

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1
имени Героя Советского Союза С.И. Гусева»

принято на заседании
педагогического совета
22» 05 2023г.
протокол № 8

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «СОШ №1 им. С.И.Гусева»
В.А.Левчук
2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Искусственный интеллект»**

Возраст Обучающихся: 13-16 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Коханец Александр Леонидович
педагог дополнительного
образования

г. Гусев
2023 г.

Пояснительная записка

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Искусственный интеллект — 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. Программа предназначена для обучения основам искусственного интеллекта и ориентирована на анализ данных, введение в машинное обучение. Данная программа реализуется в технической направленности.

Ведущие теоретические идеи

Ведущая идея данной программы — погружение в современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую реализовывать проектную деятельность в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы.

Нейронная сеть — попытка с помощью математических моделей воспроизвести работу человеческого мозга для создания машин, обладающих искусственным интеллектом.

Компьютерное зрение - технология создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений.

Автоэнкодер (автокодер, AE) — нейронная сеть, которая копирует входные данные на выход. Автоэнкодеры сжимают входные данные для представления их в latent-space (скрытое пространство), а затем восстанавливают из этого представления output (выходные данные). Цель — получить на выходном слое отклик, наиболее близкий к входному.

NLP (Natural Language Processing) — общее направление искусственного интеллекта и математической лингвистики. Оно изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза текстов на естественных языках. Применительно к искусственному интеллекту анализ означает понимание языка, а синтез — генерацию грамотного текста.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы – базовый.

Новизна: Единым содержанием курсов являются основы программирования на Python, анализ данных на Python. Программой предусмотрено введение в машинное обучение на Python. Основополагающей 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.

Актуальность: 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.

Педагогическая целесообразность 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.

Практическая значимость 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.

Отличительной особенностью программы 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.

Принципы отбора содержания

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе реализуются следующие принципы отбора содержания: - принцип единства развития, обучения и воспитания; - принцип систематичности и последовательности; - принцип доступности; - принцип наглядности; - принцип взаимодействия и сотрудничества; - принцип комплексного подхода. Содержание данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы направлено на подготовку мотивированных школьников, готовых к освоению современных информационных технологий и созданию технологий будущего, на развитие умений ориентироваться в информационном пространстве и работать в команде. Знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для развития критического и технического мышления; развития творческой инициативы обучающихся.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является ее реализация в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно

презентуются – это даёт возможность обучающемуся увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Другой отличительной особенностью программы является её направленность на достижение личностных результатов обучающихся. На современном этапе общественного развития, характеризующемся бурным прогрессом науки, техники и информационной среды, человек пребывает в условиях постоянной конкуренции. Его успешность при этом определяется рядом профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся.

Цель программы: 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.

Задачи программы:

Образовательные:

- обучение основам искусственного интеллекта;
- обучение навыкам создания искусственного интеллекта;
- формирование первичных навыков анализа и оценки получаемой информации;
- формирование навыков логического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- формирование профессиональной ориентации учащихся.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать образное мышление, логические способности учащихся; развивать умение постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, умение находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;
- дать школьникам знания для дальнейшей профориентации.

Воспитательные:

- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность,

ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;

- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- формирование потребности в творческом и познавательном досуге;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению учащихся.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 13-16 лет, проявляющим интерес к информационным технологиям, программированию.

Набор детей в объединение – свободный

Особенности организации образовательного процесса.

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с обучающимися.

Состав групп: 10 - 15 человек.

Программа построена с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Формы обучения

Форма обучения – очная. Программа может реализовываться в очном формате с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год – 72. Продолжительность исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перерывы.

Объем и срок реализации программы.

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 72 часа.

Основные методы обучения.

Основной технологией обучения по программе выбрана проектная технология, включающая в себя решение реальных задач – кейсов.

Педагогические технологии, применяемые при реализации программы: технология индивидуализации обучения; технология группового обучения; технология разноуровневого обучения; технология развивающего обучения; технология проблемного обучения; технология исследовательской деятельности; технология проектной деятельности; коммуникативная технология обучения; здоровье сберегающая технология.

