Государственное общеобразовательное учреждение Ярославской области
«Средняя школа №33 им. К. Маркса с углубленным изучением математики»

|  |  |
| --- | --- |
| Принято на заседанииПедагогического советаПротокол № \_\_от « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. | УТВЕРЖДЕНОдиректор ГОУ ЯО «Средняя школа № 33»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чистяков П.Б.от « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024.г. |



**Дополнительная общеобразовательная программа
«Искусственный интеллект»**

техническая направленность

Возраст обучающихся 14-17 лет
Срок реализации 1 год

Автор-составитель программы:
Илья Владимирович Апальков, к.т.н., доцент,
педагог дополнительно образования

Ярославль, 2024

Содержание

1. Пояснительная записка.

2. Учебно-тематический план.

3. Содержание дисциплины.

4. Воспитательный компонент.

5.Организационно-педагогические условия реализации программы.

6. Список литературы и других источников.

**1. Пояснительная записка**

**Нормативно-правовое обеспечение программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Искусственный интеллект» (далее — программа) разработана с учетом:

— Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 25.12.2018г.);

— Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020);

— Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

— Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

— Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред.18.12.2018 г.) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»;

— Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 628 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

— Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;

— Постановления Правительства ЯО № 527-п от 17.07.2018 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области»;

— Постановление Правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области;

— Приказа департамента образования ЯО от 23.12.2021 №01-05/1178 «Об утверждении программы персонифицированного финансирования ДОД»;

— Устава ГОУ ЯО «Средняя школа № 33»;

— Положение о порядке зачисления, перевода, отчисления обучающихся в объединения и творческие коллективы ГОУ ЯО «Средняя школа № 33» Приказ №01-12/385 от 14 августа 2019г.;

— Плана мероприятий детского технопарка «Кванториум» на базе ГОУ ЯО «Средняя школа № 33» на 2024-2025 учебный год.

**Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Искусственный интеллект» относится к программам технической направленности

**Цели и задачи образовательной программы**

Цель – обучение учащихся основам искусственного интеллекта (ИИ), развитие навыков работы с моделями машинного обучения, углубленное понимание методов предсказания, классификации, и подходов к анализу данных.

**Задачи программы:**

**Обучающие**:

– овладеть навыками построения моделей машинного обучения;

– изучить функциональность различных алгоритмов (линейная и логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес, бустинг и нейронные сети);

– познакомить с понятием проекта по разработке модели ИИ, от предварительной обработки данных до проверки гипотез;

– сформировать представление о профессии специалиста по данным и ИИ;

– сформировать навыки разработки моделей от постановки задачи до ее реализации и оценки на тестовых данных.

**Развивающие**:

– способствовать развитию критического и системного мышления для работы с большими данными;

– развивать внимание и познавательный интерес к современным технологиям искусственного интеллекта;

– развивать навыки анализа и интерпретации данных, планирования проекта и умение работать в группе.

**Воспитательные:**

– формировать положительное отношение к математике, информатике и анализу данных;

– развивать умение работать в команде, оценивать результаты своей работы и учиться на ошибках;

– знакомить с основами этики в ИИ и вопросам конфиденциальности данных.

**Актуальность, новизна и значимость программы**

Искусственный интеллект стал неотъемлемой частью современной жизни, и навыки работы с ним становятся всё более востребованными. В школьной программе обычно не уделяется должного внимания современным методам машинного обучения, что порождает интерес у учащихся к технологиям, которые позволяют строить предсказательные модели, проводить анализ больших данных и создавать интеллектуальные системы.

**Новизна программы** заключается в том, что она расширяет и дополняет знания, приобретенные в рамках стандартного курса информатики, с акцентом на практическую работу с моделями ИИ. Учащиеся познакомятся с методами, которые выходят за рамки школьных учебников, включая линейную и логистическую регрессию, решающие деревья, случайные леса, нейронные сети и методы глубокого обучения. Программа направлена на практическую работу с реальными наборами данных, что даёт учащимся возможность увидеть применение ИИ на практике.

