Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

Утверждена на заседании
педагогического совета
от 10.01.2025 протокол №1

«Утверждаю»
Проректор ВИРО
Л.В. Куликова
«20» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Применение технологий и инструментов искусственного интеллекта» (ИИ)

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Уровень сложности программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 11 – 14
Срок реализации: 96 часов

Автор программы –
Монахов Юрий Михайлович,
Педагог дополнительного образования
ДТ «Кванториум-33»

Владимир, 2025

Пояснительная записка

Освоение актуальных технологий искусственного интеллекта подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEM-профессиях. По ходу изучения прикладных технологических вопросов обучающиеся получат первоначальные знания в таких теоретических дисциплинах, как:

- специальные разделы математики, в том числе линейная алгебра, основы статистики, основы дискретной математики, исследование операций и оптимизация;
- технологии и методы программирования, в том числе объектно-ориентированное и начала функционального программирования;
- основы теории автоматов, основы теории вычислений;
- прикладные алгоритмы, а именно алгоритмы на графах и сетях, алгоритмы компьютерной графики, алгоритмы извлечения, обработки и класификации данных и т.д. Этим определяются актуальность и новизна программы.

Новые ФГОС требуют освоения основ проектно-исследовательской деятельности, развития у обучающихся умений планирования деятельности, сотрудничества, презентации и самооценивания результатов учебной деятельности, что определяет *педагогическую целесообразность* программы по основам применения технологий искусственного интеллекта.

Цель реализации программы: ознакомление детей с основными принципами, концепциями и применениями искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) в современном мире, а также формирование базового понимания возможностей и этических аспектов ИИ. Курс призван стимулировать интерес к науке и технологиям, развивать критическое мышление и творческие способности учащихся.

Задачи программы:

- дать общее представление о том, что такое искусственный интеллект и машинное обучение, и разъяснить разницу между ИИ и естественным интеллектом;
- ознакомить с историей развития ИИ, ключевыми фигурами в этой области и их вкладом;
- ознакомить с основными примерами применения ИИ в различных сферах, таких как повседневная жизнь, медицина, спорт, искусство и экология;
- прививать понимание основных алгоритмов и принципов работы ИИ без углубления в технические детали и программирование;
- организовать практические занятия с интерактивными играми и задачами, которые позволят детям наглядно увидеть, как работает ИИ;
- обсудить этические и моральные вопросы, связанные с развитием и использованием ИИ в обществе;

- развить у детей навыки командной работы и межличностного общения через групповые проекты и дискуссии;
- побудить детей критически мыслить и формулировать собственное мнение относительно роли и влияния ИИ на будущее человечества;
- создать интерес к дальнейшему изучению информационных технологий, компьютерных наук и родственных дисциплин;
- обеспечить безопасную и поддерживающую обучающую среду, в которой дети могут свободно изучать и исследовать новые концепции.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она реализуется 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 дает возможность ребенку 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 ее направленность на достижение личностных результатов обучающихся. Ведь, 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. Данные причины требуют усилий, направленных на повышение эффективности дополнительного образования и, в частности, на приобщение учащихся к самостоятельному поиску необходимых им знаний, освоение различных способов учебной деятельности, развитие внутренней мотивации учения. Для достижения личностных результатов учащихся используются нами разработанные принципы обучения:

• принцип включения школьников в социально-значимую творческую познавательную деятельность, имеющую культурно-созидательную сущность;

принцип разнообразия видов деятельности, организуемых учебным содержанием и вводящих познавательную деятельность в контекст жизнедеятельности школьников;

• принцип ориентации учебного содержания на необходимость социального взаимодействия школьников друг с другом в процессе обучения;

• принцип направленности учебного содержания на формирование у школьников опыта рефлексии в познавательной деятельности;

• принцип ценностно-смысловой направленности учебного содержания;

• принцип направленности учебного содержания на выработку у школьников критического отношения к нему и форме его предъявления.

Программа рассчитана на учащихся начальной и основной школы и реализуется в течение 3 месяцев.

Возможные *формы* проведения занятий: практикум; консультация; ролевая игра; соревнование; выставка; урок проверки и коррекции знаний и умений; защита проекта и др.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 астрономических часа. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Формирование групп (до 10 человек) происходит в соответствии с уровнем первоначальных умений и навыков программирования,К которые определяются на основе входного тестирования.