Прогнозируемые результаты

Образовательные:

- иметь общее представление об искусственном интеллекте как о научной области и о направлениях прикладного применения технологии, его значении для человека;
- иметь представление об областях применения искусственного интеллекта и решаемых с его помощью задачах;
- иметь представление об этических вопросах применения искусственного интеллекта и связанных с ними социальных и экономических аспектах, и последствиях;
- иметь представление об области компьютерного зрения и задачах, которые она решает;
- иметь представление об области обработки естественного языка, работе голосовых помощников и задачах, которые они решают;
- иметь представление об области распознавания визуальных образов и задачах, которые она решает.

Метапредметные:

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей;
- владения основами самоконтроля, самооценки, принятия решения и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства.

Личностные:

В результате освоения программы у обучающихся будут:

- у обучающихся будут расширены профессиональные ориентации технической направленности
- будет сформирована мотивация профессионального и личностного самообразования.
- 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.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Оценивание образовательных результатов проводится в форме выполнения индивидуальных и групповых проектов. Оценка производится на основе критериального оценивания. По итогам работы над групповыми и индивидуальными проектами проводится обсуждение результатов в коллективе, исправление ошибок и, тем самым, коррекция и закрепление полученных знаний.

Сам проект считается выполненным, когда полностью выполнена, представлен готовый проект, а преподаватель зафиксировал, что все критерии из Карты проекта действительно выполнены.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- участие обучающихся в конкурсах, фестивалях, олимпиадах технической направленности различного уровня из перечня мероприятий Федерального центра дополнительного образования и Министерства Просвещения РФ. (портфолио обучающихся и т.д.);
- презентация учебных проектов.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учёт специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса;
- дифференциация и индивидуализация обучения;
- мониторинг возможностей и способностей обучающегося, выявление и поддержка одарённых детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;

обеспечение здоровьесберегающих условий (оздоровительный и охранительный режим, укрепление физического и психического здоровья, профилактика физических, умственных и психологических перегрузок обучающихся, соблюдение санитарно-гигиенических правил и норм).

Материально-технические условия. (обеспечение).

- компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;
- программное обеспечение;
- магнитно-маркерная доска;
- интерактивная доска или проектор.

Оценочные и методические материалы

Аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных и групповых проектов. Оценка производится на основе критериального оценивания. По итогам работы над групповыми и индивидуальными проектами проводится обсуждение результатов в коллективе, исправление ошибок и, тем самым, коррекция и закрепление полученных знаний.

Сам проект считается выполненным, когда ребята объявили, что предоставили готовый проект, а преподаватель зафиксировал, что все критерии действительно выполнены.

Методическое обеспечение

На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, здоровьесберегающая, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих дидактических материалов:

1. презентации;
2. видеоролики и аудиоматериалы;
3. информационные ресурсы сети Интернет;
4. материалы для дистанционного обучения.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		лекции	практич. и лаборат. занятия	Всего, час.
1	2	4	5	3
1	Вводное занятие	1	-	1
1.1	Введение в искусственный интеллект	0,3	-	
1.2	Введение в курс	0,7	-	
2	Основы Python	-	6	6
2.1	Переменные и условный цикл	-	1	1
2.2	Циклы и работа со строками	-	1	1
2.3	Списки и словари	-	1	1
2.4	Работа с файлами	-	1	1
2.5	Функции	-	1	1
2.6	Основы объектно-ориентированного программирования	-	1	1
3	Анализ данных	6	17	23
3.1	Введение в анализ данных	1	4	5