**Значимость программы** состоит в том, что обучение искусственному интеллекту формирует у учащихся логическое, инженерное и аналитическое мышление. В процессе обучения учащиеся познакомятся с вопросами безопасности, которые возникают при работе с большими данными, и научатся решать реальные задачи, которые важны как в учебной, так и в профессиональной деятельности. Учитывая востребованность специалистов в сфере ИИ и анализа данных, изучение этой программы значительно повысит их шансы на успешную карьеру в будущем.

**Отличительные особенности программы**

К отличительным особенностям данной программы можно отнести непосредственную связь теории и практики при разработке моделей ИИ. Ряд практических заданий будет направлен на получение базовых компетенций в сфере машинного обучения и анализа данных, что позволит учащимся освоить фундаментальные навыки в работе с реальными проектами.

**Категория обучающихся**

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 14 до 17 лет (8-10 классы). Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

**Условия и сроки реализации образовательной программы**

Наполняемость группы не менее 10 и не более 15 человек.

Форма обучения – очная, очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. При очной форме обучения: 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 30-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом. При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) на платформах Discord, Zoom и др. в виде онлайн-конференции. При использовании очно-заочной формы обучения не менее трети объема аудиторных часов должно быть реализовано в очной форме, остальные — заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год – 72 часа, в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся в кабинете лаборатория информатики, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий – групповая, по подгруппам.

Уровень освоения – базовый.

**Примерный календарный учебный график**

График формируется после утверждения расписания.

**Планируемые результаты обучения**

**Личностные**:

– Широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность в области искусственного интеллекта, мотивы для самостоятельного исследования методов и алгоритмов ИИ; готовность и способность учащихся к саморазвитию и раскрытию творческого потенциала через решение задач машинного обучения и анализа данных, развитие образного, алгоритмического и логического мышления.

– Готовность к повышению уровня своих знаний в области ИИ, продолжение обучения с использованием средств и методов анализа данных, алгоритмов и технологий искусственного интеллекта.

– Интерес к математике, информатике, физике и статистике, стремление применять полученные знания в других предметных областях, а также в реальной жизни.

– Способность связывать изучаемые алгоритмы и методы ИИ с собственным жизненным опытом, понимать значимость работы с большими данными и искусственным интеллектом в условиях цифровой экономики и информационного общества.

– Готовность к самостоятельным решениям и действиям, принятию ответственности за результаты разработки моделей ИИ.

– Владение основными умениями работы с информацией в контексте ИИ: постановка и формулирование задачи, поиск и анализ необходимой информации, применение методов предобработки данных.

– Умение работать с базовыми алгоритмами, такими как линейная регрессия, деревья решений и методы классификации для создания моделей ИИ.

– Способность к критическому анализу информации и результатам работы моделей, готовность совершенствовать навыки анализа данных и моделирования.

– Принятие ценностей здорового образа жизни, в том числе через знания о безопасной работе с большими данными и ИТ-системами.

– Возможность определиться с выбором будущей профессии, связанной с ИИ, анализом данных или смежными областями.

**Метапредметные:**

– Владение умениями организации учебной деятельности в контексте изучения ИИ: постановка задачи, анализ данных, применение методов машинного обучения.

– Планирование – умение разбивать сложные задачи анализа данных и создания моделей на более простые подзадачи, определение промежуточных целей и планирование последовательности действий для их достижения.

– Контроль – умение интерпретировать результаты моделей, соотносить их с исходными данными и оценивать качество предсказаний.

– Коррекция – внесение изменений в алгоритмы и модели в случае выявления ошибок или недостаточной точности предсказаний.

– Оценка – осознание учащимися качества решения задачи по разработке модели ИИ, способность проводить самооценку и понимать, насколько эффективны выбранные методы.

– Умение презентовать свои проекты и результаты работы над моделями ИИ с использованием средств визуализации данных и ИКТ.

– Использование коммуникационных технологий для обмена результатами, работы в команде и обсуждения проектов в учебной и повседневной жизни.

**Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:**

– Педагогическое наблюдение в ходе выполнения практических заданий и проектной работы.

– Командные зачеты по разработке моделей и алгоритмов ИИ.

– Участие в практических заданиях, мини-проектах по созданию и улучшению моделей машинного обучения.

– Презентация своих мини-проектов и разработок на публику с анализом их эффективности.

Таким образом, программа обучения искусственному интеллекту нацелена на развитие как личностных качеств, таких как ответственность и инициативность, так и метапредметных навыков, включая планирование и контроль за результатами обучения.

