

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Свердловской области  
Управление образования Березовского муниципального округа

**БЕРЕЗОВСКОЕ МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2»**

623701, Свердловская область, г. Березовский, ул. Шиловская, стр. 3,  
тел.: 8(34369) 4-96-50, email: bgo\_ou2@mail.ru

**РАССМОТРЕНО**

Председатель методического  
совета БМАОУ СОШ №2

Савченко Н.А.

Протокол № 1 заседания МС  
БМАОУ СОШ №2

от 28.08.2025г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора БМАОУ  
СОШ №2

Щербакова Т.А.

приказ № 223 от 29.08.2025 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор БМАОУ СОШ №2

Колпакова С.Б.

приказ № 223 от 29.08.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ИСКУССТВЕННЫЙ  
ИНТЕЛЛЕКТ»  
для обучающихся 7-9 классов**

Березовский муниципальный округ,

2025 г.

Изучение программы по учебному курсу внеурочной деятельности «Искусственный интеллект» предусматривает применение Федеральной рабочей программы по учебному курсу «Искусственный интеллект»

**Программа курса внеурочной деятельности «Искусственный интеллект» включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы.**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа курса «Искусственный интеллект» составлена для 7–9 классов в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования, с учетом преемственности программ начального, основного и среднего общего образования.

Программа предназначена для продолжения обучения основам искусственного интеллекта и ориентирована на анализ данных, введение в машинное обучение на углубленном уровне. За последние десятилетия во многих областях науки и индустрии стали накапливаться большие объемы данных, а также стали развиваться методы машинного обучения, позволяющие извлекать из этих данных знания и экономическую пользу.

Единым содержанием курсов базового и углубленного уровней являются основы программирования на Python, анализ данных на Python. Для углубленного уровня программой предусмотрено введение в машинное обучение на Python. Основопологающей темой является введение в программирование на Python.

Сформированные у учащихся знания и умения в области программирования на Python будут в дальнейшем использованы при

изучении анализа данных на ступени основного общего образования и машинного обучения на ступени среднего общего образования.

Data Science – одна из самых прогрессивных областей в программировании сегодня, а Python – самый популярный и распространенный язык, используемый для анализа данных. Не удивительно, что две эти области знаний активно изучаются и применяются специалистами для построения предиктивных моделей, визуализации и работы с данными.

Курс позволит учащимся освоить основные инструменты работы и приступить к построению моделей и работе с данными. В ходе освоения учебного материала курса у учащихся формируется устойчивый интерес к изучению данной темы и закладывается база для продолжения изучения методов машинного обучения на ступени среднего общего образования. Программа разработана в соответствии с одним из дидактических принципов – принципом преемственности.

Содержание программы находится в тесной связи с материалом для начального общего образования, а также является необходимым для последующего изучения на ступени среднего общего образования. Это — линия языка программирования Python, освоение которого начинается в основной школе, и сквозная линия машинного обучения, освоение которого начинается на пропедевтическом уровне в начальной и основной школе и продолжается далее в средней школе.

К завершению обучения по программе учащиеся должны понимать актуальность анализа данных, его основные области применения и методы реализации.

Программа предполагает, что у учащихся будет сформировано целостное представление об анализе данных, реализации методов анализа данных на языке Python, его сферах применения.

Данный курс опирается на фундаментальные дидактические принципы, такие как практико-ориентированность, научность и доступность, целостность и непрерывность, а также инновационные методы проблемно-развивающего и смешанного обучения, программно-проектного и исследовательского подходов.

В конце каждого урока присутствуют вопросы и задания, многие из которых ориентированы на коллективное обсуждение, дискуссии, выработку коллективного мнения.

Особое место в реализации программы отводится видеолекциям, онлайн-ресурсам, тренажерам. Все это создает необходимые условия для формирования самостоятельности в планировании учебной деятельности, в организации учебного сотрудничества, в распределении ролей при решении учебных задач и проблем. Неотъемлемой частью программы является проектная деятельность обучающихся.

