенный

**Вопрос:**

- а) В чём отличие равновесия по Нэшу и субигрового совершенного равновесия?
- б) Почему последнее важно для анализа динамических игр?

**Ключ:**

- а) Равновесие по Нэшу применимо ко всей игре, а субигровое — к каждому подигровому дереву.
- б) Оно исключает «неправдоподобные» стратегии вне равновесия и устойчиво к отклонениям.

## Задание 7

**Тип:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень:** Высокий

**Вопрос:**

- а) Опишите возможную структуру игры между государствами в модели распределения квот на выбросы (Kyoto-like protocol).
- б) Предложите справедливое правило перераспределения при добавлении новой страны в соглашение.

**Ключ:**

- а) Игра коалиционного типа с возможностью асимметрии интересов и выбором стратегий: присоединиться или нет.
- б) Пример: правило по историческим выбросам с поправкой на экономическое развитие (например, квота растёт пропорционально ВВП на душу населения).

## Задание 8

**Тип:** Открытое задание с развёрнутым ответом

**Уровень:** Высокий

**Вопрос:**

- а) В модели пространственной конкуренции с последовательным входом, почему первый игрок может получить стратегическое преимущество?
- б) Приведите пример политики или бизнеса, где такое преимущество наблюдается.

**Ключ:**

- а) Первый игрок может занять центр политического спектра или рынка, блокируя других участников.
- б) Пример: партия, занявшая центральную позицию на ранней стадии выборов, или крупный бренд, первым занявший нишу на рынке.

## Машинное обучение-2: Глубокое обучение

### Задание 1 (Закрытое задание с выбором одного верного ответа)

Уровень сложности: базовый

**Инструкция:**

Прочитайте утверждение и выберите ОДИН правильный вариант ответа.

**Текст задания:**

Какой из следующих методов обучения нейронных сетей использует обратное распространение ошибки (backpropagation) для обновления весов?

1. K-Means кластеризация
2. Метод опорных векторов
3. Градиентный спуск
4. Мешап-кластеризация (Mashup clustering)

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 3

### Задание 2 (Закрытое задание с выбором нескольких ответов)

Уровень сложности: базовый

**Инструкция:**

Прочитайте текст задания и выберите ВСЕ правильные варианты ответа.

**Текст задания:**

Какие из перечисленных функций активации являются нелинейными и часто используются в нейронных сетях?

1. ReLU
2. Сигмоида
3. Аффинное преобразование
4. Трансляция
5. Гиперболический тангенс

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 1, 2, 3

### Задание 3 (Закрытое задание с выбором одного верного ответа)

Уровень сложности: базовый

**Инструкция:**

Прочитайте утверждение и выберите ОДИН правильный вариант ответа.

**Текст задания:**

Что такое сверточный слой в контексте нейронных сетей для обработки изображений?

1. Слой, который уменьшает размерность данных путем усреднения пикселей.
2. Слой, который применяет набор обучаемых фильтров к входному изображению для извлечения признаков.
3. Слой, который преобразует изображение в вектор фиксированной длины.
4. Слой, который добавляет случайный шум к входным данным для регуляризации.

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 2

**Задание 4 (Закрытое задание с выбором нескольких ответов)**

**Уровень сложности: базовый**

**Инструкция:**

Прочитайте текст задания и выберите ВСЕ правильные варианты ответа.

**Текст задания:**

Какие из перечисленных методов являются популярными методами регуляризации, используемыми для предотвращения переобучения нейронных сетей?

1. Dropout
2. Batch Normalization
3. Добавление слоев
4. L1/L2 регуляризация

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 1, 4

**Задание 5 (Комбинированное задание с выбором одного ответа и обоснованием выбора)**

**Уровень сложности: повышенный**

**Инструкция:**

Прочитайте вопрос, выберите подходящий вариант ответа и кратко обоснуйте.

**Текст задания:**

Почему пакетная нормализация (Batch Normalization) является важным методом при обучении глубоких нейронных сетей?

1. Она предотвращает затухание/взрыв градиентов и ускоряет обучение.
2. Она увеличивает сложность модели, что улучшает ее способность к запоминанию данных.
3. Она заменяет функцию активации в нейронной сети.
4. Она помогает уменьшить количество необходимых обучающих данных.

**Поля для ответа:**

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 1

Обоснование: Пакетная нормализация стандартизирует входы каждого слоя, что стабилизирует распределение активаций, предотвращая сдвиг ковариат и позволяя использовать более высокие темпы обучения, тем самым ускоряя сходимость и уменьшая чувствительность к инициализации весов.

## **Задание 6 (Комбинированное задание с выбором нескольких ответов и обоснованием)**

**Уровень сложности: повышенный**

**Инструкция:**

Прочитайте вопрос. Выберите ВСЕ правильные варианты ответа и кратко обоснуйте свой выбор.

**Текст задания:**

Какие архитектуры сверточных нейронных сетей (CNN) известны своим инновационным подходом к проектированию и широко используются в компьютерном зрении?

1. VGG.
2. Inception.
3. ResNet.
4. MLP (многослойный перцептрон).
5. LeNet.

**Поля для ответа:**

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 1, 2, 3

Обоснование:

VGG, Inception и ResNet являются знаковыми архитектурами CNN, которые внесли значительный вклад в развитие компьютерного зрения благодаря своим инновационным структурам, таким как глубокие сети с маленькими фильтрами (VGG), модули Inception для эффективного использования вычислительных ресурсов, и остаточные связи в ResNet для решения проблемы исчезающих градиентов в очень глубоких сетях.

## Задание 7 (Закрытое задание на установление соответствия)

Уровень сложности: высокий

### Инструкция:

Прочитайте вопрос и установите соответствие между типами рекуррентных нейронных сетей (RNN) и их ключевыми особенностями

### Текст задания:

Соотнесите типы рекуррентных нейронных сетей (RNN) с их ключевыми особенностями.

Тип RNN	Ключевая Особенность
A. LSTM (Long Short-Term Memory)	1. Базовая архитектура, страдающая от проблемы исчезающих/взрывающихся градиентов на длинных последовательностях.
Б. GRU (Gated Recurrent Unit)	2. Имеет "ворота" (gate) для управления потоком информации, что позволяет эффективно обрабатывать длинные последовательности и решает проблему исчезающих градиентов, но сложнее, чем GRU.
В. Простая RNN	3. Упрощенная версия LSTM, которая объединяет в себе вентили обновления и сброса, что делает ее менее вычислительно затратной, но все еще эффективной для длинных зависимостей.

### Поля для ответа:

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Ключи к оцениванию (Правильный ответ): А-2, Б-3, В-1

## Задание 8 (Задание с развернутым ответом)

**Уровень сложности: высокий**

### **Инструкция:**

Прочитайте вопрос и дайте ответ с подробным обоснованием.

### **Текст задания:**

Объясните, почему механизм внимания (Attention Mechanism) и архитектура Transformer стали революционными в области обработки естественного языка по сравнению с традиционными рекуррентными нейронными сетями и их вариантами (LSTM, GRU). Опишите основные преимущества Transformer и приведите примеры его применения в современных Больших Языковых Моделях.

### **Поля для ответа:**

Ответ:

### **Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: Механизм внимания и архитектура Transformer стали революционными в NLP по нескольким ключевым причинам, преодолевая ограничения RNN/LSTM/GRU:

Одной из основных причин является параллелизация: В отличие от RNN, которые обрабатывают последовательности последовательно, Transformer может обрабатывать все элементы последовательности одновременно. Это достигается за счет использования “механизма самовнимания” (self-attention), который позволяет каждому элементу последовательности (например, каждому слову в предложении) взаимодействовать со всеми остальными элементами, вычисляя их относительную важность.

Другая причина - захват длинных зависимостей. Традиционные RNNs, даже с модификациями вроде LSTM и GRU, часто испытывают трудности с захватом очень длинных зависимостей в последовательностях из-за проблемы "исчезающих градиентов". Механизм внимания в Transformer позволяет модели напрямую "видеть" и оценивать взаимосвязи между любыми двумя словами в предложении, независимо от их расстояния, что значительно улучшает способность модели понимать контекст.

Наконец, архитектура Transformer оказалась чрезвычайно эффективной для предварительного обучения на огромных текстовых корпусах, а затем тонкой настройки для конкретных задач. Это привело к появлению мощных предварительно обученных моделей, таких как BERT, GPT, T5, которые демонстрируют выдающиеся результаты в широком спектре задач NLP.

Примером применения в Больших Языковых Моделях является GPT (Generative Pre-trained Transformer). Эти модели основаны на архитектуре Decoder-only Transformer и специализируются на генерации текста. Они способны создавать связные и осмысленные тексты по заданной подсказке, выполнять переводы и многое другое.