**2. Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел и темы** | **Количество часов** | **Форма контроля** |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| 1. | Немного про Python | 6 | 10 | 16 | Практическая работа |
| 2. | Что такое регрессия | 8 | 12 | 20 | Практическая работа |
| 3. | Как делать классификацию | 8 | 12 | 20 | Практическая работа |
| 4. | Оценка результатов обучения | 8 | 14 | 22 | Практическая работа |
| 5. | Глубокое обучение | 8 | 15 | 23 | Практическая работа |
| 6. | Ансамблевые методы | 8 | 15 | 23 | Практическая работа |
|  | Проект |  | 20 | 20 | Презентация |
|  | Итого: | 46 | 78 | 144 |  |

**Календарный план программы «Искусственный интеллект»**

сентябрь Немного про Python

октябрь-ноябрь Что такое регрессия

ноябрь-декабрь Как делать классификацию

декабрь-январь Оценка результатов обучения

февраль-март Глубокое обучение

апрель-май Ансамблевые методы

**3. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Немного про Python (16 часов)**

*Теоретическая часть:*

Введение в курс «Искусственный интеллект».

История и назначение языка Python, его популярность в сфере машинного обучения и анализа данных.

Основные синтаксические конструкции Python: переменные, типы данных, условные операторы, циклы.

Работа с библиотеками для ИИ: NumPy, Pandas, Matplotlib.

Функции и классы в Python, работа с объектами.

Знакомство с Jupyter Notebook как удобной средой для разработки и тестирования ИИ-алгоритмов.

*Практическая часть:*

Установка Python и настройка окружения для машинного обучения (Jupyter, библиотеки).

Реализация простых программ для обработки данных и их визуализации.

Задачи на написание базовых функций для работы с массивами данных и их обработкой.

Знакомство с обработкой данных в Pandas: загрузка, фильтрация, трансформация.

**Тема 2. Что такое регрессия (20 часов)**

*Теоретическая часть:*

Основные принципы регрессии: что это такое и где она применяется.

Различие между зависимыми и независимыми переменными.

Построение модели линейной регрессии: математические основы и применение в прогнозировании.

Метод наименьших квадратов и его применение для нахождения оптимальной линии.

Переобучение и способы его избегания: что такое регуляризация и зачем она нужна.

*Практическая часть:*

Пример задачи прогнозирования.

Реализация модели линейной регрессии.

Визуализация результатов и проверка качества модели с помощью метрик.

Регуляризация: реализация L1 и L2-регуляризации, оценка улучшений модели.

**Тема 3. Как делать классификацию (20 часов)**

*Теоретическая часть:*

Введение в задачи классификации, их отличие от задач регрессии.

Приведение данных в порядок для задач классификации: нормализация, масштабирование, заполнение пропусков.

Классы данных: как определять и кодировать категориальные переменные.

Основы логистической регрессии: математическая модель, логит-функция.

Применение решающих деревьев в задачах классификации.

*Практическая часть:*

Задача классификации (например, распознавание видов растений по данным).

Построение логистической регрессии.

Применение решающих деревьев для классификации, визуализация дерева решений.

Оценка качества модели с использованием различных метрик.

**Тема 4. Оценка результатов обучения (22 часа)**

*Теоретическая часть:*

Важность проверки на тестовых данных и роль валидации модели.

Разделение данных на обучающую, тестовую и проверочную выборки.

Перекрестная проверка (кросс-валидация) и её роль в оценке устойчивости модели.

Метрики качества классификационных и регрессионных моделей: доля правильно предсказанных объектов, точность, полнота, F-мера, ROC-кривая.

*Практическая часть:*

Разделение данных на обучающую и тестовую выборки с помощью функции.

Применение кросс-валидации для оценки устойчивости модели.

Визуализация ROC-кривой, расчет AUC для оценки модели.

Оценка моделей на основе метрик точности и полноты.

**Тема 5. Глубокое обучение (23 часа)**

*Теоретическая часть:*

Введение в нейронные сети: что такое нейрон и как он работает.

Основы многослойных нейронных сетей: слои, веса, функции активации.