Изучение различных аспектов анализа данных позволит сформировать у учащихся способность к аналитической и прогностической деятельности. Поиск ответов на проблемные вопросы, решение проблемных и исследовательских заданий, интегрированных в содержание, направлено на формирование у учащихся целостного системного мышления, которое позволит им оценить сформированный круг постоянных интересов и осуществить осознанный выбор дальнейшей образовательной траектории и профессионального самоопределения.

**Главная цель курса** — дать учащимся базовое представление об анализе данных и реализации основных методов анализа данных и машинного обучения на языке Python, познакомить с терминологией искусственного интеллекта и научить применять некоторые из его методов для решения практических задач.

Уроки курса «Искусственный интеллект» могут проводиться в 7, 8 классах в качестве внеурочной деятельности по учебным предметам образовательной программы. Общее количество часов: 34:

- в 7 классе – 17 (по 1 часу в неделю);
- в 8 классе – 17 (по 1 часу в неделю);

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»**

### **7 КЛАСС**

#### **Раздел 1. Введение в искусственный интеллект**

Введение в машинное обучение

Прогнозирование, анализ, обучение, данные, признаки, алгоритм, искусственный интеллект, машинное обучение, data science.

Роль искусственного интеллекта в жизни человека: этика и регулирование.

#### **Раздел 2. Основы программирования на Python**

Алгоритмы и исполнители. Способы записи алгоритмов

Исполнитель, алгоритм. Способы записи алгоритмов: словесный, строчный, Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении блок-схема, программа. Линейный, разветвляющийся и циклический алгоритмы.

Общие сведения о языке программирования Python

История языка Python, компилируемые и интерпретируемые языки, достоинства и недостатки Python. Понятие данных, типы данных: целые, вещественные и строковые. Понятие переменной, разница между переменной и константой.

Организация ввода и вывода данных

Функция print(), правила ее использования . Ошибки при использовании функции print(). Типы данных: int, float, str. Приведение типов с помощью соответствующих функций (int(), float(), str()). Функция type(). Оператор присваивания. Правила именования переменных. Функция input(), правила

ее использования . Необходимость приведения целочисленных данных к типу int после ввода

Алгоритмическая конструкция «следование»

Типы данных в Python, арифметические операторы, действия с переменными. Алгоритм, виды алгоритмов, особенности линейного алгоритма, блок-схема. Блок-схема линейного алгоритма.

Программирование линейных алгоритмов, арифметические операторы, переменные.

Алгоритмическая конструкция «ветвление»

Разветвляющийся алгоритм, блок-схема ветвления, операторы сравнения. Условные операторы if, if-else, правила записи условных операторов.

Алгоритмическая конструкция «повторение». Программирование циклов с заданным условием продолжения работы.

Оператор while в Python, синтаксис оператора while

Программирование циклов с заданным числом повторений

Оператор for в Python, функция range(), синтаксис функции range().

Проект «Различные варианты Циклический алгоритм, Аналитическая: поиск решения программирования циклического алгоритма»

Проект «Начала программирования»

Типы данных, переменные, функции, математические и логические операторы, виды алгоритмов, условный оператор, оператор for, оператор while.

## 8 КЛАСС

### **Раздел 3. Анализ данных на Python**

Наука о данных. Структуры данных

Работа со списками Python

Структуры данных, списки, список, элемент списка, индекс, отрицательная индексация. Библиотеки Python. Библиотека Pandas

Поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных, библиотека языка программирования, библиотеки Python, библиотека

## Структуры данных в Pandas

Поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных, структуры данных в Pandas, структура данных Series

Структура данных DataFrame, словарь, список, функция read\_csv, методы head и tail

Базовые операции с наборами данных

Информация о данных, методы info и describe, числовые и категориальные признаки, агрегирующие функции: value\_counts, unique, nunique, groupby методы min(), max() и mean(), объединение таблиц с помощью метода merge, параметры on и how

Описательная статистика

Методы info, describe, min, max, mean, условия фильтрации данных, статистика по категориальным параметрам, фильтрация данных, статистически е методы

Визуализация данных, преимущества диаграмм и графиков; виды диаграмм; библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn; построение графиков и диаграмм с помощью этих библиотек, методы plot, hist, scatter, joinplot, pairplot, countplot

Проект «Исследование данных».