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с ИИ.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

-умение принимать и сохранять учебную задачу;

-умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

-умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;

-умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

-способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;

-умение различать способ и результат действия;

-умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

-умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

-способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

-умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

-умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

-умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

-умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

-умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

-умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

-умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

-умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

-умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

-умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

-умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

-умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

-умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

-умение выслушивать собеседника и вести диалог;

-способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

-умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

-умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

-умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

-умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;

-умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

-владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны ***знать***:

- Правила безопасной работы;
- Способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения, и как они отличаются от естественного интеллекта.
- Краткую историю развития ИИ и важные моменты этой эволюции.
- Основные типы искусственного интеллекта: слабый (специализированный) и сильный (общий) ИИ.
- Примеры использования ИИ в реальных приложениях: здравоохранение, автономные транспортные средства, рекомендательные системы и другие.
- Этические и социальные проблемы, связанные с использованием и развитием ИИ.
- Влияние ИИ на будущие технологические, экономические и социальные изменения в обществе.

В результате освоения программы обучающиеся должны ***уметь***:

- Объяснить основные концепции и принципы работы ИИ и машинного обучения.
- Идентифицировать сферы и сценарии применения искусственного интеллекта в повседневной жизни.
- Осуществлять простейший анализ и критическую оценку новостей и информации касательно ИИ.
- Применять творческий подход к решению задач, связанных с искусственным интеллектом и его применением.
- Использовать образовательные платформы и инструменты для демонстрации базовых принципов ИИ.
- Формулировать и аргументировать собственные мысли о потенциальном воздействии ИИ на будущее человечества.

В результате освоения программы обучающиеся должны ***владеть*** :

- Навыками критического мышления при оценке технологий искусственного интеллекта.
- Коммуникативными навыками для обсуждения и презентации идей, связанных с ИИ.
- Навыками групповой работы и коллективного решения проблем в контексте проектов, связанных с ИИ.
- Творческим подходом к поиску решений и созданию инновационных проектов с использованием ИИ.

- Пониманием социальной ответственности и этических норм в контексте развития и применения искусственного интеллекта.
- Пониманием важности непрерывного обучения, учитывая быстрое развитие технологий в области ИИ.

Через интерактивные упражнения, проектные работы и дискуссии, обучающиеся разовьют глубокое понимание искусственного интеллекта, приобретут важные практические навыки и подготовят себя к более продвинутому обучению в будущем, а также к жизни в обществе, где ИИ играет всё большую роль.

Итоги реализации программы могут подводиться в следующих *формах:* мини-конференция по защите проектов, выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др. Кроме того, проводится выходное тестирование обучающихся с целью отбора в проектные команды на постоянной основе.

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы

Тема	Всего часов	Теория	Практика
1. "Что такое Искусственный Интеллект?": Введение в понятие ИИ и его возможности. Техника безопасности.	**4**	**2**	**2**
2. "Разумные машины": История искусственного интеллекта и основные этапы его развития.	**4**	**2**	**2**
3. "Как компьютеры учатся?": Понимание машинного обучения без углубления в кодирование."Искусственный интеллект вокруг нас": Примеры ИИ в повседневной жизни.	**4**	**2**	**2**
4. "Искусственный интеллект вокруг нас": Примеры ИИ в повседневной жизни.	**4**	**2**	**2**
5. "Обучение без учителя": Игры и занятия кластеризации и распознавания паттернов.	**4**	**2**	**2**
6. "Компьютерное зрение": Работа с изображениями и распознавание объектов.	**4**	**2**	**2**
7. "Искусственный интеллект и языки": Основы естественно-языкового понимания.	**4**	**2**	**2**
8. "Рекомендательные системы": Как Netflix и YouTube рекомендуют нам фильмы и видео.	**4**	**2**	**2**
9. "Играем с ИИ": Обзор игр, где используется искусственный интеллект.	**4**	**2**	**2**