## Название дисциплины «Анализ данных в Python»

### Задание 1

**Инструкции по выполнению** Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания** Расставьте шаги для импорта и предварительной обработки набора данных с сайта Kaggle в Python в правильной последовательности:

- 1) Загрузите набор данных в формате CSV с платформы Kaggle.
- 2) Импортируйте модуль pandas (`import pandas as pd`).
- 3) Просмотрите первые строки таблицы с помощью метода `.head()` для первичной проверки структуры данных
- 4) Прочитайте загруженный файл с помощью функции `pd.read_csv()`.

**Поля для ответа** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

**Ключи к оцениванию** 2, 1, 4, 3  
(Правильный ответ)

### Задание 2

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Отметьте утверждения, характеризующие преимущества библиотеки Seaborn над стандартной библиотекой Matplotlib:

- 1) Позволяет строить интерактивные графики.
- 2) Улучшенная поддержка трехмерных диаграмм.
- 3) Более простая настройка оформления графики.
- 4) Предоставляет готовые стилистические схемы для визуализации данных.

Ответ:

Обоснование:

Правильные ответы: 3, 4

Обоснование: Библиотека Seaborn значительно улучшает удобство настройки внешнего вида графиков и предлагает готовые стилевые схемы, облегчая создание привлекательных визуализаций. Первая и вторая опции относятся скорее к другим библиотекам (Plotly и mplot3d).

### Задание 3

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какая команда предназначена для загрузки HTML-файла в объект DataFrame с помощью библиотеки pandas?

- 1) read\_html
- 2) to\_html
- 3) from\_html
- 4) html\_to\_df

Ответ:

Правильный ответ: 1. Она позволяет прочитать файл.

### Задание 4

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты и обоснуйте ответ.

Какие функции модуля pandas предназначены для фильтрации строк и столбцов в таблице?

- 1) .loc[]
- 2) .iloc[]
- 3) .filter()
- 4) .groupby()

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

Правильные ответы: 1, 2, 3

Обоснование: Функции .loc[], .iloc[] и .filter() позволяют выбрать конкретные строки и столбцы, основываясь на условиях или индексах. Функция .groupby() предназначена для группировки данных, а не для прямой фильтрации.

### Задание 5

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между функциями pandas и их назначением:

Функция		Назначение функции	
А.	describe()	1.	Сортирует таблицу по указанным столбцам.
Б.	merge()	2.	Объединение таблиц по общим ключам.
В.	apply()	3.	Применение пользовательской функции к каждому элементу или ряду.
Г.	sort_values()	4.	Генерация сводной статистики по числовым колонкам.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Правильный ответ: А4, Б2, В3, Г1

### Задание 6

**Инструкции по выполнению** Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания** Приведите правильную последовательность шагов для очистки набора данных от пропущенных значений:

- 1) Загрузите данные в pandas DataFrame.
- 2) Удалите или заполните пустоты с помощью методов `.dropna()` или `.fillna()`.
- 3) Используйте функцию `.isnull()` для идентификации отсутствующих значений.
- 4) Подтвердите успешность операции очисткой с помощью функции `.info()` или повторной проверки отсутствия NaN-значений.

**Поля для ответа** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

**Ключи к оцениванию** (Правильный ответ)  
1, 3, 2, 4.

### Задание 7

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Имеются два набора данных в файлах `sales_data.csv` и `customer_profiles.csv`. Напишите фрагмент кода на Python, объединяющий оба набора данных по общему полю `Customer_ID`, удаляя дублирующие индексы и заполняя недостающие значения нулями.

Ответ:

Правильный ответ:

```
import pandas as pd

# Загружаем данные
sales_data = pd.read_csv('sales_data.csv')
```

```
customer_profiles = pd.read_csv('customer_profiles.csv')
```

```
# Объединяем по Customer_ID
```

```
merged_data = sales_data.merge(customer_profiles, on='Customer_ID', how='outer')
```

```
# Заполняем NaN-значения нулями
```

```
merged_data.fillna(0, inplace=True)
```

Обоснование: Код последовательно импортирует наборы данных, объединяет их по общему идентификатору клиента и устраняет пробелы, заполнив пустые ячейки нулями.

## Задание 8

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Напишите код на Python, использующий библиотеку Seaborn для отображения распределения возраста клиентов банка из массива данных. Добавьте заголовок и подпись оси абсцисс.

Ответ:

Правильный ответ:

```
import seaborn as sns
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Загружаем данные
```

```
bank_data = pd.read_csv('bank_customers.csv')
```

```
# Строим гистограмму
```

```
sns.histplot(bank_data['Age'], bins=20, color="skyblue")
```

```
plt.title("Возраст клиентов банка")
```

```
plt.xlabel("Возраст")
```

```
plt.show()
```

Обоснование: Код создает гистограмму распределения возрастов клиентов банка, задавая необходимое количество интервалов и заголовок для ясности восприятия результата.

## Название дисциплины «Английский язык в сфере делового и профессионального общения»

### Задание 1.

#### Установите соответствие

*TASK. Match the more formal word in the left column with its more informal equivalent:*

1. to persuade smb into doing smth	a. because
2. to compensate	b. to get
3. to cancel	c. to call off
4. to postpone	d. to give away
5. to incorporate	e. to make up for
6. to demonstrate	f. to build in
7. as a result of	g. to talk smb into doing smh
8. to obtain	h. to put off
9. to disclose	i. to show

Поле для ответа:

**Ответ:** 1g 2e 3c 4h 5f 6i 7a 8b 9d

### Задание 2.

Сопоставьте каждую страну (Китай, Германия, США) с описанием ее бизнес-культуры

*TASK: Match each country (China, Germany, the US) to the description of its business culture (1-3).*

1. This country values direct communication and individualism. Business decisions are often made quickly, and there is a strong emphasis	2. In this country, relationships and trust are very important in business. Meetings may start with small talk, and decisions often take longer as consensus is sought.	3. This country is known for its punctuality and efficiency. There is a strong focus on structure, rules, and detailed planning in business operations.
--	---	---

Поле для ответа:

**Ответ:** A-the USA, B-China, C-Germany

### Задание 3.

Составьте словосочетания, соответствующие словам в поле 1 со словами в поле 2, и составьте ситуации/предложения, используя эти словосочетания в поле 3

*TASK. Please make collocations matching the words in Box 1 with the words in Box 2 and make a situation/sentences using those collocations in Box 3:*

1 a dominant to dread	a hunched to scaffold	to feel like	to conform	to collaborate with
--------------------------	--------------------------	--------------	------------	---------------------

2 speaking in public an impostor	colleagues	position	unfamiliar information	posture	expectations
-------------------------------------	------------	----------	------------------------	---------	--------------

3
---

**Поле для ответа:**

Ответ:

A dominant position; a hunched posture; to feel like an impostor; to conform to expectations; to dread speaking in public; to scaffold unfamiliar information; to collaborate with colleagues.

Sentences/situations (examples):

1. The students who perform poorly in class, are likely to keep a hunched posture, while those with higher grades would tend to keep an open posture to demonstrate their dominant position.
2. I've noticed that many people who are really talented, would quite often feel like impostors.
3. The boss said, "You must conform to the company's policies and my expectations. Besides, please collaborate with colleagues."
4. I dread speaking in public, that is why I prepare my presentations carefully.
5. Scaffolding unfamiliar information for children is a must.

**Задание 4.**

**Задание:** Прочитайте текст.

Subject: Request for Information

Dear Ms. Johnson,

I hope this message finds you well. I am writing to request additional information about the upcoming marketing workshop scheduled for April 15. I would like to know the agenda, location, and registration details.

Thank you for your assistance.

Best regards,  
Emily Smith

Перефразируйте текст своими собственными словами

(Now, your task is to recreate the email using your own words. Change some details while keeping the same structure).

**Образец ответа / SAMPLE ANSWER:**

Subject: Inquiry about Training Session

Dear Mr. Brown,

I hope this message finds you well. I am writing to request additional information regarding the upcoming training session scheduled for May 20. I would like to know the schedule, venue, and registration process.

Thank you for your assistance.

Best regards,  
John Doe

### Задание 5.

Сопоставьте каждый вопрос с тем, как вы могли бы на него ответить, используя предложения ниже

**TASK.** Please match up each question with how you might actually respond, using sentences below.

Sentences (examples)	Question type
A. I think that raises a slightly different issue. B. I think there are several questions here. C. I'll find out. Can I get back to you on that?	1. Difficult. 2. Off-topic. 3. Multiple.

Поле для ответа:

**Ответ:** А 2, В 3, С 1.

### Задание 6.

Во время сессии вопросов и ответов важно повторить вопрос, который вам задают, прежде чем отвечать. Пожалуйста, повторите вопросы ниже, используя слова в скобках, чтобы помочь

**TASK.** During the Q&A session, it is important to repeat the question you're asked before answering. Please repeat the questions below using the words in brackets to help you.