Основные понятия темы «Анализ данных на Python»

Проект «Python для Data Science»

## **Раздел 4. Введение в машинное обучение на Python**

Понятие и виды машинного обучения

Искусственный интеллект, подход, основанный на правилах, машинное обучение, история развития ИИ в играх, сферы применения машинного обучения; обучение с учителем, обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации, отбор данных для модели машинного обучения

Анализ и визуализация данных на Python

Машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации; библиотеки Pandas и Matplotlib, чтение табличных данных, статистически е показатели, построение диаграмм.

Библиотеки машинного обучения.

Машинное обучение с учителем и без учителя, его преимущества, постановка цели и задач, анализ данных, обучающая и тренировочная выборки, задача регрессии, задача классификации, тестовая и тренировочная выборка, переобучение, недообучение, оптимальная модель, кроссвалидация; библиотека Sklearn, этапы построения модели машинного обучения на Python.

### Линейная регрессия

Понятие линейной регрессии, целевая функция, линейное уравнение, гомоскедастичность данных; создание модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек Pandas, NumPy и Sklearn

### Нелинейные зависимости

Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии, визуализация данных на Python; нелинейные функции, графики функций; полиномиальное преобразование линейной регрессии

Классификация, логистическая регрессия, линейный классификатор, гиперплоскость, бинарная классификация, мультиклассовая классификация; линейное уравнение, коэффициенты линейного уравнения, расположение точки относительно прямой, отступ объекта; создание, обучение и оценка модели логистической регрессии

### Классификация. Логистическая регрессия

Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python

### Деревья решений.

Дерево решений, элементы деревьев (корень, листья), глубина дерева, жадный алгоритм, атрибут разбиения; энтропия, формула Шеннона, вероятность, критерий Джини

### Проект «Решение задачи классификации»

Машинное обучение с учителем, задача классификации, метрики оценки качества классификации; этапы разработки модели машинного обучения, анализ данных, создание и обучение модели, оценка эффективности работы модели.



# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- умение распознавать конкретные примеры, понятия по характерным признакам,
- выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия,
- конкретизировать понятие примерами,
- использовать понятие и его свойства при решении задач, а также
- оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития

Ценности научного познания:

- овладение основными навыками исследовательской деятельности,
- установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- Умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.
- Умение определять понятия, создавать обобщения,
- устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи,
- строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- Формирование и развитие компетентности в области использования ИКТ (ИКТ-компетенции).

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- Формирование и развитие компетентности в области использования ИКТ (ИКТ-компетенции).
- Формирование представления об основных изучаемых понятиях

(информация, алгоритм, модель) и их свойствах.

- Развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической.
- Формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных.
- Формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в сети Интернет, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Виды деятельности	Виды, формы контроля
		всего	Теория	практические работы		
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ						
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект (2 ч)						
1.1	Введение в искусственный интеллект	1	1	0	Прогнозирование, анализ, обучение, данные, признаки, алгоритм, искусственный интеллект, машинное обучение, data-science.	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: командная работа, ответы на вопросы учителя, игровая практика. Практическая: участие в игре, работа с игровым тренажером. Рефлексивная: рефлексия методом «6 шляп»
1.2	Роль искусственного интеллекта в жизни человека: этика и регулировании	1	1	0	Этика ИИ, этическое применение ИИ, ответственность ИИ, регулирование ИИ.	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: командная работа, ответы на вопросы учителя. Практическая: решение кейса, участие в игре. Рефлексивная: ответы на контрольные вопросы
Раздел 2. Основы программирования на Python (13 ч)						
2.1	Алгоритмы и исполнители. Способы записи алгоритмов	1	0,5	0,5	Исполнитель, алгоритм. Способы записи алгоритмов: словесный, построчный, блок-схема, программа. Линейный, разветвляющийся	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа с