3.2	Работа с таблицами и подготовка данных	1	3	4
3.3	Визуализация данных	1	4	5
3.4	Линейная алгебра с NumPy	1	3	4
3.5	Статистика и теория вероятности	2	3	5
4	Машинное обучение	10	32	42
4.1	Введение в машинное обучение	2	3	5
4.2	Линейная регрессия	1	3	4
4.3	Логистическая регрессия	1	3	4
4.4	Дерево решений и случайный лес	1	3	4
4.5	Ансамбли	1	3	4
4.6	Определение класса игрока Dota 2. Проект		2	2
4.7	Предсказание транзакций. Проект		2	2
4.8	Введение в рекомендательные системы	1	1	2
4.9	Рейтинговая рекомендательная система. Проект		2	2
4.10	Контентная рекомендательная система. Проект		2	2
4.11	Коллаборативная рекомендательная система. Проект		2	3
4.12	Введение в нейросети	1	1	2
4.13	Нейросети. Проект		2	2
4.14	Введение в NLP	1	1	2
4.15	Вопросно-ответные системы. Проект		2	2
4.16	Подведение итогов курса	1		1
Итого часов:		17	55	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Тема	Основное содержание
Раздел 1. Вводное занятие 2 ч.		
1	Введение в искусственный интеллект. Введение в курс.	Введение в Python. Технические моменты: установка Anaconda. Основы программирования. Первая программа.
Раздел 2. Основы Python 18 ч.		
2-3	Переменные и условный цикл	Описание переменных. Операции над переменными. Условный оператор. Полный условный оператор.
4-6	Циклы и работа со строками	Цикл While. Цикл For. Операции над строками.
7-10	Списки и словари	Списки. Индексы и срезы. Методы работы со списками. Генератор списков. Словари. Перебор элементов словаря.
11-12	Работа с файлами	Функция open(). Считывание данных в программу из внешнего файла. Базовые операции для анализа полученных данных.

№ п/п	Тема	Основное содержание
13-15	Функции	Определение функции. Лямбда-функция и функция map. Локальные и глобальные переменные.
16-19	Основы объектно-ориентированного программирования	Основные понятия ООП. Создание класса. Создание экземпляра класса. Инкапсуляция. Наследование и полиморфизм. Модули.
Раздел 3. Анализ данных 23 ч.		
20-23	Введение в анализ данных	О Pandas. Основные объекты Pandas. Считывание и вывод данных. Информация о данных. Извлечение данных по условиям. Группировка данных. Агрегирующие функции.
24-27	Работа с таблицами и подготовка данных	Сводные таблицы. Вводные данные. Объединение таблиц. Предварительная обработка данных.
28-32	Визуализация данных	Графические возможности Pandas. Объектно-ориентированный подход. Гистограммы распределения признаков в Seaborn.
33-36	Линейная алгебра с Numpy	Работа с категориальными признаками. Библиотека Plotly. Массивы Numpy. Знакомство с линейной алгеброй. Операции с массивами.
37-42	Статистика и теория вероятности	Введение в статистику и теорию вероятности. Статистические операции в Numpy. Графики табличного типа. Распределение данных.
Раздел 4. Машинное обучение 30 ч.		
43-44	Введение в машинное обучение	Задачи машинного обучения. Этапы разработки модели. Проблема переобучения. Библиотека Scikit-learn.
45	Линейная регрессия	Описание линейной регрессии. Метрики качества линейной регрессии. Разбор задачи линейной регрессии.
46-47	Логистическая регрессия	Логистическая регрессия. Разбор задачи логистической регрессии. Метрики качества классификации. Пример использования метрик качества в решении задачи. Решение задачи логистической регрессии на kaggle.
48-49	Дерево решений и случайный лес	Дерево решений. Реализация модели дерева решений для задач бинарной классификации. Решение задачи деревом решений на kaggle. Случайный лес реализация модели случайного леса для решения задачи регрессии. Решение задачи случайным лесом на kaggle.

