

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Иркутской области
Администрация города Иркутска Комитет по социальной политике
и культуре Департамент образования
МБОУ г. Иркутска СОШ № 64

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
объединения учителей
математического цикла
председатель МО Парецкая О.А.

протокол № 1

от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по НМР

Г.А. Хоревская

протокол № 1

от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор МБОУ

г. Иркутска СОШ № 64

И.И. Газенкампов

приказ № 05-10/101

г. от «30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
факультативного курса
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (УГЛУБЛЕННЫЙ
УРОВЕНЬ)

для обучающихся 10-11 классов

г. Иркутск

Программа курса «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) для учащихся 10-11 КЛАССОВ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Пояснительная записка

Актуальность программы

Курс «Искусственный интеллект (углубленный уровень)» для средней школы является углубленным в общей программе «Искусственный интеллект» для общеобразовательных школ и предназначен для преподавания в 10-11 классах. Этот курс продолжает формирование знаний учащихся старших классов о системах искусственного интеллекта как одной из наиболее перспективной и развивающейся областей научного и технологического знания. Искусственный интеллект – стратегически важное направление, которое в Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» обозначено в качестве одной из сквозных цифровых технологий, обеспечивающих ускоренное развитие приоритетных отраслей экономики и социальной сферы. Принятая в 2019 г. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта ставит задачи совершенствования системы подготовки кадров в этом направлении, а также разработки и внедрения модулей по искусственному интеллекту в образовательные программы всех уровней, включая среднее общее образование. На решение данной задачи и направлен настоящий курс.

Цели программы

Цели и задачи курса «Искусственный интеллект (углубленный уровень)» в старшей школе. Целью изучения курса «Искусственный интеллект (углубленный уровень)» 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 курса: 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.

Место курса «Искусственный интеллект» (углубленный) в учебном плане.

Курс «Искусственный интеллект (углубленный уровень)» может проводиться в качестве факультативного курса или кружка. Возможно отдельные разделы

изучать на уроках информатики, переработав рабочую программу по этому учебному предмету, а часть тем или модулей (разделов) включить во внеурочную деятельность. Например, уроки по второму модулю (разделу) (Анализ данных на Python) могут быть встроены в урочную деятельность, если сохраняется преемственность линии языка программирования Python с курсом по искусственному интеллекту для основной школы, а первый (Нейросети. Введение) и третий (Машинное обучение) модуль (разделы) могут быть перенесены на внеурочную деятельность. В зависимости от возможностей организации внеурочная деятельность может осуществляться по различным схемам, в том числе непосредственно в одной образовательной организации или совместно с другими образовательными организациями и/или учреждениями дополнительного образования детей.

Программа рассчитана на часов и ориентирована на обучающихся 10-11 классов. Занятия проводятся в течение всего учебного года по 1 часу в неделю (68 часов).

В результате изучения элективного курса «Подготовка к ЕГЭ по химии» на уровне среднего общего образования

выпускник научится:

- Понимать современные и перспективные направления моделирования интеллектуальной деятельности и различные подходы к моделированию интеллектуальной деятельности.
- Иметь представления о сущности работы модели логистической регрессии и возможностях ее применения для классификации объектов; об использовании деревьев решений в машинном обучении.
- Иметь представление о науке о данных.
- Приводить примеры решения различных задач с использованием нейронных сетей.
- 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.
- 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.

— Создавать модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy и sklearn

— Проектировать и реализовывать модели машинного обучения на Python с помощью инструментов библиотеки sklearn

Выпускник получит возможность научиться:

— Применять основные положения искусственного интеллекта для анализа и построение собственных проектов на основе искусственного интеллекта

Содержание программы

Введение. Теоретические основы химии(1 час)

Спецификация ЕГЭ по химии 2023 г. Кодификатор элементов содержания по химии для составления КИМов ЕГЭ 2023 г. Контрольно-измерительные материалы по химии 2020-2022 г. (анализ типичных ошибок).

Характеристика содержания части 1 базового уровня сложности ЕГЭ по химии 2023 г. Характеристика содержания первой части повышенного уровня сложности ЕГЭ по химии 2023 г. Характеристика содержания части 2 высокого уровня сложности ЕГЭ по химии 2023 г.

Особенности самостоятельной подготовки дома по тренировочным материалам. Создание дневника «Мои успехи и достижения». Интернет-ресурсы для подготовки школьников к ЕГЭ по химии.

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, персептрон, 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

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (51ч)

№ п.п.	Название раздела/темы	Количество часов		
		Общее	Теория	Практика
1.	Анализ данных на Python	27	9,0	18,0
1.1.	Наука о данных. Структуры данных	1	0,5	0,5
1.2.	Работа со списками Python	1	0,5	0,5
1.3.	Работа с таблицами и подготовка данных	1	0,5	0,5
1.4.	Библиотеки Python. Библиотека Pandas	1	0,5	0,5
1.5.	Структуры данных в Pandas	1	0,5	0,5
1.6.	Структура данных Dataframe	1	0,5	0,5
1.7.	Доступ к данным в структурах Pandas	1	0,5	0,5
1.8.	Работа с пропусками в данных	1	0,5	0,5
1.9.	Работа со структурами данных в Pandas	1	0,5	0,5
1.10.	Операции над данными. Арифметические и логические операции	1	0,5	0,5
1.11.	Статистические данные	1,5	0,5	1
1.12.	Описательная статистика	2	1	1