Обучение методом обратного распространения ошибок (backpropagation): математические принципы и практическое применение.

Проблемы и вызовы глубокого обучения: переобучение, градиентное затухание, сложности масштабирования.

Метод предварительного обучения и его использование для решения проблем глубокого обучения.

*Практическая часть:*

Построение простой нейронной сети.

Обучение нейронной сети на реальном наборе данных.

Настройка параметров сети: количество слоев, нейронов, выбор функций активации.

Визуализация процесса обучения и контроль переобучения.

**Тема 6. Ансамблевые методы (23 часа)**

*Теоретическая часть:*

Ансамблевые методы: что это такое и зачем они нужны.

Бэггинг: основы метода, его преимущества в снижении вариативности модели.

Случайный лес как пример ансамблевого метода: как он работает и где применяется.

Бустинг: теория и алгоритмы, его роль в улучшении моделей.

*Практическая часть:*

Реализация случайного леса, сравнение его с отдельными деревьями решений.

Применение бустинга для улучшения качества модели.

Оценка эффективности ансамблевых методов на разных наборах данных.

Визуализация важности признаков для случайного леса, интерпретация результатов.

**4. Воспитательный компонент**

**Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей**

Целью воспитания является всестороннее развитие личности учащихся, их самоопределение и социализация на основе научных и социокультурных ценностей, в том числе в области высоких технологий и искусственного интеллекта, с учетом норм и правил, принятых в российском обществе. Программа направлена на формирование у учащихся чувства ответственности, патриотизма, уважения к труду, научным достижениям и старшему поколению, а также на понимание значения науки и технологий для общества и государства.

**Задачи воспитания по программе**:

– Усвоение учащимися знаний о важности этического использования технологий ИИ и значимости научных достижений в развитии общества.

– Организация общения между учащимися на основе содержательной дискуссии об актуальных вызовах, стоящих перед наукой, технологиями и ИИ.

– Формирование и развитие у учащихся нравственного отношения к применению технологий ИИ, создание собственной этической позиции в контексте учебной деятельности и научных исследований.

– Приобретение учащимися опыта ответственного поведения в рамках учебной группы, развитие навыков общения, коллективной работы и сотрудничества при решении задач в области ИИ и анализа данных.

– Организация активностей, направленных на осознание социальной значимости технологий ИИ и применение полученных знаний в жизни, а также на поддержание среды, способствующей творческому и интеллектуальному развитию учащихся.

**Целевые ориентиры воспитания детей по программе:**

– Интерес к разработке технологий ИИ, их истории и современным достижениям в России и мире.

– Понимание значимости ИИ для развития общества и его роли в повседневной жизни.

– Формирование навыков критического мышления, определения достоверности данных и этического отношения к использованию технологий.

– Уважение к достижениям научного и технологического прогресса в своей стране и мире.

– Развитие воли, упорства и дисциплины при разработке и внедрении ИИ-проектов, готовность принимать ответственность за результаты своей работы.

**Формы и методы воспитания**

Задачи воспитания решаются через постоянное вовлечение учащихся в проектную и исследовательскую деятельность, обсуждение вопросов, связанных с развитием ИИ и этикой его применения. На каждом учебном занятии формируется воспитательная среда, где учащиеся получают возможность проявлять инициативу и развивать навыки общения, а также работать над коллективными проектами в рамках реализации программы.

Основной формой воспитания является организация командной работы над проектами в сфере ИИ, где учащиеся смогут не только обмениваться идеями, но и развивать навыки сотрудничества, аргументации и защиты своих решений. Особое внимание уделяется этическим вопросам применения технологий ИИ, таким как ответственность за принятые решения и их последствия.

В воспитательной деятельности используются следующие методы:

– Метод убеждения: через лекции, дискуссии и разъяснение преподавателем значимости этики в работе с ИИ.

– Метод положительного примера: демонстрация достижений научных и технологических лидеров, успешных разработок в области ИИ.

– Метод упражнений: практическая работа над проектами, где каждый ученик выполняет свою роль в команде, обучаясь на примере реальных задач.

– Метод одобрения и поощрения: публичное признание успехов учащихся в рамках учебной группы, поддержка инициативных учащихся.

**Условия воспитания и анализ результатов**

Воспитательный процесс осуществляется в условиях проектной и учебной работы, где учащиеся могут применять полученные знания на практике.