10. "Музыка и ИИ": Как ИИ создает музыку и помогает искусствоведам.	**4**	**2**	**2**
11. "Искусство искусственного интеллекта": Создание искусственных произведений искусства с помощью ИИ.	**4**	**2**	**2**
12. "Чат-боты и виртуальные помощники": Создание простых чат-ботов без программирования.	**4**	**2**	**2**
13. "Мораль и этика ИИ": Дискуссии о правах и обязанностях искусственного интеллекта.	**4**	**2**	**2**
14. "Беспилотные автомобили": Обзор технологий и безопасности в автономных транспортных средствах.	**4**	**2**	**2**
15. "Интеллект и творчество": Разгадывание, может ли искусственный интеллект быть творческим.	**4**	**2**	**2**
16. "Здоровье и ИИ": Использование искусственного интеллекта для диагностики и лечения.	**4**	**2**	**2**
17. "Умные дома и IoT": Как ИИ помогает в умном доме и в интернете вещей.	**4**	**2**	**2**
18. "AI в спорте": Аналитика данных и улучшение производительности с помощью ИИ.	**4**	**2**	**2**
19. "AI для сохранения окружающей среды": Мониторинг экосистемы и предсказание экологических изменений.	**4**	**2**	**2**
20. "Алгоритмы, которые меняют мир": Обзор основных алгоритмов ИИ.	**4**	**2**	**2**
21. "Игры против ИИ": Турниры в шахматы, го и другие игры против компьютеров.	**4**	**2**	**2**
22. "Будущее с ИИ": Обсуждение будущих тенденций и возможностей искусственного интеллекта. Повторение изученного материала.	**4**	**2**	**2**
18. Участие в публичной защите проекта	**2**		**2**
19. Мероприятия из программы развития общекультурных компетенций	**6**	**2**	**4**
ИТОГО	**96**	**46**	**50**

Содержание программы дополнительного образования детей

Занятие 1: Что такое Искусственный Интеллект? - Введение в ИИ

- Объяснение понятия Искусственного Интеллекта
- Искусственный и естественный интеллект: в чем разница?
- Обсуждение видов Искусственного Интеллекта: слабый vs сильный ИИ
- Примеры применения ИИ в повседневной жизни
- Интерактивная игра: угадай, где ИИ?

Занятие 2: Разумные машины - История Искусственного Интеллекта

- Изучение краткой истории Искусственного Интеллекта
- Знакомство с ключевыми персонами в области ИИ: от Алана Тьюринга до наших дней
- Инновационные проекты в области ИИ (Deep Blue, AlphaGo)
- Рассказ о том, как ИИ изменился со временем
- Викторина о истории ИИ

Занятие 3: Как компьютеры учатся? - Понимание машинного обучения

- Что такое машинное обучение и как оно работает
- Основные понятия: данные, алгоритмы, модели
- Простые примеры машинного обучения без программирования
- Задачи, которые решаются с помощью машинного обучения
- Взаимодействие игр: угадай, в какой игре используются алгоритмы машинного обучения

Занятие 4: Искусственный Интеллект вокруг нас - Примеры ИИ в жизни

- Освещение различных сфер использования ИИ: от смартфонов до медицины
- Как ИИ помогает учиться и находить информацию
- Обсуждение роли ИИ в социальных сетях и видеоиграх
- Разбор принципов работы рекомендательных систем
- Групповая работа: идентификация предметов и устройств с ИИ в классе

Занятие 5: Обучение без учителя - Игры и занятия кластеризации

- Что означает обучение без учителя
- Введение в понятия кластеризации и распознавание шаблонов
- Игры и активности, иллюстрирующие кластеризацию (например, группировка по цвету, форме)
- Понимание, как компьютеры "видят" данные без явных инструкций

- Практическое занятие: создание "мозаики" из различных объектов по определенным признакам

Занятие 6: Компьютерное зрение - Работа с изображениями и распознавание объектов

- Введение в компьютерное зрение и его использование в ИИ
- Обсуждение технологий распознавания лиц и объектов
- Демонстрация простых примеров распознавания изображений
- Работа с примерами программ, которые могут распознавать и классифицировать изображения
- Интерактивная деятельность: "Кто это?" - угадывание объектов и лиц

Занятие 7: Искусственный интеллект и языки - Основы NLP

- Знакомство с областью естественно-языкового понимания (NLP)
- Рассмотрение работы переводчиков и голосовых помощников
- Простое объяснение работы чат-ботов и интерактивных сервисов
- Игровая активность: создаем собственные правила для "умного" чат-бота
- Викторина: "Языковые факты или выдумки?"

Занятие 8: Рекомендательные системы - Как ИИ помогает выбирать?

- Объяснение, как ИИ предлагает нам товары, музыку, фильмы
- Исследование работы алгоритмов рекомендаций
- Проведение эксперимента с рекомендациями: как система "учится" на наших действиях
- Создание простой "игры-рекомендации" для книг или игр
- Обсуждение вопросов конфиденциальности и защиты данных в рекомендательных системах

Занятие 9: Играем с ИИ - Обзор игр, где используется искусственный интеллект

- Исследование использования ИИ в компьютерных и мобильных играх
- Понимание того, как ИИ создает интересных противников и персонажей
- Анализ принципов управления игровым миром с помощью ИИ
- Игровая активность: опыт игры в простую игру с ИИ

Занятие 10: Музыка и ИИ - Как AI создает музыку

- Введение в создание музыки с помощью ИИ
- Обзор программного обеспечения для композиции музыки с помощью ИИ

- Анализ примеров музыкальных произведений, созданных ИИ
- Практический опыт: испытание инструментов ИИ для создания мелодий
- Дискуссия: "Может ли ИИ стать настоящим композитором?"