					и циклический алгоритмы.	игровым тренажером. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.2	Общие сведения о языке программирования Python	1	1	0	История языка Python, компилируемые и интерпретируемые языки, достоинства и недостатки Python. Понятие данных, типы данных: целые, вещественные и строковые. Понятие переменной, разница между переменной и константой.	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.3	Организация ввода и вывода данных	1	0,5	0,5	Функция print(), правила ее использования. Ошибки при использовании функции print(). Типы данных: int, float, str. Приведение типов с помощью соответствующих функций (int(), float(), str()). Функция type(). Оператор присваивания. Правила именования переменных.	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная:

					Функция input(), правила ее использования. Необходимость приведения целочисленных данных к типу int после ввода	заполнение листа рефлексии
2.4	Алгоритмическая конструкция «следование»	1	1	0	Типы данных в Python, арифметические операторы, действия с переменными. Алгоритм, виды алгоритмов, особенности линейного алгоритма, блок-схема. Блок-схема линейного алгоритма	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.5	Программирование линейных алгоритмов	1	0,5	0,5	Блок-схема линейного алгоритма. Программирование линейных алгоритмов, арифметические операторы, переменные	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.6	Алгоритмическая конструкция	1	1	0	Разветвляющийся алгоритм,	Аналитическая: поиск ответов на

	«ветвление»				блок-схема ветвления, операторы сравнения. Условные операторы if,if-else, правила записи условных операторов	вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.7	Полная форма ветвления	1	1	0	Блок-схема ветвления. Полный условный оператор, правила записи полного условного оператора	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.8	Программирование разветвляющихся алгоритмов. Условный оператор	1	0,5	0,5	Программирование линейных алгоритмов, арифметические операторы, переменные	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на

						вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.9	Простые и составные условия	1	0,5	0,5	Разветвляющийся алгоритм, блок-схема ветвления. Логические операторы, составные условия. Условный оператор	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.10	Алгоритмическая конструкция «повторение». Программирование циклов с заданным условием продолжения работы	1	0,5	0,5	Оператор while в Python, синтаксис оператора while	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя, самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационная: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программирования Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.11	Программирование циклов с заданным числом	1	0,5	0,5	Оператор for в Python, функция	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя,

	повторений				range(), синтаксис функции range().	самостоятельный поиск информации при решении поставленных задач. Коммуникационна я: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: ответы на вопросы, решение предлагаемых заданий на языке программировани я Python. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.1 2	Проект «Различные варианты программировани я циклического алгоритма»	1	0,5	0,5	Циклический алгоритм, алгоритм while, алгоритм for, правила записи циклических алгоритмов в Python	Аналитическая: поиск решения поставленной задачи. Коммуникационна я: работа в командах и (или) индивидуально. Практическая: решение проектной задачи. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
2.1 3	Проект «Начала программировани я»	1	0	1	Типы данных, переменные, функции, математически е и логические операторы, виды алгоритмов, условный оператор, оператор for, оператор while.	Аналитическая: в процессе систематизации знаний. Коммуникационна я: при работе в командах. Практическая: в работе по созданию визуальной карты знаний. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии
Раздел 3. Анализ данных на Python (11 ч)						
3.1	Наука о данных. Структуры данных	1	1	0	Данные, наука о данных, открытые данные, источники данных, структуры данных (стек, массив,	Аналитическая: анализ трактовок понятия «наука о данных»; поиск ответов на проблемные вопросы учителя. Коммуникационна я: обсуждение трактовок понятия