1. Are you planning to go public with it? (ask)
2. Are we in a position to take on more work? (want to know)
3. How do you see the market developing? (ask)
4. What are our chances of success? (wonder)
5. When is the launch date of success? (like to know)

Поле для ответа:

**Ответ:**

1. Are you asking me if we are going to go public with it?
2. Would you like to know if we're in a position to take more work on?
3. Are you asking my opinion about the market development?
4. Are you wondering what our chances of success are?
5. Would you like to know the launch date of success?

### Задание 7.

Выберите стратегию или комбинацию стратегий, которые лучше всего подойдут для каждого типа вопросов.

**TASK.** Please choose a strategy or a combination of strategies that would work best for each type of questions:

- a) a good question; b) a difficult question; c) an off-topic question;
- d) an unnecessary question; e) a multiple question; f) a hostile question.

1. Deal with the question straight away.
2. Define exactly what the question is first.
3. Defuse any negativity before answering.
4. Divide up the question into sub-questions.
5. Deflect the question onto someone else.
6. Defer answering the question until later
7. Disarm the questioner by admitting you don't know.
8. Decline to answer the question but give reason.

**Поле для ответа:**

**Ответ:**

A1; B 2,5,6,8/7; C 2,6,1; D1; E 4,1; F 3,1.

### **Задание 8.**

Предоставьте «ответы на хеджирование» на следующие вопросы

***TASK.** Provide 'hedging answers' to the following questions:*

1. What are the statistics on that new branch account?
2. What's the current policy in terms of doing business in Belgium?
3. It is too late to do anything about all the data we lost when the power went out.
4. We'll make a profit next year, won't we?
5. The amount we spent this year was enough, right?
6. What should we do to get our sales up again? (too long to answer)
7. So, you're saying we need to lay off 10,000 workers?
8. Can you talk about our new marketing strategy? (you're not in marketing; you're an engineer.)

**Поле для ответа:**

**Ответ:**

1. What are the statistics on that new branch account? - I'm not completely sure let me check on that and I can email you.
2. What's the current policy in terms of doing business in Belgium? – I'm afraid, I'm not in the position to answer that.
3. It is too late to do anything about all the data we lost when the power went out. – Not quite. We lost most of it, but we still have the bulk of the information.
4. We'll make a profit next year, won't we? – Hopefully, yes.
5. The amount we spent this year was enough, right? – I don't know the answer to that. Is there anyone here who knows the answer?
6. What should we do to get our sales up again? (too long to answer) – It's a long, complicated question. Why don't you see me after the presentation?
7. Can you talk about our new marketing strategy? (you're not in marketing; you're an engineer.) – I'm sorry. That is not part of my expertise.

# Название дисциплины «Машинное обучение-1»

## Задание 1

**Инструкции по выполнению**

Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания**

Установите правильную последовательность шагов при обучении модели классификатора с использованием scikit-learn:

- 1) Подготовьте данные, разделив их на тренировочный и тестовый наборы.
- 2) Импортируйте необходимые модули Python (например, sklearn).
- 3) Настройте гиперпараметры модели.
- 4) Оцените эффективность модели на тестовом наборе.
- 5) Обучите модель на тренировочном наборе.

**Поля для ответа**

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

**Ключи к оцениванию**

2, 1, 3, 5, 4

(Правильный ответ)

## Задание 2

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Отметьте утверждения, относящиеся к контролю качества модели в машинном обучении:

- 1) Перекрестная проверка (cross validation) снижает риск переобучения.
- 2) ROC-AUC оценивает баланс чувствительности и специфичности.
- 3) Скользящее окно (rolling window) повышает производительность модели.
- 4) Среднее отклонение MSE (mean squared error) измеряет степень разброса ошибок.

Ответ:

Обоснование:

Правильные ответы: 1, 2, 4

Обоснование: Cross validation предотвращает переобучение, ROC-AUC служит мерой качества бинарной классификации, а MSE оценивает среднюю величину квадрата ошибок. Утверждение 3 некорректно, так как rolling window не влияет на производительность модели напрямую.

## Задание 3

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой метод называется базовым/основным инструментом для решения задач классификации?

- 1) Деревья принятия решений (Decision trees)
- 2) Алгоритм ближайших соседей (KNN)
- 3) Нейронные сети (Neural networks)
- 4) Логистическая регрессия (Logistic regression)

Ответ:

Правильный ответ: 4. Это способ понять влияние переменных в базовой регрессии.

#### Задание 4

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты и обоснуйте ответ.

Какие метрики используются для оценки качества бинарной классификации?

- 1) Precision (точность)
- 2) Recall (полнота)
- 3) Accuracy (точность распознавания)
- 4) Mean Absolute Error (MAE)

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

Правильные ответы: 1, 2, 3

Обоснование: Metrics precision, recall и accuracy применяются для измерения качества классификации. MAE (Mean absolute error) используется преимущественно для регрессионных задач.

#### Задание 5

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между видами машинного обучения и примерами задач:

Функция		Назначение функции	
А.	Контролируемое обучение	1.	Прогнозирование продаж магазина.
Б.	Неконтролируемое обучение	2.	Кластеризация пользователей по интересам.
В.	Полу-контролируемое обучение	3.	Классификация изображений рукописных цифр MNIST.
Г.	Обучение с подкреплением	4.	Понимание поведения агентов в игре Atari.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Правильный ответ: А3, Б2, В1, Г4

### Задание 6

**Инструкции по выполнению**

Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания**

Приведите правильную последовательность шагов при настройке гиперпараметров с помощью GridSearchCV:

- 1) Задайте сетку гиперпараметров.
- 2) Выведите лучшие параметры и оценку.
- 3) Выполните поиск наилучших параметров.
- 4) Создайте экземпляр модели.
- 5) Объявите GridSearchCV.

**Поля для ответа**

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

**Ключи к оцениванию**

4, 1, 5, 3, 2.

(Правильный ответ)

### Задание 7

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Дана таблица признаков клиентов интернет-магазина. Спроектируйте схему предварительной обработки данных перед применением логистической регрессии. Используйте функции StandardScaler, Isolation Forest, train\_test\_split, One-Hot Encoding.

Ответ:

Правильный ответ:

- 1) Преобразуйте категориальные признаки в числовые с помощью One-Hot Encoding.
- 2) Масштабируйте числовые признаки с помощью StandardScaler.
- 3) Устраните выбросы и аномалии, возможно, с помощью метода Isolation Forest.
- 4) Разделите данные на тренировочные и тестовые наборы с помощью train\_test\_split().

Обоснование: Эти шаги обеспечивают предварительную обработку данных, необходимую для успешного обучения логистической регрессии.

## Задание 8

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Напишите код на Python, реализующий модель RandomForestClassifier с перекрестной проверкой на данных iris dataset из библиотеки sklearn. Включите вывод лучших параметров и оценки качества модели.

Ответ:

Правильный ответ:

```
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.model_selection import cross_val_score, GridSearchCV
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

# Загрузка датасета Iris
iris = load_iris()
X, y = iris.data, iris.target

# Параметры сетки
param_grid = {
    'n_estimators': [10, 50, 100],
    'max_depth': [None, 10, 20]
}

# Создание модели
rf_model = RandomForestClassifier(random_state=42)
grid_search = GridSearchCV(rf_model, param_grid, cv=5)

# Поиск лучших параметров
grid_search.fit(X, y)

print(f'Лучшие параметры: {grid_search.best_params_}')
print(f'Средняя оценка: {grid_search.best_score_: .2f}')
```

Обоснование: Этот скрипт демонстрирует весь цикл подбора лучшей конфигурации модели RandomForestClassifier с последующей оценкой ее производительности с помощью кросс-валидации.

# Название дисциплины «Количественные методы в Python»

## Задание 1

**Инструкции по выполнению** Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания** Расставьте шаги для импорта и предварительной обработки набора данных с сайта Kaggle в Python в правильной последовательности:

- 1) Загрузите набор данных в формате CSV с платформы Kaggle.
- 2) Импортируйте модуль pandas (`import pandas as pd`).
- 3) Просмотрите первые строки таблицы с помощью метода `.head()` для первичной проверки структуры данных
- 4) Прочитайте загруженный файл с помощью функции `pd.read_csv()`.

**Поля для ответа** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

## Задание 2

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Отметьте утверждения, характеризующие преимущества библиотеки Seaborn над стандартной библиотекой Matplotlib:

- 1) Позволяет строить интерактивные графики.
- 2) Улучшенная поддержка трехмерных диаграмм.
- 3) Более простая настройка оформления графики.
- 4) Предоставляет готовые стилистические схемы для визуализации данных.

Ответ:

Обоснование:

## Задание 3

*Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.*

Какая команда предназначена для загрузки HTML-файла в объект DataFrame с помощью библиотеки pandas?

