

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 3 «Центр образования»
городского округа Октябрьск Самарской области**

Рассмотрено
на заседании методического
объединения учителей
естественно – математического
цикла
Протокол № 2
от « 25 » августа 2023г.

Проверено
Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе

_____ Л. Ю. Шатрова
_____ Е. А. Лафинчук

Утверждаю
Директор ГБОУ СОШ № 3
г.о.Октябрьск

Приказ № _698 од
от « 23» августа 2023г.

**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности**

Название курса: «Искусственный интеллект»

Уровень: среднее общее образование

Класс: 10-11

Учитель: Лебединский Л.Л.

2023-2024 учебный год

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Искусственный интеллект» в 10,11 классе составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, на основе примерной рабочей программы Никулаева С.О. «Искусственный интеллект (углубленный уровень)10-11 классы», одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (Протокол 5/21 от 19.11.2021 г.), размещенной на федеральном портале <https://fgosreestr.ru/>.

Направление программы – ВД по формированию функциональной грамотности, проектная и исследовательская деятельность.

Срок реализации рабочей программы – 2 года.

Рабочая программа рассчитана на 68 часов (1 час в неделю).

Часть занятий проводятся с использованием оборудования Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста».

Промежуточная аттестация освоения курса внеурочной деятельности предусмотрена по итогам четвертей и года с фиксацией в электронном журнале результата «зачёт/ незачёт».

Цель реализации рабочей программы: —является развитие у учащихся устойчивого интереса к освоению данной области знаний и формирование базовых знаний о науке о данных и машинном обучении, а также о многообразии сфер их применения.

Задачи:

- Развитие представлений о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях.
- Формирование знаний о современных перспективных направлениях и о различных подходах моделирования интеллектуальной деятельности; о нейронных сетях и решении задач с их использованием; о машинном обучении и сферах его применения.
- Развитие у учащихся умений проектирования и реализации модели машинного обучения на Python, коммуникационных умений и навыков работы в команде, умений самостоятельной работы и организационной культуры.

I. Результаты освоения курса внеурочной деятельности.

Личностные результаты:

- Формирование у учащегося мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общества.
- Формирование у учащегося интереса к достижениям науки и технологии в области искусственного интеллекта
- Формирование у учащегося установки на осмысленное и безопасное взаимодействие с технологиями и устройствами, реализованными на основе принципов искусственного интеллекта.
- Приобретение опыта творческой деятельности, опирающейся на использование современных информационных технологий, в том числе искусственного интеллекта.
- Формирование у учащегося установки на сотрудничество и командную работу при решении исследовательских, проблемных и изобретательских задач.

•
Метапредметные результаты:

- Умение работать с информацией, анализировать и структурировать полученные знания и синтезировать новые, устанавливать причинно-следственные связи.
- Умения объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности.
- Умение делать выводы на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать их собственной
- аргументацией или самостоятельно полученными данными.
- Умение анализировать/рефлексировать опыт исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной ситуации, поставленной цели.
- Умение строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений.
- **Регулятивные УУД:**
- Умение обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логику.
- Умение планировать необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения.
- Умение описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса.
- Умение выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели в ходе исследовательской
- деятельности.
- Умение принимать решение в игровой и учебной ситуации и нести за него ответственность.
- **Коммуникативные УУД**
- Умение взаимодействовать в команде, умением вступать в диалог и вести его.
- Умение соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей.
- Умение определять свои действия и действия партнеров для продуктивной коммуникации.
- Умение приходить к консенсусу в дискуссии или командной работе и о различных подходах к моделированию интеллектуальной деятельности.

Предметные результаты:

- Иметь представление о современных и перспективных направлениях моделирования интеллектуальной деятельности и о различных подходах к моделированию интеллектуальной деятельности.
- Уметь приводить примеры решения различных задач с использованием нейронных сетей.

- Иметь представление о науке о данных.
- Уметь выполнять первичный анализ данных на Python с использованием библиотек Pandas, Matplotlib, NumPy,
- визуализировать данные, искать в данных закономерности, решать практические и исследовательские задачи по анализу данных.
- Иметь представления о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; о машинном обучении и сферах его применения
- Уметь объяснять разницу между машинным обучением с учителем и без учителя.
- Выявлять и формулировать задачи машинного обучения для различных сфер жизни человека и в соответствии с реальными потребностями
- Иметь представления о недообученных и переобученных моделях машинного обучения, уметь выявлять проблемы по характерным признакам и знать способы борьбы с переобучением и недообучением моделей.
- 3.8. Иметь представления о сущности работы модели классификации объектов; об использовании деревьев решений в машинном обучении.
- Уметь создавать модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy и sklearn.
- Уметь проектировать и реализовывать модели машинного обучения на Python с помощью инструментов библиотеки sklearn

II. Содержание курса внеурочной деятельности (с указанием форм организации и видов деятельности).

Модуль (раздел) 1. Анализ данных на Python

Тема 1.1. Наука о данных. Структуры данных. Данные, наука о данных, открытые данные, источники данных, структуры данных (стек, массив, очередь, хэш -таблица).