					очередь, хэш-таблица)	«наука о данных», ответы на вопросы учителя. Практическая: работа в микрогруппах на 1 этапе урока (выполнение задания на опровержение или фактическое подтверждение одного из тезисов); поиск примеров сайтов-источников данных; решение проблемных заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.2	Работа со списками Python	1	0,5	0,5	Структуры данных, списки, список, элемент списка, индекс, отрицательная индексация	Экспертная: обсуждение домашнего задания и его оценка. Аналитическая: анализ проблемной ситуации об организации хранения данных (на примерах); написание кода (этап 2 урока). Практическая: решение проблемных заданий, практическая работа (этап 3 урока). Коммуникационная: ответы на вопросы учителя, участие в групповом обсуждении при выполнении заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.3	Библиотеки Python. Библиотека Pandas	1	0,5	0,5	Поиск, очистка, преобразование, организация	Аналитическая: поиск ответов на проблемные вопросы

					и сбор данных, библиотека языка программирования, библиотеки Python, Библиотека Pandas, импорт библиотек	(например, провести аналогию библиотеки языка программирования с обычной библиотекой), составление плана действий по изучению и анализу данных. Практическая: выполнение практической работы. Коммуникационная: ответы на вопросы учителя, участие в групповом обсуждении выполненного домашнего задания и в процессе выполнения заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.4	Структуры данных в Pandas	1	1	0	Поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных, структуры данных в Pandas, структура данных Series	Аналитическая: анализ выполненных домашних заданий, выполнение заданий по станциям. Практическая: выполнение заданий по станциям, выполнение теста. Коммуникационная: ответы на вопросы учителя, участие в групповом обсуждении при выполнении заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.5	Структура данных Dataframe	1	1	0	Структура данных DataFrame, словарь, список, функция	Экспертная: поиск и обсуждение ошибок по результатам выполнения

					read_csv, методы head и tail	заданий Аналитическая: анализ выполненных практических заданий, поиск ошибок и их обоснование, анализ фрагмента кода (задание 4). Практическая: выполнение заданий на создание объекта DataFrame из словаря и из списка списков (1 этап урока), выполнение заданий на считывание и ввод данных, анализ кода и т.д. (2 и 3 этапы урока). Коммуникационна я: ответы на вопросы учителя, участие во фронтальной беседе и групповом обсуждении при выполнении заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.6	Базовые операции с наборами данных	1	0,5	0,5	Информация о данных, методы info и describe, числовые и категориальные признаки, агрегирующие функции: value_counts, unique, nunique, groupby методы min(), max() и mean(), объединение таблиц с помощью метода merge, параметры on и how	Аналитическая: при выполнении практического задания на чтение данных из таблицы информации об игроках футбольных клубов, в том числе с применением метода describe(); при выполнении задания на исследование агрегирующих функций. Практическая: при выполнении заданий, в том числе самостоятельных и исследовательски

						х практических работ. Коммуникационна я: участие во фронтальной беседе по обсуждению домашнего задания (модель урока – «перевернутое обучение») Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.7	Описательная статистика	1	0,5	0,5	Методы info, describe, min, max, mean, условия фильтрации данных, статистика по категориальным параметрам, фильтрация данных, статистически е методы	Аналитическая: при выполнении заданий практической работы на применение статистических методов, а также при составлении задания на сложные условия фильтрации данных и статистических методов. Практическая: при выполнении заданий. Коммуникационна я: участие во фронтальном обсуждении проблемных ситуаций, ответы на вопросы, обсуждение в группах. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.8	Визуализация данных	1	0,5	0,5	Визуализация данных, преимущества диаграмм и графиков; виды диаграмм; библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn; построение графиков и диаграмм с помощью этих	Аналитическая: при выделении преимуществ визуализации данных до их табличного представления. Практическая: при выполнении практических заданий в малых группах; при выполнении практической работы.