- 1) `read_html`
- 2) `to_html`
- 3) `from_html`
- 4) `html_to_df`

Ответ:

## Задание 4

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты и обоснуйте ответ.*

Какие функции модуля pandas предназначены для фильтрации строк и столбцов в таблице?

- 1) `.loc[]`
- 2) `.iloc[]`
- 3) `.filter()`
- 4) `.groupby()`

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

### Задание 5

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между функциями pandas и их назначением:

Функция		Назначение функции	
A.	describe()	1.	Сортирует таблицу по указанным столбцам.
Б.	merge()	2.	Объединение таблиц по общим ключам.
В.	apply()	3.	Применение пользовательской функции к каждому элементу или ряду.
Г.	sort_values()	4.	Генерация сводной статистики по числовым колонкам.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

### Задание 6

**Инструкции по выполнению** Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания** Приведите правильную последовательность шагов для очистки набора данных от пропущенных значений:

- 1) Загрузите данные в pandas DataFrame.
- 2) Удалите или заполните пустоты с помощью методов `.dropna()` или `.fillna()`.
- 3) Используйте функцию `.isnull()` для идентификации отсутствующих значений.
- 4) Подтвердите успешность операции очисткой с помощью функции `.info()` или повторной проверки отсутствия NaN-значений.

**Поля для ответа** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 7

Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.

Имеются два набора данных в файлах `sales_data.csv` и `customer_profiles.csv`. Напишите фрагмент кода на Python, объединяющий оба набора данных по общему полю `Customer_ID`, удаляя дублирующие индексы и заполняя недостающие значения нулями.

Ответ:

### Задание 8

Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.

Напишите код на Python, использующий библиотеку Seaborn для отображения распределения возраста клиентов банка из массива данных. Добавьте заголовок и подпись оси абсцисс.

Ответ:

# Название дисциплины «Функциональный анализ»

## Задание 1

Инструкции по выполнению

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания

Для того, чтобы найти норму вектора в евклидовом пространстве, требуется такая последовательность шагов:

- 1) применить норму к вектору;
- 2) определить норму, применяемую в координатной системе, которая используется в этом пространстве;
- 3) определить координатную систему, используемую в этом пространстве;
- 4) записать вектор в явном координатном виде, чтобы можно было применять к нему определённую в этом пространстве норму;
- 5) подсчитать итоговое значение нормы.

Поля для ответа

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

## Задание 2

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Какие утверждения верны относительно теоремы Хаана-Банаха?

- 1) Она позволяет расширить любой линейный ограниченный функционал на плотном подмножестве пространства до всего пространства.
- 2) Применима только в сепарабельных пространствах.
- 3) Расширенный функционал сохраняет свою норму.
- 4) Используется для построения собственных значений.
- 5) Является инструментом, применяемым преимущественно в бесконечномерных пространствах.

Ответ:

Обоснование:

## Задание 3

*Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.*

Какой из перечисленных элементов функционала не применяется в теории гильбертова пространства?

- 1) Ортонирование базиса методом Грама-Шмидта
- 2) Интегральное преобразование Фурье

- 3) Аксиома параллелограмма
- 4) Использование оператора проектирования
- 5) Символ Коши-Римана

Ответ:

#### Задание 4

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты и обоснуйте ответ.*

Какие свойства характерны для нормального оператора в гильбертовом пространстве?

- 1) Оператор коммутирует со своим сопряжённым оператором.
- 2) Собственные значения оператора вещественны.
- 3) Норма оператора равна квадратному корню из нормы произведения оператора на себя.
- 4) Любое нормированное пространство допускает существование нормального оператора.
- 5) Любой нормальный оператор компактен.

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

#### Задание 5

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Установите соответствие между утверждением и видом теоремы.

Утверждение		Вид теоремы	
А.	Утверждение о существовании собственного вектора у любого ограниченного оператора на бесконечномерном гильбертовом пространстве	1.	Теорема Хаана-Банаха
Б.	Утверждение о сохранении свойств функционала при расширении на большее пространство	2.	Теорема Гильберта-Шмидта
В.	Утверждение в метрической геометрии, гарантирующее наличие и единственность неподвижной точки у определённого класса отображений метрических пространств	3.	Теорема Банаха
Г.	Утверждение о приведении матрицы самосопряженного оператора в конечномерном евклидовом пространстве к диагональной форме в некотором ортонормированном базисе	4.	Теорема Рисса-Шауэра

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

#### Задание 6

**Инструкции по выполнению**

Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания**

Расположите события в правильной последовательности, характеризующей этапы изучения замкнутого множества в гильбертовом пространстве.

- 1) Проверка существования верхней грани на множестве.
- 2) Исследование полноты метрического пространства.
- 3) Определение расстояния между элементами множества.
- 4) Применение леммы Римана-Сольберга для завершения рассуждений.
- 5) Рассмотрение плотности множества.

**Поля для ответа**

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 7

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Докажите утверждение о том, что любое конечномерное евклидово пространство обязательно имеет собственный вектор для каждого оператора.

Ответ:

### Задание 8

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Объясните, почему понятие "компактный оператор" играет ключевую роль в изучении проблемы разрешимости уравнений Фредгольма второго рода.

Ответ:

Правильный ответ: Компактные операторы обладают важными свойствами, такими как компактность образа и наличие спектра в виде изолированных точек. Эти свойства позволяют эффективно применить методы приближённого нахождения решений уравнений Фредгольма и свести проблему к изучению конечномерных пространств, что существенно упрощает аналитику.

## Название дисциплины «Случайные процессы»

### Задание 1

**Инструкции по выполнению** Выберите верный вариант ответа

**Текст задания** Какое из следующих определений лучше всего описывает «случайный процесс»:

- А) Набор случайных величин, индексированных по времени
- Б) Набор детерминированных функций, зависящих от времени
- В) Процесс, который всегда принимает одно и то же значение
- Г) Процесс, который не зависит от времени

### Задание 2

**Инструкции по выполнению** Прочитайте задание, ответьте на вопрос и обоснуйте его.

**Текст задания** Рассмотрим случайный процесс  $Y(t)=Z(t)+Z(t-1)$ , где  $Z(t)$  — стационарный случайный процесс с нулевым средним. Является ли процесс  $Y(t)$  стационарным? Обоснуйте свой ответ.

### Задание 3

**Инструкции по выполнению** Выберите верный вариант ответа

**Текст задания** Какое из следующих утверждений о марковских процессах является верным?

- А) Будущее состояние зависит только от текущего состояния, а не от предыдущих состояний.
- Б) Будущее состояние зависит от всех предыдущих состояний.
- С) Марковские процессы всегда являются стационарными.
- Д) Все марковские процессы имеют конечное число состояний.

### Задание 4

**Инструкции по выполнению** Ответьте на вопрос и обоснуйте ответ

**Текст задания** Определите, является ли следующий процесс стационарным:  $X(t)=Z(t)+t^2$ , где  $Z(t)$  — стационарный процесс?

## Задание 5

**Инструкции по выполнению** Решите пример

**Текст задания** Известно, что  $M[X(t)] = 2t + 1$ ,  $K_X(t_1, t_2) = e^{-(t_2-t_1)^2}$ . Найдите математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию процесса  $Y(t) = X'(t)$ .

**Решение.** Согласно теореме 1  $m_Y(t) = \frac{d}{dt}M[X(t)] = (2t + 1)' = 2$ .

Используя теорему 2, находим  $K_Y(t_1, t_2) = \frac{\partial^2}{\partial t_1 \partial t_2} K_X(t_1, t_2) = \frac{\partial^2}{\partial t_1 \partial t_2} e^{-(t_2-t_1)^2} =$   
 $= -\frac{\partial}{\partial t_1} e^{-(t_2-t_1)^2} (2(t_2 - t_1)) = -e^{-(t_2-t_1)^2} (4(t_2 - t_1)^2 - 2) = 2e^{-(t_2-t_1)^2} (1 - 2(t_2 - t_1)^2)$ .

Откуда  $D_Y(t) = K_Y(t, t) = 2$ .

## Задание 6

**Инструкции по выполнению** Найти математическое ожидание случайного процесса  $Y(t)$

**Текст задания** Случайный процесс определяется формулой  $Y(t) = x \cdot e^{-t}$ ,  $t > 0$ ,  $X = N(3;1)$ , т.е.  $X$ - случайная величина, распределенная по нормальному закону с  $a = 3$ ,  $\sigma = 1$ . Найти математическое ожидание случайного процесса  $Y(t)$ .

## Задание 7

**Инструкции по выполнению** Найдите математическое ожидание

**Текст задания** Задан случайный процесс  $X(t) = U \cos 3t$ , где  $U$  - случайная величина,  $MU = 1, DU = 1$ . Найдите математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию случайного процесса  $Y(t) = \frac{1}{t} \int_0^t X(s) ds$ .