Анализ результатов воспитания проводится через наблюдение за поведением учащихся, их коммуникацией в коллективе, отношением к преподавателям и выполнению учебных заданий. Оценка результатов осуществляется в виде опросов и интервью с родителями и учащимися, а также через итоговые проекты. Целью оценки является определение общего уровня воспитательной работы и влияния программы на коллектив, а также выявление направлений для дальнейшего совершенствования воспитательной деятельности.

**5. Организационно-педагогические условия реализации программы**

**Формы оценивания:**

– Входной контроль – отсутствует, поскольку программа рассчитана на учащихся с разным уровнем подготовки.

– Промежуточный контроль – выполнение практических заданий и проектов по каждой теме программы. Контроль осуществляется через анализ результатов выполнения заданий по моделям и алгоритмам ИИ.

– Итоговый контроль – защита мини-проекта, в рамках которого учащиеся должны разработать и представить модель ИИ для решения конкретной задачи с применением изученных методов (регрессия, классификация, нейронные сети и ансамблевые методы).

**Методическое обеспечение программы**

*Методы проведения занятий:*

В рамках реализации программы используются следующие методы обучения:

– Объяснительно-иллюстративный метод – используется для теоретического введения в новые темы, объяснения принципов работы алгоритмов ИИ и их применения на практике.

– Эвристический метод – направлен на самостоятельное открытие учащимися новых знаний и решений в процессе работы над проектами.

– Метод устного и проблемного изложения – для обсуждения сложных вопросов, возникающих при изучении методов машинного обучения, что способствует более глубокому усвоению материала.

– Диалоговый и дискуссионный методы – позволяют учащимся обсуждать и аргументировать свои решения, а также совместно находить ответы на возникающие вопросы.

Занятия включают как теоретическую часть, где применяются репродуктивные методы обучения, так и практическую деятельность, предполагающую решение задач с использованием ИИ-алгоритмов и работы с соответствующим программным обеспечением.

*Педагогические технологии:*

– Технологии развивающего обучения – направлены на формирование у учащихся целостного видения проблем, связанных с применением искусственного интеллекта, через активное вовлечение их в учебный процесс, что учитывает индивидуальные особенности и уровни развития учащихся.

– Технологии личностно-ориентированного обучения – обеспечивают индивидуальный подход к каждому ученику, позволяя раскрыть его личный опыт и потенциал в процессе изучения методов ИИ. Поддерживается развитие познавательных способностей учащихся через индивидуальные задания и проектные работы.

– Технологии дифференцированного обучения – дают возможность каждому ученику учиться на уровне, соответствующем его возможностям и способностям, обеспечивая гибкость в подходе к обучению машинному обучению и ИИ.

– Технологии сотрудничества – реализуют принцип партнерства между педагогом и учащимися, где преподаватель и ученики совместно ставят цели обучения, обсуждают содержание курса и оценивают результаты работы над проектами. В такой среде формируется коллективное мышление и взаимная поддержка.

– Проектные технологии – ориентированы на детальное исследование проблемы, связанной с применением ИИ, которая должна завершиться конкретным практическим результатом. Эти технологии позволяют учащимся освоить весь процесс создания модели ИИ – от постановки задачи до её решения и презентации результатов.

– Компьютерные технологии – помогают учащимся развить навыки работы с информацией, исследовательские умения и коммуникативные способности. Использование специализированного программного обеспечения для машинного обучения помогает освоить методы работы с большими данными и ИИ на практике.

**Материально-техническое обеспечение программы**

Ноутбук или компьютер с доступом в сеть Интернет – 15 шт.

Интерактивная доска или проектор – 1 шт.

Программное обеспечение: Python, Sublime Text, браузер.

**6. Список литературы и других источников**

1. Ааки М., Ватари М. Занимательная манга. Машинное обучение: манга / Араки Масахиро (ав- тор), Ватари Макана (худ.); пер. с яп. А. С. Слащевой. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 214 с. : ил. — (Серия «Образовательная манга»). — Доп. тит. л. яп.

2. Траск Эндрю Грокаем глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2019. — 352 с.: ил. — (Серия «Библиоте­ ка программиста»).