Тема 1.2. Работа со списками Python. Структуры данных, списки, список, элемент списка, индекс, отрицательная индексация.

Тема 1.3. Работа с таблицами и подготовка данных. Списки в Python, операции над списками, основные методы для работы со списками. Работа с табличными данными. Функции мин(), макс() и срзнач() в Excel, поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных.

Тема 1.4. Библиотеки Python. Библиотека Pandas. Поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных. Библиотека языка программирования, библиотеки Python, библиотека Pandas, импорт библиотек.

Тема 1.5. Структуры данных в Pandas. Поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных, структуры данных в Pandas. Структура данных Series.

Тема 1.6. Структура данных Dataframe. Структура данных DataFrame, словарь, список, функция read_csv, методы head и tail.

Тема 1.7. Доступ к данным в структурах Pandas. DataFrame, функция display(), методы loc и iloc. Вывод данных по меткам и срезам меток, индексам и срезам индексов в Series. Вывод данных по атрибутам, срезам меток и логическим условиям в DataFrame

Тема 1.8. Работа с пропусками в данных. Простая фильтрация, функция query,

логические условия. Пропуски данных, методы `dropna`, `fillna`.

Тема 1.9. Работа со структурами данных в Pandas. 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`.

Тема 1.10. Операции над данными. Арифметические и логические операции. Простейшие арифметические операторы, логические операторы, операции над столбцами датафрейма, присоединении серии к датафрейму; функции `query`, `str.match`, `str.contains`.

Тема 1.11. Статистические данные. Метод `describe`, числовые и категориальные показатели. Минимальное, максимальное и среднее арифметическое значения, квантили и стандартное отклонение.

Тема 1.12. Описательная статистика. Методы `info`, `describe`, `min`, `max`, `mean`. Условия фильтрации данных. Статистика по категориальным параметрам, фильтрация данных, статистические методы.

Тема 1.13. Библиотека визуализации данных. Визуализация данных, преимущества диаграмм и графиков. Виды диаграмм. Библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn и построение графиков и диаграмм с помощью этих библиотек. Методы `plot`, `hist`, `scatter`, `joinplot`, `pairplot`, `countplot`.

Тема 1.14. Построение графиков. Типы сравнений и типы диаграмм, правила оформления диаграмм. Методы библиотеки Pandas для настройки внешнего вида графиков. Методы библиотеки Matplotlib для построения и настройки внешнего вида графиков.

Тема 1.15. Построение диаграмм. Методы `hist` и `scatter`, принципы построения столбчатых диаграмм. Функция `pivot_table`, метод `bar` и его параметры.

Тема 1.16. Настройка внешнего вида диаграмм. Методы и параметры для настройки внешнего вида гистограмм, столбчатых и точечных диаграмм.

Тема 1.17. Библиотека NumPy. Библиотека NumPy, массив. Массив в NumPy, характеристики массивов, их отличие от известных ранее структур данных, размерность массива, тип данных, доступ к элементам массива. Работа с массивами NumPy: создание, вывод элементов массива, операции над массивами.

Тема 1.18. Проект «Исследование данных». Часть 1. Основные понятия темы «Python для Data Science». Выполнение практической работы по исследованию данных в блокноте Jupyter Notebook.

Тема 1.19. Проект «Исследование данных». Часть 2. Основные понятия темы «Python для Data Science». Выполнение и презентация проекта «Исследование данных».

Тема 1.20. Обобщение и систематизация основных понятий темы «Анализ данных с использованием Python». `Series`, `DataFrame`, статистические методы, работа с NumPy. Понятия, изученные в модуле (разделе) «Анализ данных на Python».

Тема 1.21. Итоговая контрольная работа. Основные понятия модуля (раздела) «Анализ данных на Python». Выполнение контрольной работы.

Модуль (раздел) 2. Машинное обучение

Тема 2.1. 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.

Тема 2.2. Анализ и визуализация данных. 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.