## Задание 8

**Инструкции по выполнению** Решите задачу

**Текст задания** Дано:  $X(t)$  - стационарная случайная функция,  
 $k_x(\tau) = \begin{cases} 1 - \frac{1}{2} |\tau| & \text{при } |\tau| \leq 2 \\ 0 & \text{при } |\tau| > 2 \end{cases}$  корреляционная функция.  
Найти:  $S_x(\omega)$ .

# Название дисциплины «Научное машинное обучение в финансах»

## Задание 1.

Выберите верный вариант ответа

Какое из следующих утверждений лучше всего описывает, как случайный лес уменьшает переобучение по сравнению с одним решающим деревом?

- A) Обрезая ветви всех деревьев
- B) Используя более глубокое дерево
- C) Усредняя прогнозы по множеству слабо скоррелированных деревьев
- D) Присваивая веса признакам на основе корреляции

## Задание 2.

Выберите верный вариант ответа

Какова основная цель L2-регуляризации в оптимизации портфеля?

- A) Сделать веса портфеля бинарными
- B) Исключить все короткие позиции
- C) Наказывать большие веса и снижать переобучение
- D) Увеличить количество выбранных активов

## Задание 3.

Выберите верный вариант ответа

Какой метод машинного обучения наиболее подходит для прогнозирования дневной реализованной волатильности с использованием отстающих признаков, таких как прошлые значения волатильности и доходности?

- A) Наивный байесовский классификатор
- B) K-средних
- C) Регрессия случайного леса
- D) Метод главных компонент (PCA)

## Задание 4.

Выберите верный вариант ответа.

Какой метод машинного обучения чаще всего используется для автоматического отбора релевантных факторов в высокоразмерных финансовых данных?

- A) Ридж-регрессия
- B) LASSO
- C) Метод главных компонент (PCA)
- D) К-средних

#### Задание 5.

Ответьте на вопрос

Верно ли, что Ridge-регрессия может быть полезна для оценки модели Нельсона–Зигеля? Объясните почему.

#### Задание 6.

Ответьте на вопрос и обоснуйте почему

Верно ли, что LASSO-регрессия может быть полезна для задачи индексного трекинга? Объясните свой ответ.

#### Задание 7.

Дайте развернутый ответ на вопрос.

Докажите, что для двух скалярных случайных величин  $y$  и  $x$  лучшей функцией от  $x$  для прогнозирования  $y$  по критерию минимизации среднеквадратичной ошибки (MSE) является условное математическое ожидание

$$P(x) = E(y | x)$$

#### Задание 8.

Дайте развернутый ответ на вопрос.

Докажите, что Байесовский классификатор является оптимальным среди всех классификаторов с точки зрения минимизации ошибки классификации, то есть для любого классификатора  $h : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$  верно:

$$\mathcal{R}(\beta) = \mathbb{P}\{y \neq \beta(x)\} \leq \mathbb{P}\{y \neq h(x)\} = \mathcal{R}(h),$$

где  $\beta(x)$  — Байесовский классификатор.

—  
Ответ:

## Название дисциплины «Блокчейн и его приложения к финансам»

### Задание 1.

Что такое токен стандарта ERC-20 в экосистеме Ethereum?

1. Нативная монета сети
2. Смарт-контракт для выпуска взаимозаменяемых токенов
3. Вид NFT
4. Протокол передачи данных

### Задание 2.

Кто может просматривать информацию в блокчейне Ethereum?

1. Только пользователи с платной подпиской
2. Только верифицированные участники
3. Любой желающий, так как данные публичны
4. Только майнеры

### Задание 3.

Прочитайте текст и установите соответствие между типом протокола и его основной функцией.

Протокол	Основная функция
1. NFT Marketplace	A. Перемещение активов между различными блокчейнами
2. AMM (Automated Market Maker)	B. Децентрализованная торговля бессрочными фьючерсами
3. Cross-chain Bridges	C. Обмен токенов спот без книги ордеров
4. Lending Protocol	D. Кредитование пользователей
5. Perpetual DEX	E. Торговля уникальными цифровыми активами

### Поля для ответа:

Запишите выбранные буквы рядом с номерами протоколов:

- 1 — \_\_\_\_
- 2 — \_\_\_\_
- 3 — \_\_\_\_
- 4 — \_\_\_\_
- 5 — \_\_\_\_

#### Задание 4.

Какой субъект регулирует выпуск CBDC?

- 1) Коммерческий банк
- 2) Министерство финансов
- 3) Центральный банк
- 4) Частная компания

#### Задание 5.

Какие функции выполняют централизованные биржи, соответствующие регулированию? (Выберите все верные варианты и обоснуйте.)

1. Создание смарт-контрактов
2. Обеспечение ликвидности
3. Проведение KYC/AML процедур
4. Децентрализованное управление

#### Задание 6.

Какие типы активов допустимо использовать для размещения существенной доли (>10%) резервов долларовых централизованных фиатных стейблкоинов (например, USDT, USDC)?

- 1) Наличные средства в долларах США на банковских счетах
- 2) Краткосрочные государственные облигации США (U.S. Treasuries)
- 3) Долгосрочные корпоративные облигации инвестиционного рейтинга
- 4) Акции крупных американских компаний (например, Apple, Microsoft)BTC

**Поля для ответа:**

Выберите правильные варианты: \_\_\_\_\_

Обоснуйте ваш выбор:

#### Задание 7.

Расчет капитализации токена XYZ через пул Uniswap v2 и определение давления продаж

**Постановка задачи:**

В пуле Uniswap v2 находятся токены:

- 500 000 токенов XYZ
- 1 000 000 токенов USDC (предполагаем, что 1 USDC = 1 USD)

Токены XYZ распределены между пользователями: общее количество выпущенных токенов — 10 000 000 XYZ.

Пул работает по модели постоянного производства:

- $x \times y = k$ , где:

$x$  — количество токенов XYZ в пуле,  
 $y$  — количество токенов USDC в пуле,  
 $k$  — постоянная.

### Требуется:

- Рассчитать текущую капитализацию токена XYZ в долларах США на основе данных пула.
- Рассчитать, сколько токенов XYZ нужно продать (добавить в пул), чтобы рыночная капитализация XYZ упала на 20%, при условии, что других рынков для обмена токена нет.

### Допущения:

- Нет торговых комиссий.
- Все сделки совершаются через данный пул.
- Цена токена определяется через отношение балансов в пуле:  $Price = y \div x$
- Продажа токенов XYZ приводит к увеличению их количества в пуле ( $\Delta x > 0$ ).

### Поля для ответа:

(Оставьте место для развернутого описания решения и расчетов.)

### Задание 8.

#### Управление ставками в Aave USDT пуле

#### Инструкция:

Внимательно прочитайте ситуацию.

Дайте развернутый ответ: опишите возможные действия, обоснуйте экономическую целесообразность и рассчитайте необходимые изменения.

#### Постановка задачи:

На одном из рынков Aave произошло следующее:

- Общий объем депозитов USDT: 50 000 000 USDT
- Общий объем выданных займов: 50 000 000 USDT
- Пользователи, предоставившие депозиты, не могут вывести средства.
- Текущая модель процентной ставки:
  - Base Borrow Rate: 2% годовых
  - Max Borrow Rate: 20% годовых
  - Кривая ставок линейная: ставка растет равномерно с ростом утилизации.
- При 100% утилизации ставка составляет 20% годовых.

Заемщики не стремятся досрочно гасить кредиты, поскольку 20% годовых недостаточно для создания экономического стимула.

#### Вопрос:

Что вы, как риск-менеджер Aave DAO, можете предложить изменить в параметрах кривой процентной ставки, чтобы стимулировать заемщиков вернуть часть кредитов?

Опишите предлагаемое изменение и укажите, какое влияние это окажет на ликвидность пула.

# Название дисциплины «Топики по финансовой эконометрике»

## Задание 1

### Инструкция:

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

### Текст задания:

Вы собираетесь построить модель GARCH(1,1) для анализа волатильности финансовых временных рядов. Упорядочите действия в логической последовательности:

1. Оценить параметры модели GARCH с использованием методов максимального правдоподобия.
2. Вычислить остатки модели AR или ARDL, описывающей динамику среднего.
3. Проверить наличие гетероскедастичности в остатках модели.
4. Собрать временной ряд доходностей или цен активов.
5. Проанализировать автокорреляции квадратов остатков для предварительной диагностики волатильности.

### Поле для ответа:

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

## Задание 2

### Инструкция:

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты и обоснуйте выбор.

### Текст:

Вы моделируете нестационарный временной ряд. Какие из следующих характеристик могут свидетельствовать о наличии единичного корня?