№ п/п	Тема	Основное содержание
50-51	Ансамбли	Бустинг. Реализация градиентного бустинга в задаче классификации. Стекинг. Реализация блендинга в задаче классификации.
52-53	Определение класса игрока Dota 2. Проект	Решение задачи моделями бустинга и стекинга на kaggle. Решение задачи классификации на данных игры Dota 2.
54-55	Предсказание транзакций. Проект	Решение задачи по предсказанию вероятности совершения покупки клиентом банка.
56-57	Введение в рекомендательные системы	Введение в рекомендательные системы. Что такое рекомендательная система?
58-59	Рейтинговая рекомендательная система. Проект	Неперсонализированные рекомендации. Контентные рекомендации.
60-61	Контентная рекомендательная система. Проект	Коллаборативная фильтрация. Рейтинговая рекомендательная система. Контентная рекомендательная система.
62-63	Коллаборативная рекомендательная система. Проект	Коллаборативная рекомендательная система.
64-65	Введение в нейросети	Знакомство с нейросетями. Задачи обучения нейросетей.
66-67	Нейросети. Проект	Разработка нейросети: решение проектной задачи.
68-69	Введение в NLP	Анализ элементов естественного языка. Методы обработки естественного языка. Применение методов обработки естественного языка.
70-71	Вопросно-ответные системы. Проект	Разработка вопросно-ответной системы: решение проектной задачи.
72	Подведение итогов курса	Теоретические и прикладные результаты изучения разделов курса.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№.п.	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Искусственный интеллект»
1.	Начало учебного года	01.09.2023
2.	Продолжительность учебного года	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раза в неделю по 2 часа

5.	Количество часов	72 часа
6.	Окончание учебного года	31.05.2023
7.	Период реализации программы	01.09.2023 -31.05.2024

Занятия не проводятся в дни государственных праздников.

Воспитательная работа

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровье-сберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) Безопасность и здоровый образ жизни.

Цель – развитие ранней профессиональной ориентации, формирование и поддержание интереса цифровым устройствам.

Используемые формы воспитательной работы: тематические квесты; экскурсии; интерактивные мероприятия технопарка.

Методы воспитательной работы: беседа, наблюдения, убеждение.
Планируемый результат:

- повышение мотивации к инженерному творчеству и личностному развитию;
- сформированность настойчивости в достижении цели;
- умение работать в команде;
- сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках учебного занятия	Сентябрь
2.	День дизайнера-графика	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству	В рамках учебного занятия	Сентябрь

3.	День программиста	Интеллектуальное воспитание	В рамках внеучебного занятия	Сентябрь
4.	День IT-профессионалов	Правовое воспитание и культура безопасности	В рамках учебного занятия	Сентябрь
5.	Всемирный день изготовления открытки	Интеллектуальное воспитание	В рамках внеучебного занятия	Октябрь
6.	Международный день художника	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству	В рамках учебного занятия	Октябрь
7.	День информационной безопасности	Правовое воспитание и культура безопасности. Здоровьесберегающее воспитание	В рамках учебного занятия	Ноябрь
8.	День 2D художников	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству	В рамках внеучебного занятия	Декабрь
9.	Всемирный день компьютерной графики	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству	В рамках внеучебного занятия	Декабрь
10.	День творчества и вдохновения	Интеллектуальное воспитание. Воспитание положительного отношения к труду и творчеству	В рамках учебного занятия	Январь
11.	День российской науки	Интеллектуальное воспитание	В рамках учебного занятия	Февраль
12.	День Победы	Гражданско-патриотическое Нравственное и духовное воспитание	В рамках внеучебного занятия	Май
13.	День России	Гражданско-патриотическое Нравственное и духовное воспитание	В рамках внеучебного занятия	Июнь

Список использованных источников

Нормативно-правовые документы:

1. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.
3. Распоряжение Правительства «Об утверждении основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года».
4. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г.
5. Конституция РФ.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
7. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
8. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»
10. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

Основная литература:

1. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.
2. Николенко С. Глубокое обучение [Текст]. / С. Николенко, А. Кадурин, Е. Архангельская – СПб: Питер, 2018. – 480 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание / пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
4. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python [Текст]. / Ф. Шолле. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.

Электронными учебными материалами:

1. Академия искусственного интеллекта для школьников «Курс по машинному обучению» [Электронный ресурс]. URL: <https://ai-academy.ru/training/courses/kurs-po-mashinnomu-obucheniyyu>