Занятие 11: Искусство искусственного интеллекта - Создание AI-арт
- Основы использования ИИ для создания визуального искусства
- Просмотр примеров картин и изображений, созданных ИИ
- Коллективная работа: создание цифрового арта с использованием приложений на базе ИИ
- Рефлексия: "Что делает искусство особенным - процесс или результат?"
- Выставка и обсуждение созданных работ

Занятие 12: Чат-боты и виртуальные помощники
- Знакомство с чат-ботами и виртуальными помощниками
- Примеры виртуальных помощников в использовании и их возможности
- Введение в основы работы чат-ботов и логику их взаимодействия
- Игровое взаимодействие с различными чат-ботами
- Групповая деятельность: дизайн собственного "бота-помощника" на бумаге

Занятие 13: Мораль и этика AI - Дискуссии о правах ИИ
- Обзор этических проблем в области искусственного интеллекта
- Дебаты: "Имеют ли ИИ права?" и "Может ли ИИ принимать моральные решения?"
- Групповой проект: разработка "Кодекса этических правил ИИ"
- Творческое задание: написание рассказов о будущем с участием ИИ
- Вводно-игровая активность: создание дерева решений для ИИ в сложных ситуациях

Занятие 14: Беспилотные автомобили - Технологии и безопасность
- Понятие и принципы работы беспилотных автомобилей
- Обзор технологических решений для обеспечения безопасности
- Ролевая игра: "День из жизни водителя беспилотного такси"
- Анализ возможных проблем и рисков, связанных с автономными автомобилями

Занятие 15: Интеллект и творчество - Может ли ИИ быть творческим?
- Изучение понятия творчества и его отношения к ИИ
- Осмотр примеров творчества, продуцируемого с помощью ИИ
- Творческое задание: использование ИИ для создания коротких рассказов
- Обсуждение: различия в восприятии творчества человека и машины
- Игровое задание: "Угадай, кто автор?" - оценивание работ, созданных человеком и ИИ

Занятие 16: Здоровье и AI - ИИ в помощь медицине

- Введение в использование ИИ в медицинской сфере
- Примеры ИИ для диагностики и анализа данных
- Интерактивная дискуссия о пользе и проблемах ИИ в здравоохранении
- Ролевая игра: "Медицинский консультант ИИ"
- Проектная работа: "Будущее медицины с ИИ" - создание коллажа

Занятие 17: Умные дома и IoT (Интернет вещей)

- Понятие умного дома и экосистемы IoT
- Исследование устройств умного дома и их взаимодействия
- Демонстрация простых примеров автоматизации сценария "умного дома"
- Групповая работа: планирование умного дома на бумаге
- Дебаты о безопасности и конфиденциальности в интернете вещей

Занятие 18: AI в спорте - Аналитика и улучшение производительности

- Примеры использования ИИ для анализа спортивных данных
- Обзор технологий трекинга и мониторинга в спорте
- Интерактивная деятельность: отслеживание и анализ спортивных результатов
- Создание презентаций о влиянии ИИ на разные виды спорта
- Дискуссионная игра: прогнозирование результатов соревнований

Занятие 19: AI для сохранения окружающей среды

- Знакомство с применением ИИ для экологического мониторинга
- Анализ случаев использования ИИ для предсказания экологических изменений
- Творческий проект: "ИИ-эколог" - разработка концепции приложения для защиты природы
- Обсуждение роли ИИ в борьбе с изменением климата. Викторина по экологии и технологиям

Занятие 20: Алгоритмы, которые меняют мир

- Обсуждение понятия алгоритма и его значения в ИИ
- Рассмотрение ключевых алгоритмов, лежащих в основе ИИ
- Демонстрация принципа работы некоторых алгоритмов с помощью игр
- Разбор примеров повседневного использования алгоритмов в технологиях
- Групповое задание: создание схем для простых "бумажных" алгоритмов

Занятие 21: Игры против AI - Турниры и совместная игра

- Введение в концепцию игры против искусственного оппонента
- Обзор исторических моментов, связанных с ИИ в играх (например, Deep Blue против Каспарова)

- Игровые сессии с использованием ИИ в качестве соперников
- Анализ и обсуждение стратегий, используемых ИИ в играх
    - Организация турнира, где участники соревнуются с ИИ и друг с другом

Занятие 22: Будущее с AI - Обсуждение и прогнозы

- Рефлексия о текущем состоянии и будущем ИИ
- Обсуждение возможных путей развития ИИ в различных областях жизнедеятельности
- Групповое задание: "Мир в 2050" - воображение будущего с ИИ
- Интерактивное обсуждение потенциального влияния ИИ на общество Викторина «Факты и мифы о будущем ИИ»

Мероприятия из программы развития общекультурных компетенций.