1. Тест Дики-Фуллера
2. GARCH-модель
3. Разностное преобразование
4. Медленно затухающий график ACF
5. Копула-моделирование

### Ответ:

### Задание 3

#### Инструкция:

Сопоставьте модели и их характеристики:

Временной ряд / модель	Характеристика
А. GARCH(1,1) модель	1. Описывает условную дисперсию
Б. Коинтеграция	2. Связывает нестационарные ряды
В. Модель с копула-зависимостями	3. Используется для анализа зависимости между рынками
Г. Модель с единичным корнем	4. Предполагает наличие случайного тренда

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

### Задание 4

Какая модель **наиболее подходит** для анализа волатильности финансовых временных рядов?

1. ARIMA
2. GARCH
3. OLS
4. VECM

### Задание 5

#### Вопрос:

Какая процедура чаще всего используется для оценки коэффициентов в GARCH-моделях?

1. Метод наименьших квадратов
2. Метод главных компонент
3. Метод моментов
4. Метод максимального правдоподобия

### Задание 6

#### Инструкция:

Сопоставьте типы регрессионных моделей с их назначением:

Временной ряд / модель	Характеристика
А. ARIMA	1. Прогноз временных рядов с учетом автокорреляции
Б. VECM	2. Описание совместной динамики коинтегрированных рядов
В. FAVAR	3. Снижение размерности с помощью факторов
Г. ARCH	4. Моделирование изменчивости ошибок во времени

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

### Задание 7

Какие из следующих методов относятся к методам машинного обучения, применимым в финансовой эконометрике?

1. LASSO
2. Random Forest
3. Копула-моделирование
4. Ridge-регрессия
5. Метод главных компонент (PCA)

### Задание 8

**Инструкция:**

Расположите этапы тестирования гипотез о структурных разрывах (structural breaks) во временном ряде.

1. Оценить модель на всей выборке
2. Провести тест Чоу или аналогичный
3. Построить регрессию на отдельных подвыборках
4. Выделить предполагаемую точку разрыва
5. Сравнить статистику на устойчивость коэффициентов

# Название дисциплины «Теория и методы оптимизации»

## Задание 1

**Инструкции по выполнению** Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания** Для того, чтобы решить методом Лагранжа задачу максимизации функции двух переменных  $f(x,y)$  при условии  $g(x,y)=C$ , требуется такая последовательность шагов:

- 1) найти значение оптимального веса ограничения и обеих переменных;
- 2) найти оптимальное решение в зависимости от веса ограничения;
- 3) подставить оптимальное решение в ограничение;
- 4) записать лагранжиан с весом ограничения;
- 5) взять производную по обеим переменным.

**Поля для ответа** Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

## Задание 2

*Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Почему точки, принадлежащие границам допустимых областей, важны при поиске оптимального решения?

- 1) Они часто содержат оптимальное решение.
- 2) Такие точки легко проверяются на выполнение ограничений.
- 3) Границы помогают уменьшить область поиска.
- 4) Внутри границы нельзя достигнуть оптимальной точки.
- 5) Их проверка даёт точное представление о границах задачи.

Ответ:

Обоснование:

## Задание 3

*Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.*

Какая задача является задачей безусловной оптимизации?

- 1) Найдите максимум функции  $f(x)$  при условии  $g(x)=0$
- 2) Найдите точку минимума функции  $h(x)$ , удовлетворяющую неравенству  $k(x)\leq 0$
- 3) Определите экстремум функции  $F(x)$
- 4) Постройте оптимальный портфель акций, максимизируя доходность при фиксированном риске

Ответ:

#### Задание 4

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты и обоснуйте ответ.

Какие свойства справедливы для строго выпуклой функции  $f(x)$ ?

- 1) Функция имеет единственную глобальную точку экстремума.
- 2) График функции всегда лежит выше касательных линий.
- 3) Производная строго возрастает.
- 4) Локальный минимум является одновременно глобальным минимумом.
- 5) Оптимальное решение достигается на границе допустимой области.

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

#### Задание 5

Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите виды методов оптимизации и соответствующие классы задач.

Вид метода оптимизации		Класс задач	
А.	Линейное программирование	1.	Класс задач с линейной функцией и линейными ограничениями
Б.	Нелинейное программирование	2.	Класс задач, в которых оптимальная точка зависит от параметра
В.	Методы условной оптимизации	3.	Класс задач с нелинейной целевой функцией и произвольными ограничениями
Г.	Параметрическая оптимизация	4.	Класс задач с ограничениями в виде равенств или неравенств

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

#### Задание 6

**Инструкции по выполнению**

Прочитайте текст и установите последовательность.

**Текст задания**

Расположите правильно шаги алгоритма метода Ньютона для нахождения корня уравнения  $f(x)=0$ :

- 1) Выберите начальное приближение  $x(0)$  и вычислите градиент и гессиан функции в этой точке.
- 2) Решите систему уравнений для нахождения следующего приближения.
- 3) Повторяйте итерации до достижения нужной точности.
- 4) Запишите обновленное приближение  $x(k+1)$

Поля для ответа

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 7

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Решите следующую задачу оптимизации методом множителей Лагранжа:

Максимизировать функцию  $z=x+y$  при ограничении  $x^2+y^2=1$ .

Ответ:

### Задание 8

*Прочитайте текст, напишите ответ и запишите аргументы, обосновывающие ответ.*

Рассмотрим задачу оптимизации портфеля ценных бумаг с двумя активами ( $X, Y$ ) и заданными характеристиками (ожидаемый доход, стандартные отклонения и ковариация):

- Доходность первого актива:  $\mu_X=10\%$ , второго актива:  $\mu_Y=15\%$
- Ковариация доходов:  $\sigma=-0.05$
- Стандартные отклонения доходов:  $\sigma_X=10\%$ ,  $\sigma_Y=20\%$

Постройте эффективный фронт (границу эффективности) портфеля, минимизирующего риск при заданном уровне ожидаемого дохода.

Ответ:

## Название дисциплины «Бизнес-аналитика данных»

### Задание 1.

#### Инструкция:

Выберите правильный вариант ответа

#### Текст задания:

Какой метод анализа используется для выявления взаимосвязей между переменными?

- A. Корреляционный анализ
- B. Факторный анализ
- C. Кластерный анализ
- D. Дисперсный анализ

#### Ответ

Правильный ответ: A

### Задание 2.

#### Инструкция:

Выберите правильный вариант ответа

#### Текст задания:

Какое из понятий связано с процессом сбора данных для анализа?

- A. Скрам-методология
- B. Прототипирование
- C. ETL (извлечение, трансформация, загрузка)
- D. Этап жизненного цикла проекта

#### Ответ

Правильный ответ: C

### Задание 3.

#### Инструкция:

Выберите правильный вариант ответа

#### Текст задания:

Какой из перечисленных методов является статистическим методом анализа данных?

- A. ANOVA
- B. SWOT-анализ
- C. Принцип 80/20
- D. Метод критической точки

#### Ответ

Правильный ответ: A

#### **Задание 4.**

##### **Инструкция:**

Выберите правильный вариант ответа

##### **Текст задания:**

Какой из инструментов используется для визуализации данных?

- A. Python
- B. Tableau
- C. R.
- D. SQL

##### **Ответ**

**Правильный ответ: B**

#### **Задание 5.**

##### **Инструкция:**

Выберите правильный вариант ответа

##### **Текст задания:**

Какой тип анализа используют для обнаружения скрытых закономерностей в больших объемах данных?

- A. Описательная статистика.
- B. Предсказательный анализ.
- C. Регрессионный анализ.
- D. Анализ кластеризации.

##### **Ответ**

**Правильный ответ: D**

#### **Задание 6.**

##### **Инструкция:**

Выберите правильный вариант ответа

##### **Текст задания:**

Чем отличается описательная аналитика от предсказательной аналитики?

- A. Описательная показывает прошлое, предсказательная прогнозирует будущее.
- B. Описательная собирает данные, предсказательная обрабатывает их.
- C. Описательная объясняет причины изменений, предсказательная строит модели поведения.

##### **Ответ**

**Правильный ответ: A**

### Задание 7.

#### Инструкция:

Выберите правильный вариант ответа

#### Текст задания:

В наборе данных о продажах есть столбцы: «Дата», «Регион», «Товар», «Количество», «Цена», «Себестоимость».

Какой показатель лучше всего отражает рентабельность продаж?

- A. Общая выручка (Количество × Цена)
- B. Общая прибыль (Количество × (Цена – Себестоимость))
- C. Средняя цена товара
- D. Общее количество проданных товаров

#### Ответ

**Правильный ответ: B**

### Задание 8.

#### Инструкция:

Выберите правильный вариант ответа

#### Текст задания:

В Power BI вы хотите создать вычисляемый столбец, который показывает маржу по каждой продаже (Цена – Себестоимость). Какое выражение DAX будет правильным?

- A. 'Таблица'[Цена] + 'Таблица'[Себестоимость]
- B. 'Таблица'[Цена] - 'Таблица'[Себестоимость]
- C. SUM('Таблица'[Цена]) - SUM('Таблица'[Себестоимость])
- D. AVERAGE('Таблица'[Цена]) - AVERAGE('Таблица'[Себестоимость])

#### Ответ

**Правильный ответ: B**

# Методология научного исследования

## Задание 1

Тип: закрытое задание с выбором одного правильного ответа

Уровень сложности: базовый

**Задание:** Какой из следующих методов является основным для определения надежности измерений в исследовательской работе?