Тема 2.3. 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, кросс-валидация. Библиотека `sklearn`, этапы и методы построения модели машинного обучения на Python (разделение датасета на тестовый и тренировочный, создание модели, обучение модели, прогноз результата, оценка алгоритма).

Тема 2.4. Линейная регрессия. Понятие линейной регрессии, целевая функция, линейное уравнение, гомоскедастичность данных. Этапы создания модели машинного обучения, подбор коэффициентов линейного уравнения.

Тема 2.5. Нелинейные зависимости. Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии, визуализация данных на Python. Нелинейный функции, графики функций. Полиномиальное преобразование линейной регрессии.

Тема 2.6. Классификация. Логистическая регрессия. 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. Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python.

Тема 2.7. Деревья решений. Часть 1. Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python.

Тема 2.8. Случайный лес. Дерево решений, атрибуты, эффективность разбиения, глубина дерева, идея алгоритма случайного леса, принцип мудрости толпы, случайный лес для решения задачи классификации и регрессии.

Тема 2.9. Кластеризация. Машинное обучение без учителя, классификация, кластеризация, алгоритм *k*-средних, центроид, расстояние между точками.

Тема 2.10. Проект. Представление проекта. 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.

Тема 2.11. Проект «Основы машинного обучения» (обобщение и систематизация основных понятий темы). Понятие и виды машинного обучения, линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес, кластеризация. Понятия, изученные в модуле (разделе) «Машинное обучение».

Тема 2.12. Итоговая проектная работа. Понятия, изученные в модуле (разделе) «Машинное обучение». Выполнение и представление проекта.

Модуль (раздел) 3. Введение в нейросети.

Тема 3.1. Введение в нейросети. Искусственный нейрон, информационная модель искусственного нейрона, межнейронные связи, нейронная сеть, структурный подход к моделированию нейронных сетей, нейрокомпьютер, перцептрон, генетический алгоритм, эволюционный подход к моделированию нейронных сетей, квазибиологический подход к моделированию нейронных сетей, молекулярный компьютер.

Тема 3.2. Проект. Нейронные сети, структурный подход к обучению нейросетей, моделирование двухслойной нейросети.

Виды и формы организации и виды деятельности.

Раздел	Формы организации	Виды деятельности
Анализ данных на Python	соревнования, викторина, игра, выставка, конкурс, круглый стол, поисковые исследования,	Беседа, работа в группе, диалог, игра, разработка и защита мини-проекта, создание мотивационной презентации
Машинное обучение	соревнования, викторина, игра, выставка, конкурс, круглый стол, поисковые исследования,	Беседа, работа в группе, диалог, игра, разработка и защита мини-проекта, создание мотивационной презентации
Введение в нейросети.	соревнования, викторина, игра, выставка, конкурс, круглый стол, поисковые исследования,	Беседа, работа в группе, диалог, игра, разработка и защита мини-проекта, создание мотивационной презентации

III. Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Дата	Используемое оборудование
Раздел Анализ данных на python				
1.	Работа со списками python	1		Ноутбуки, проектор
2.	Работа с таблицами и подготовка данных	1		Ноутбуки, проектор
3.	Библиотеки python. Библиотека pandas	1		Ноутбуки, проектор
4.	Структуры данных в pandas	1		Ноутбуки, проектор, манипулятор - чертежник
5.	Структура данных dataframe	1		Ноутбуки, проектор
6.	Доступ к данным в структурах pandas	1		Ноутбуки, проектор, манипулятор - чертежник
7.	Работа с пропусками в данных	1		Ноутбуки, проектор
8.	Работа со структурами данных в pandas	1		Ноутбуки, проектор
9.	Операции над данными. Арифметические и логические операции	1		Ноутбуки, проектор
10.	Статистические данные	1		Ноутбуки, проектор
11.	Описательная статистика	1		Ноутбуки, проектор, мфу
12.	Библиотека визуализации данных	1		Ноутбуки, проектор, мфу
13.	Построение графиков	1		Ноутбуки, проектор
14.	Построение диаграмм	1		Ноутбуки, проектор
15.	Настройка внешнего вида диаграмм	1		Ноутбуки, проектор
16.	Библиотека numpy	1		Ноутбуки, проектор
17.	Библиотека numpy	1		Ноутбуки, проектор
18.	Библиотека numpy	1		Ноутбуки, проектор