Участие в межквантормианских, квантормианских и внутриквантумных мероприятий, направленных на формирование знаний и навыков гуманитарной направленности.

Условия реализации программы

Материальные ресурсы:

1.Камера GoPro Hero4 6 шт.
2.Шлем Oculus Rift CV1 6 шт.
3.Контроллер для шлема Leap motion 6 шт.
4.Очки дополненной реальности Microsoft HoloLens 2 шт.
5. Конструктор для самостоятельной сборки шлема VR на базе смартфона Google Cardboard 2.0 15 шт.
6.Шлем VR HTC Re Vive 3 шт.
7.Камера для видеоконференций Minrray UV950 3 шт.
8.Карта захвата видео Blackmagic Intensity Pro 4K 6 шт.
9.WEB-камера LOGITECH HD Webcam C930e 10 шт.
10.Наушники Koss Porta Pro Classic 10 шт.
11. Инструментарий дополненной реальности EV Toolbox Лицензия на 10 ПК
12. Панорамная экшн-камера 3 шт.

Список литературы

1. Тегмарк М. Жизнь 3.0: быть человеком в эпоху искусственного интеллекта / Макс Тегмарк. – Москва : Эксмо, 2019. – 384 с.

2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвиг. – 4-е изд. – Москва : Вильямс, 2021. – 1408 с.

3. Смит Л. Искусственный интеллект для детей: простые объяснения сложных вещей / Лида Смит. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 128 с.

4. Гудфеллоу И., Бенджио Й., Курвилль А. Глубокое обучение / Йен Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль. – Москва : БХВ-Петербург, 2018. – 652 с.

5. Домингос П. Алгоритм мастера: как машинное обучение изменяет наш мир / Педро Домингос. – Москва : Альпина Паблишер, 2019. – 392 с.

6. Коул Н. Искусственный интеллект для чайников / Николь Коул. – Москва : Диалектика, 2021. – 384 с.

7. Кобил П. Искусственный интеллект в медицине / Питер Кобил. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 432 с.

8. Дрействедт Л., Фишер Ф. AI Blueprint: создание и развитие стратегий искусственного интеллекта / Леруа Дрействедт, Феликс Фишер. – Москва : Альпина Паблишер, 2020. – 256 с.

9. Келли К. Естественный интеллект: восхождение искусственного интеллекта и переоценка человеческого разума / Кевин Келли. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 320 с.

10. Вернер Г. Знакомство с искусственным интеллектом / Герберт Вернер. – Москва : Астрель, 2020. – 192 с.

11. Шерманхельм М. Искусственный интеллект и компьютерная графика / Марк Шерманхельм. – Москва : Мир, 2020. – 286 с.

12. Котенко В.В. Мои первые проекты машинного обучения / Владимир В. Котенко. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 224 с.

13. Микулич С. Сила искусственного интеллекта: как развивать интеллектуальные системы / Станислав Микулич. – Москва : Эксмо, 2021. – 320 с.

14. Панов А.И. Нейронные сети и искусственный интеллект для начинающих / Александр И. Панов. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 256 с.

15. Стернат П. Искусственный интеллект для детей: основы и проекты / Пабло Стернат. – Москва : Альпина Паблишер, 2021. – 150 с.

16. Нильссон Н. Искусственный интеллект: руководство разработчика / Нильс Нильссон. – Москва : Техносфера, 2018. – 512 с.

17. Уолш Т. Android Dreams: The Past, Present and Future of Artificial Intelligence / Тоби Уолш. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. – 256 с.

18. Траск Э. Грокаем глубокое обучение / Эндрю Траск. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 400 с.

19. Саллзберри Н. Роботы в образовании: Как машины научились учить / Ник Саллзберри. – Москва : Эксмо, 2018. – 220 с.

20. Брюс Б. Основы искусственного интеллекта для любознательных / Брюс Бейтсон. – Москва : Астрель, 2021. – 240 с.

Куликова Людмила Владимировна

Подписано цифровой подписью: Куликова Людмила Владимировна
Дата: 2025.05.28 12:09:00 +03'00'