- A) Анализ корреляции
- B) Проверка на достоверность (валидность)
- C) Расчет коэффициента надежности (например, альфа Кронбаха)
- D) Использование контрольных групп

Правильный ответ: C

## Задание 2

Тип: закрытое задание на установление соответствия

Уровень сложности: базовый

**Задание:** Соотнесите этапы научного исследования с их кратким описанием:

1. Формулировка гипотезы	A) процесс систематического сбора информации, необходимой для проверки гипотезы или решения исследовательской задачи
2. Сбор данных	B) Определение предположений, которые можно проверить экспериментально или аналитически
3. Анализ результатов	C) Обработка и интерпретация полученных данных для выявления закономерностей и подтверждения или опровержения гипотезы.
4. Обоснование выводов	D) Формулирование основных положений, которые подтверждают или опровергают исходную гипотезу

Правильные ответы: 1 — B; 2 — A; 3 — C; 4 — D.

## Задание 3

Тип: закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

Уровень сложности: базовый

**Задание:** Какие из перечисленных методов являются основными для анализа качественных данных в исследовательской работе? (Выберите все подходящие варианты)

- A) Контент-анализ
- B) Статистический анализ (например, регрессия, ANOVA)
- C) Тематический анализ
- D) Интерпретация смысловых единиц
- E) Методы факторного анализа

Правильные ответы: A, C, D.

#### Задание 4

**Тип:** закрытое задание на установление последовательности

**Уровень сложности:** Базовый

**Задание:** Расположите этапы проведения научного исследования в правильной последовательности:

- A) Формулировка гипотезы
- B) Сбор данных
- C) Анализ результатов
- D) Постановка цели и задач исследования

Правильная последовательность:

1	2	3	4
D	A	B	C

#### Задание 5

**Тип:** открытое задание с кратким ответом

**Уровень сложности:** Повышенный

**Задание:** Назовите основные этапы проведения научного исследования.

Правильный ответ: Основные этапы проведения научного исследования включают постановку цели и задач, формулировку гипотезы, сбор данных, анализ результатов и формулирование выводов.

#### Задание 6

**Тип:** открытое задание с развернутым ответом

**Уровень сложности:** Высокий

**Задание:** Объясните, почему важно правильно формулировать гипотезу в процессе проведения научного исследования.

Правильный ответ:

Правильная формулировка гипотезы является ключевым этапом научного исследования, поскольку она определяет направление всей работы, помогает сосредоточиться на конкретных вопросах и обеспечивает основу для дальнейшего анализа. Четко

сформулированная гипотеза позволяет проверить предположения эмпирическими или теоретическими методами, а также способствует объективной оценке результатов исследования.

### Задание 7

**Тип:** закрытое задание с выбором нескольких правильных ответов

**Уровень сложности:** Высокий

**Задание:** Какие из следующих методов являются количественными методами исследования? Выберите все подходящие варианты

- A) Опрос с использованием анкет
- B) Контент-анализ текстов
- C) Статистический анализ данных
- D) Интервью с открытыми вопросами
- E) Экспериментальные исследования

Правильные ответы: A, C, E.

### Задание 8

**Тип:** закрытое задание на установление соответствия

**Уровень сложности:** Высокий

**Задание:** Соотнесите методы исследования с их типами:

1) Количественный метод	A) Количественный метод
2) Опрос с закрытыми вопросами	B) Качественный метод
3) Глубинное интервью	C) Количественный метод
4) Эксперимент	D) Количественный или качественный в зависимости от целей

Правильные ответы:

1 — A; 2 — C; 3 — B; 4 — D.

# Искусственный интеллект в экономике

## Задание 1 (Закрытое задание с выбором одного верного ответа)

Уровень сложности: базовый

Инструкция:

Прочитайте утверждение и выберите ОДИН правильный вариант ответа.

Текст задания:

Какой алгоритм лежит в основе ранжирования страниц в Google Search?

1. K-nn.
2. PageRank.
3. Случайный лес.
4. Градиентный бустинг.

Поля для ответа:

Ответ:

Ключи к оцениванию (Правильный ответ):

Ответ: 2

## Задание 2 (Закрытое задание с выбором нескольких ответов)

Уровень сложности: базовый

Инструкция:

Прочитайте текст задания и выберите ВСЕ правильные варианты ответа.

Текст задания:

Выберите все верные утверждения о стратегии  $\epsilon$ -жадности в многоруком бандите (multi-armed bandit):

1. Гарантирует сходимость к оптимальному действию.
2. Требуется знание распределения наград.
3. Используется для баланса исследования/эксплуатации
4. Неприменима в рекомендательных системах

Поля для ответа:

Ответ:

Ключи к оцениванию (Правильный ответ):

Ответ: 1, 3

## Задание 3 (Закрытое задание с выбором нескольких ответов)

Уровень сложности: базовый

Инструкция:

Прочитайте текст задания и выберите ВСЕ правильные варианты ответа.

Текст задания:

К характеристикам линейного программирования относится:

1. Оптимизация линейной целевой функции.
2. Нелинейные ограничения.
3. Целочисленные решения.
4. Линейные ограничения.
5. Гарантированность глобального оптимума

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 1, 4, 5

**Задание 4 (Закрытое задание с выбором одного верного ответа)**

**Уровень сложности: базовый**

**Инструкция:**

Прочитайте утверждение и выберите ОДИН правильный вариант ответа.

**Текст задания:**

Для максимизации долгосрочного вознаграждения в задаче с неопределенностью среды оптимально использовать:

1. Жадную стратегию.
2. Стратегию  $\epsilon$ -жадности.
3. Алгоритм UCS.
4. Случайный выбор.

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 3

**Задание 5 (Задание с развернутым ответом)**

**Уровень сложности: повышенный**

**Инструкция:**

Прочитайте вопрос и дайте ответ с обоснованием.

**Текст задания:**

Решите следующую оптимизационную задачу:

$$\max_{x \geq 0, y \geq 0} 3x + 5y, s. t. x + 2y \leq 10, 4x + y \leq 12$$

В качестве ответа предоставьте значение целевой функции в оптимуме

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: Фундаментальная теорема линейного программирования утверждает, что оптимум линейной функции, заданной на выпуклом многоугольнике, достигается в вершинах этого многоугольника. Значит, достаточно вычислить значение функции в вершинах многоугольника, задаваемого функциями-ограничениями. Вершины это (0,0), (3, 0), (0, 5), (2, 4), а значение целевой функции в этих вершинах это 0, 9, 25 и 26, соответственно. Значит, оптимум достигается в точке (2, 4), а оптимальное значение целевой функции есть 26.

### **Задание 6 (Комбинированное задание с выбором нескольких ответов и обоснованием)**

**Уровень сложности: повышенный**

**Инструкция:**

Прочитайте вопрос. Выберите ВСЕ правильные варианты ответа и кратко обоснуйте свой выбор.

**Текст задания:**

К методам защиты от adversarial attacks относится:

1. Увеличение обучающей выборки.
2. Adversarial training.
3. Сжатие изображений.
4. Удаление выбросов.
5. Градиентная маскировка

**Поля для ответа:**

Ответ:

Обоснование выбора ответа:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: 2, 3

Обоснование:

Пункт 2: Суть adversarial training заключается в добавлении сгенерированных adversarial примеров в обучающую выборку, за счет чего повышается устойчивость к атакам того же типа (но не гарантирует защиту от новых атак).

Пункт 3: С помощью сжатия изображений можно удалить высокочастотные шумы, характерные для adversarial-возмущений.

### **Задание 7 (Закрытое задание на установление соответствия)**

**Уровень сложности: высокий**

**Инструкция:**

Прочитайте вопрос и установите соответствие между алгоритмом и его применением.

**Текст задания:**

Установите соответствие между алгоритмом и его применением.

<b>Алгоритм</b>	<b>Применение</b>
А. A*	1. Рекомендательные системы
Б. Симплекс-метод	2. Поиск оптимального пути
В. Контекстные бандиты	3. Оптимизация ресурсов
Г. Трансформеры	4. Обработка естественного языка

**Поля для ответа:**

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):** А-2, Б-3, В-1, Г-4

**Задание 8 (Задание с развернутым ответом)**

**Уровень сложности: высокий**

**Инструкция:**

Прочитайте вопрос и дайте ответ с подробным обоснованием.