					библиотек, методы plot, hist, scatter, joinplot, pairplot, countplot	Коммуникационная: ответы на вопросы учителя, фронтальное обсуждение и обсуждение в малых группах. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.9	Проект «Исследование данных». Часть 1	1	0,5	1	Основные понятия темы «Анализ данных на Python»	Аналитическая: при выполнении заданий по исследованию датасета о футболистах, поиск статистических характеристик отдельных переменных и их взаимосвязей, построение визуализации данных. Практическая: при выполнении проекта. Коммуникативная : при обсуждении домашнего задания, при выполнении проекта в малых группах. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.10	Проект «Исследование данных». Часть 2	1	0	1		Аналитическая: при построении визуальной карты знаний модуля. Практическая: при выполнении теста по разделу. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
3.11	Проект «Python для Data Science» (Обобщение и систематизация основных понятий темы)	1	0		Основные понятия темы «Анализ данных на Python»	Аналитическая: при построении визуальной карты знаний модуля. Практическая: при выполнении теста по разделу. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
Раздел 4. Введение в машинное обучение на Python (10 ч)						
4.1	Понятие и виды машинного обучения	1	1	0	Искусственный интеллект, подход, основанный на правилах, машинное обучение, история развития ИИ в играх, сферы	Аналитическая: при сравнительном анализе подходов: обучение с учителем и обучение без учителя; при ответах на вопросы

					применения машинного обучения; обучение с учителем, обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации, отбор данных для модели машинного обучения	и фронтальном обсуждении вопросов по презентации. Практическая: при выполнении заданий практической работы. Коммуникационная: ответы на вопросы учителя, участие во фронтальном обсуждении при выполнении заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
4.2	Анализ и визуализация данных на Python (повторение)	1	1	0	Машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации; библиотеки Pandas и Matplotlib, чтение табличных данных, статистические показатели, построение диаграмм	Аналитическая: при поиске ответов на вопросы в ходе обсуждения выполненного домашнего задания, при выполнении заданий практической работы. Практическая: при обсуждении выполненного домашнего задания; при фронтальном опросе и беседе, при выполнении заданий практической работы. Коммуникационная: ответы на вопросы учителя, участие во фронтальном обсуждении при выполнении заданий. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
4.3	Библиотеки машинного обучения	1	1	0	Машинное обучение с учителем и без учителя, его преимущества, постановка цели и задач,	Аналитическая: ответы на вопросы (анализ вопросов и поиск ответов) фронтальной

					<p>анализ данных, обучающая и тренировочная выборки, задача регрессии, задача классификации, тестовая и тренировочная выборка, переобучение, недообучение, оптимальная модель, кроссвалидация; библиотека Sklearn, этапы построения модели машинного обучения на Python</p>	<p>беседы; анализ графиков моделей машинного обучения при выполнении задания «Проблемы в обучении модели». Практическая: поиск ответов на вопросы фронтальной беседы и вопросы учителя в ходе урока. Коммуникационная: участие во фронтальной беседе по материалам предыдущего урока; участие в обсуждении при выполнении задания в микрогруппе по анализу графиков машинного обучения. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока</p>
4.4	Линейная регрессия	1	0,5	0,5	<p>Понятие линейной регрессии, целевая функция, линейное уравнение, гомоскедастичность данных; создание модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек Pandas, NumPy и Sklearn</p>	<p>Аналитическая: анализ работы модели линейной регрессии (подбор коэффициентов линейного уравнения с несколькими переменными); анализ задач, представленных учителем, выбор из них задач регрессии; задание на анализ графиков и выбор из них того, который соответствует модели линейной регрессии; анализ точечных графиков и выбор среди них набора данных, подходящих для решения задачи</p>