19.	Библиотека numpy	1		Ноутбуки, проектор
20.	Проект «исследование данных». Часть 1	1		Ноутбуки, проектор
21.	Проект «исследование данных». Часть 1, часть 2	1		Ноутбуки, проектор
22.	Обобщение и систематизация основных понятий темы «анализ данных с использованием python»	1		Ноутбуки, проектор
23.	Основные понятия темы «python для data science»	1		Ноутбуки, проектор
24.	Итоговая занятие по разделу			
Раздел Машинное обучение				
25.	Понятие и виды машинного обучения	1		Ноутбуки, проектор
26.	Анализ и визуализация данных	1		Ноутбуки, проектор
27.	Библиотеки машинного обучения	1		Ноутбуки, проектор
28.	Линейная регрессия	1		Ноутбуки, проектор
29.	Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии, визуализация данных на python; нелинейный функции	1		Ноутбуки, проектор
30.	Графики функций; полиномиальное преобразование линейной регрессии	1		Ноутбуки, проектор
31.	Классификация, логистическая регрессия, линейный классификатор, гиперплоскость,	1		Ноутбуки, проектор
32.	Бинарная классификация,	1		Ноутбуки, проектор
33.	Мультиклассовая классификация; линейное уравнение,	1		Ноутбуки, проектор, мфу
34.	Коэффициенты линейного уравнения, расположение точки относительно прямой, отступ объекта	1		Ноутбуки, проектор, мфу

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Дата	Используемое оборудование
Раздел Машинное обучение				
1.	Создание, обучение и оценка модели логистической регрессии	1		Ноутбуки, проектор, мфу
2.	Матрица ошибок	1		Ноутбуки, проектор, мфу
3.	Метрики качества логистической регрессии	1		Ноутбуки,

				проектор, мфу
4.	Модель логистической регрессии на python	1		Ноутбуки, проектор, мфу
5.	Дерево решений	1		Ноутбуки, проектор, мфу
6.	Элементы деревьев: корень, листья	1		Ноутбуки, проектор, мфу
7.	Глубина дерева	1		Ноутбуки, проектор, мфу
8.	Жадный алгоритм, атрибут разбиения; энтропия	1		Ноутбуки, проектор, мфу
9.	Формула шеннона, вероятность, критерий джини	1		Ноутбуки, проектор, мфу
10.	Дерево решений, атрибуты, эффективность разбиения	1		Ноутбуки, проектор, мфу
11.	Глубина дерева, идея алгоритма случайного леса	1		Ноутбуки, проектор, мфу
12.	Случайный лес для решения задачи классификации и регрессии	1		Ноутбуки, проектор, мфу
13.	Машинное обучение без учителя	1		Ноутбуки, проектор, мфу
14.	Классификация, кластеризация	1		Ноутбуки, проектор, мфу
15.	Алгоритм k-средних, центроид, расстояние между точками	1		Ноутбуки, проектор, мфу
16.	Машинное обучение с учителем, задача классификации	1		Ноутбуки, проектор, мфу
17.	Метрики оценки качества классификации	1		Ноутбуки, проектор, мфу
18.	Этапы разработки модели машинного обучения	1		Ноутбуки, проектор, мфу
19.	Анализ данных, создание и обучение	1		Ноутбуки,

	модели,			проектор, мфу
20.	Оценка эффективности работы модели	1		Ноутбуки, проектор, мфу
21.	Понятие и виды машинного обучения, линейная регрессия	1		Ноутбуки, проектор, мфу
22.	Логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес,	1		Ноутбуки, проектор, мфу
23.	Кластеризация; понятия, изученные в разделе «машинное обучение»	1		Ноутбуки, проектор, мфу
24.	Итоговая проектная работа	1		Ноутбуки, проектор, мфу
25.	Защита итоговой проектной работы	1		Ноутбуки, проектор, мфу

Раздел Нейросети. Введение

26.	Искусственный нейрон, информационная модель искусственного нейрона,	1		Ноутбуки, проектор, мфу
27.	Межнейронные связи, нейронная сеть,	1		Ноутбуки, проектор, мфу
28.	Структурный подход к моделированию нейронных сетей,	1		Ноутбуки, проектор, мфу
29.	Нейрокомпьютер персептрон, генетический алгоритм, эволюционный подход к моделированию нейронных сетей,	1		Ноутбуки, проектор, мфу
30.	Квазибиологический подход к моделированию нейронных сетей, молекулярный компьютер	1		Ноутбуки, проектор, мфу
31.	Нейронные сети	1		Ноутбуки, проектор, мфу
32.	Двухслойной нейросети	1		Ноутбуки, проектор, мфу
33.	Моделирование двухслойной нейросети	1		Ноутбуки, проектор, мфу
34.	Разработки двухслойной нейросети.	1		Ноутбуки, проектор, мфу