**Текст задания:**

Платформа электронной коммерции использует алгоритм PageRank для ранжирования продавцов. Даны связи между продавцами (граф):

- Продавец А ссылается на В и С
- Продавец В ссылается на С
- Продавец С ссылается на А
- Продавец D ссылается на А и С

Рассчитайте начальные значения PageRank (при равенстве стартовых весов). Выполните 1 итерацию обновления PageRank (damping factor = 0.85). Объясните экономический смысл damping factor в этом контексте.

**Поля для ответа:**

Ответ:

**Ключи к оцениванию (Правильный ответ):**

Ответ: Исходные веса:  $PR(A)=PR(B)=PR(C)=PR(D)=0.25$ . После 1 итерации веса равны

- $PR(A) = (1-0.85)/4 + 0.85 \times (PR(C)/1 + PR(D)/2)=0.214$
- $PR(B) = (1-0.85)/4 + 0.85 \times (PR(A)/2)=0.092$
- $PR(C) = (1-0.85)/4 + 0.85 \times (PR(A)/2 + PR(B)/1 + PR(D)/2)=0.512$
- $PR(D) = (1-0.85)/4=0.038$

Экономическая интерпретация damping factor в данном контексте следующая: это вероятность "естественного перехода" покупателя к случайному продавцу (15%). Технически, введение damping factor позволяет поддерживать баланс между авторитетностью ссылок и диверсификацией.

## Математический анализ

**Задание 1** (задание с выбором нескольких вариантов ответа)

*Прочитайте задание и выберите все верные ответы*

Среди перечисленных ниже утверждений о множествах выберите верные:

- 1) Любое замкнутое множество является компактом
- 2) Для множества  $[0; 1)$  точка 1 является предельной точкой
- 3) Любое множество либо замкнуто, либо открыто
- 4) Объединение конечного числа открытых множеств является открытым
- 5) Множество  $[0; 2] \cap [1; 3)$  является компактом

Ответ:

**Задание 2** (задание с выбором одного верного ответа)

*Прочитайте задание и выберите один верный ответ*

Рассмотрим функцию  $f = xD(x)$ , где  $D(x)$  функция Дирихле, выберите верное утверждение об этой функции?

- 1) Функция непрерывна в точке 0
- 2) Функция непрерывна на множестве всех вещественных чисел
- 3) Существует единственная точка, в которой функция дифференцируема
- 4) Функция имеет разрыв 2 рода в точке 0
- 5) Функция интегрируема по Риману на отрезке  $[0; 1]$

Ответ:

**Задание 3** (задание с выбором нескольких вариантов ответа)

*Прочитайте задание и выберите все верные ответы*

Если последовательность  $a_n$  сходится, а  $b_n$  расходится и никогда не принимает нулевые значения, то верно, что:

- 1) Последовательность  $a_n b_n$  обязательно сходится
- 2) Последовательность  $a_n + b_n$  обязательно расходится
- 3) Последовательность  $\frac{a_n}{b_n}$  обязательно расходится
- 4) Последовательность  $a_n - b_n$  может как сходиться, так и расходиться
- 5) Последовательность  $b_n^c$ , где  $c$  - некоторая константа, может как сходиться, так и расходиться

Ответ:

**Задание 4** (задание с выбором одного верного ответа и обоснованием выбора)

*Прочитайте задание, выберите один верный ответ и обоснуйте свой выбор*

Рассмотрим функцию  $f = \frac{x^2 - 1}{x + 1}$ , выберите верное утверждение о поведении функции в точке -1 и поясните свой выбор:

- 1) Функция непрерывна в точке -1
- 2) Функция имеет разрыв типа полюс в точке -1

- 3) Функция имеет устранимый разрыв в точке -1
- 4) Функция имеет разрыв второго рода в точке -1

Ответ:

Обоснование:

**Задание 5** (задание с выбором одного верного ответа)

*Прочитайте задание и выберите один верный ответ*

Выберите верные утверждения об экстремумах функции одной переменной:

- 1) Если точка  $x_0$  - точка локального экстремума произвольной функции, то производная функции в этой точке равна 0
- 2) Если точка  $x_0$  - точка глобального экстремума функции, то она и точка локального экстремума функции
- 3) У функции может быть только конечное количество точек локальных экстремумов
- 4) Если точка  $x_0$  - точка локального минимума дважды дифференцируемой функции, то вторая производная функции в этой точке принимает отрицательное значение

Ответ:

**Задание 6** (задание с выбором нескольких вариантов ответа)

*Прочитайте задание и выберите все верные ответы*

Выберите все верные утверждения:

- 1) Функция  $x^2$  является  $o$ -малым от функции  $x$  при  $x \rightarrow 0$
- 2) Функция  $x$  является  $o$ -малым от функции  $x^2$  при  $x \rightarrow 1$
- 3)  $o(x^n)o(x^m) = o(x^{n+m})$  для любых натуральных чисел  $m, n$  и для любой базы сходимости
- 4)  $o(x^n) + o(x^m) = o(x^{\min(n,m)})$  для любых натуральных чисел  $m, n$  и для любой базы сходимости
- 5) Функция  $x^2$  является  $O$ -большим от функции  $x$  при  $x \rightarrow \infty$

Ответ:

**Задание 7** (задание с развернутым ответом)

*Прочитайте текст задания, дайте ответ и напишите развернутое решение*

Вычислите интеграл  $\int_0^1 2xe^{-x^2} dx$

Ответ:

Решение:

**Задание 8** (задание с развернутым ответом)

*Прочитайте текст задания, дайте ответ и напишите развернутое решение*

Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln(1+x)}{\sin(x)}$

Ответ:

Решение:

# Наука о данных

## Задание 1 (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ  
В языке Python задан объект

```
x = 12
```

Как называется тип данных, к которому относится *x*?

- 1) Целое число (int)
- 2) Строка (str)
- 3) Словарь (dict)
- 4) Множество (set)

Ответ:

Ключ к оцениванию: 1

## Задание 2 (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ

Какую из следующих библиотек Python нужно импортировать, чтобы иметь возможность работать с объектами типа *DataFrame* (таблицей):

- 1) pandas
- 2) flask
- 3) itertools
- 4) django

Ответ:

Ключ к оцениванию: 1

## Задание 3 (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ

Фрагмент некоторого файла выглядит следующим образом:

```
<p>This is a paragraph</p>  
<p>This is a paragraph with <a  
href="http://hse.ru/">hyperlink</a></p>
```

Как называется формат этого файла?

- 1) XLSX
- 2) HTML
- 3) JPG
- 4) EXE

Ответ:

Ключ к оцениванию: 2

**Задание 4** (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ

Рассмотрим код на языке Python:

```
letters = ["a", "b", "c", "d"]
print(letters[0])
```

Что будет выведено на экран в результате выполнения этого кода?

- а) a
- б) c
- в) d
- г) abcd

Ответ:

Ключ к оцениванию: 1

**Задание 5** (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ

Допустим, в языке Python у вас был список

```
my_list = [10, 20, 30]
```

Что произойдёт после выполнения следующей команды?

```
my_list.append(40)
```

- 1) Список my\_list станет пустым
- 2) К списку my\_list в конец добавится число 40
- 3) В списке my\_list окажется 40 элементов
- 4) Все элементы списка умножатся на 40

Ответ:

Ключ к оцениванию: 2

**Задание 6** (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ

Рассмотрим следующий фрагмент кода на языке Python:

```
x = int(input("Enter some number"))
if <CONDITION>:
    print("Your number is positive and small")
```

Что нужно написать вместо *<CONDITION>*, чтобы сообщение *Your number is positive and small* выдавалось тогда и только тогда, когда в переменной *x* записано строго положительное число, строго меньшее 100?

- 1)  $x > 0$  or  $x < 100$
- 2)  $x > 0$  and  $x < 100$
- 3)  $x \geq 0$  or  $x \leq 100$
- 4)  $x \geq 0$  and  $x \leq 100$

Ответ:

Ключ к оцениванию: 2

### Задание 7 (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание и выберите один верный ответ

Объекты какого из следующих типов данных в языке Python *не могут* быть ключами словаря?

- 1) str
- 2) frozenset
- 3) set
- 4) float

Ответ:

Ключ к оцениванию: 3

### Задание 8 (задание с выбором одного верного ответа)

Прочитайте задание, напишите ответ и приведите решение

Рассмотрим следующий фрагмент кода на языке Python:

```
def fib(n):  
    if n < 2:  
        return 1  
    return fib(n - 1) + fib(n - 2)
```

Сколько раз выполнится строка *if n < 2:* при запуске *fib(4)*?

Ответ:

Решение:

Ключ к оцениванию: 9, заметим, что строка выполнялась ровно столько раз, сколько вызывалась функция, решение удобно представлять в виде дерева. Когда мы вызвали *fib(4)*, функция вызвала *fib(3)* и *fib(2)*. *fib(3)* вызвала *fib(2)* и *fib(1)*. *fib(2)*, в свою очередь, вызвала *fib(1)* и *fib(0)*, которые более никого не вызывают. Тогда, общее количество вызовов функции равно 9.