						<p>линейной регрессии; создание модели машинного обучения на Python.</p> <p>Практическая: решение задач (из представленных учителем задач) на выбор набора данных (по графикам), подходящих для решения задачи линейной регрессии; создание модели машинного обучения на Python: модель предсказания цен на квартиры в зависимости от различных параметров.</p> <p>Коммуникационная: участие во фронтальном обсуждении основных вопросов темы — линейная функция и линейное уравнение, которые уже изучались в курсе математики; обсуждение задач по графикам.</p> <p>Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока</p>
4.5	Нелинейные зависимости	1	0,5		<p>Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии, визуализация данных на Python; нелинейные функции, графики функций; полиномиальное преобразование линейной регрессии</p>	<p>Аналитическая: создание модели линейной регрессии на основании простой таблицы с данными о зарплатах сотрудников, находящихся на разных должностях; написание кода.</p> <p>Практическая: решение задач на создание модели линейной</p>



						<p>регрессии, ответы на вопросы учителя (повторение материала математики); выполнение задания на полиномиальную регрессию, написание кода для предсказания значения новой моделью и построение графиков исходных данных и модели.</p> <p>Коммуникационная: участие во фронтальном обсуждении, ответы на вопросы учителя.</p> <p>Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока</p>
4.6	Классификация. Логистическая регрессия	1	1	0	<p>Классификация, логистическая регрессия, линейный классификатор гиперплоскость, бинарная классификация, мультиклассовая классификация; линейное уравнение, коэффициенты линейного уравнения, расположение точки относительно прямой, отступ объекта; создание, обучение и оценка модели логистической регрессии</p>	<p>Аналитическая: поиск ответов на проблемные вопросы и решение задач на этапе 2 урока.</p> <p>Практическая: ответы на вопросы, подбор примеров задач классификации; ответы на проблемные вопросы при объяснении нового материала; решение задач на закрепление нового материала по теме; участие во фронтальной работе на этапе 3 урока.</p> <p>Коммуникационная: участие в обсуждении теста и основных понятий темы; ответы на вопросы</p>

						учителя. Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
4.7	Деревья решений. Часть 1	1	0,5	0,5	Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя при обсуждении метрик качества логистической регрессии; самостоятельное составление модели логистической регрессии для предсказания вероятности в ближайшие 10 лет ишемической болезни сердца по различным признакам. Практическая: ответы на вопросы учителя; самостоятельное составление модели логистической регрессии для предсказания вероятности в ближайшие 10 лет ишемической болезни сердца по различным признакам. Коммуникационна я: участие во фронтальном обсуждении метрик качества логистической регрессии; Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
4.8	Деревья решений. Часть 2	1	0,5		Дерево решений, элементы деревьев (корень, листья), глубина дерева, жадный алгоритм, атрибут разбиения;	Аналитическая: поиск ответов на вопросы учителя при обсуждении метрик качества логистической регрессии; самостоятельное составление модели логистической регрессии для

					энтропия, формула Шеннона, вероятность, критерий Джини	предсказания вероятности в ближайшие 10 лет ишемической болезни сердца по различным признакам. Практическая: ответы на вопросы учителя; самостоятельное составление модели логистической регрессии для предсказания вероятности в ближайшие 10 лет ишемической болезни сердца по различным признакам Коммуникационна я: участие во фронтальном обсуждении метрик качества логистической регрессии; Рефлексивная: заполнение листа рефлексии в конце урока
4.9	Проект «Решение задачи классификации»	1	0	1		Аналитическая: составление алгоритма принятия решений (на примере игры); анализ учебных примеров дерева решений. Практическая: участие в игре на анализ алгоритма принятия решений с помощью деревьев, исследование критериев
	Итого	34	22	12		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 364594085773079485149359994365539118177086968074

Владелец Колпакова Светлана Борисовна

Действителен с 06.10.2025 по 06.10.2026

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 256233904371995990837526139856067300059550830018

Владелец Колпакова Светлана Борисовна

Действителен с 30.10.2025 по 30.10.2026