1.13.	Библиотека визуализации данных	1,5	0,5	1
1.14.	Построение графиков	1,5	0,5	1
1.15.	Построение диаграмм	1,5	0,5	1
1.16.	Настройка внешнего вида диаграмм	1		1
1.17.	Библиотека NumPy	4	1	3
1.18.	Проект «Исследование данных». Часть 1	1		1
1.19.	Проект «Исследование данных». Часть 2	1		1
1.20.	Обобщение и систематизация основных понятий темы «Анализ данных с использованием Python»	1		1
1.21.	Итоговая контрольная работа	1		1
2.	Машинное обучение	20	7	13
2.1.	Понятие и виды машинного обучения	1,5	0,5	1
2.2.	Анализ и визуализация данных	1,5	0,5	1
2.3.	Библиотеки машинного обучения	1,5	0,5	1
2.4.	Линейная регрессия	2	1	1
2.5.	Нелинейные зависимости	1,5	0,5	1
2.6.	Классификация. Логистическая регрессия	2	1	1
2.7.	Деревья решений. Часть 1	2	1	1
2.8.	Случайный лес	2	1	1
2.9.	Кластеризация	2	1	1

2.10.	Проект. Представление проекта	2		2
2.11	Проект «Основы машинного обучения»	1		1
2.12.	Итоговая проектная работа	1		1
3.	Нейросети. Введение	4	2,0	2,0
3.1.	Введение в нейросети	2	2	
3.2.	Проект	2		2
	ИТОГО	51	18,0	33,0

Организационно-педагогические условия реализации курса

Освоение всех тем курса предполагает организацию фронтальной и групповой работе учащихся. Преимущественно фронтальная работа реализуется: на первом этапе урока – этапе проверки выполнения домашнего задания и актуализации знаний, а также на этапе закрепления знаний. Групповая работа организуется преимущественно на этапе закрепления знаний при решении заданий, в отдельных случаях – на этапе проверки выполнения домашнего задания и актуализации знаний. Методы проблемно-развивающего обучения используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закреплении через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке проходит его обсуждение в формате фронтальной беседы и закрепление через решение задач в микрогруппах (до 4-5 человек). При организации урока по модели «перевернутое обучение» рекомендуется проводить такие уроки двум учителям, что значительно повысит эффективность урока, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного учащимися дома с помощью видеоуроков. Рекомендуется, чтобы в обсуждении приняли участие все учащиеся.

При фронтальном выполнении задания учителю рекомендуется выполнять задание параллельно с учащимися, комментируя каждый шаг, демонстрируя свой экран

через проектор и обсуждая выполнение задания с учащимися посредством уточняющих вопросов.

В конце каждого урока проводится обязательная рефлексия.

Информационное обеспечение. В учебно-методический комплект входят следующие методические и учебные материалы:

- Программа курса «Искусственного интеллект» (базовый) для старшей школы (10-11 классы).
- Методические рекомендации для учителя.
- Планы-сценарии уроков.
- Опорные презентации.
- Материалы к программе, содержащие задания для практической и самостоятельной работы обучающихся.
- Раздаточный материал и ссылки на необходимые приложения для практических работ, размещенные в планах-сценариях уроков.

Для реализации курса на основе программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- компьютерное рабочее место учителя, подключенное к сети Интернет (Wi-Fi или по кабелю),
- проекционное оборудование или интерактивная доска с возможностью демонстрации презентаций;
- компьютеры или ноутбуки, расположенные в компьютерном классе, где каждый ученик работает с устройством либо индивидуально, либо в парах;
- компьютеры или ноутбуки как учащихся, так и учителя должны быть на операционных системах Windows/MacOS;
- типовое программное обеспечение, применяемое общеобразовательными организациями;
- интегрированная среда разработки (IDE) для языка программирования Python;
- Jupyter Notebooks — среда разработки, для запуска файлов из материалов УМК с компьютера или из облачного хранилища.

Технические требования к ПО

ПК или ноутбук на базе ОС Windows, MacOS	
Системные требования Windows	Системные требования MacOS
- Операционная система Windows 7 или выше - Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше 2 /4 Гб оперативной памяти для систем под управлением 32/64-битной Windows	- Операционная система MacOS X 10.10 или выше - Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше 1,5 Гб оперативной памяти - Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше 1,5 Гб оперативной памяти
- Разрешение экрана 1024x768 или больше - Наличие интернет соединения - Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera	

Формы аттестации

Все разделы предполагают выполнение и защиту проектов. Проекты по своей дидактической сущности нацелены на формирование способностей, позволяющих эффективно действовать в реальной жизненной ситуации. Обладая ими, учащиеся могут адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать в команде.

При работе над проектом появляется исключительная возможность формирования у учащихся компетентности разрешения проблем (поскольку обязательным условием реализации метода проектов в школе является решение учащимися собственных проблем средствами проекта), а также освоение способов деятельности, составляющих коммуникативную и информационную компетентности. На углубленном уровне курса предусмотрены проектные работы на темы «Решение задачи классификации», «Основы машинного обучения», «Кластеризация данных», «Создание многослойной нейросети». Темы проектов могут быть уточнены на усмотрение учителя и в зависимости от интересов учеников.

Проекты являются межпредметными, в отличие от монопроектов, частично выполняются во внеурочное время и под руководством нескольких специалистов в различных областях знания. Такие проекты требуют очень квалифицированной координации со стороны специалистов и слаженной работы многих творческих групп. Межпредметные проекты могут быть как небольшими, затрагивающими два-три предмета, так и направленными на решение достаточно сложных проблем, требующих содержательной интеграции многих областей знания.