

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный»

Принято на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 26.06.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А. Н. Слизько
Приказ № 792-д от 26.06.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы искусственного интеллекта»
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 14–17 лет
Срок реализации: 1 год
Объем программы: 108 часов

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб» «Солнечный»
_____ О.А. Чуенко
«17» июня 2025 г.

Авторы-составители:
Шмелев А.А., педагог
дополнительного образования
Акименко И.В., методист,
Атаниязова Е.А., педагог-
организатор

г. Екатеринбург
2025 г.

Раздел I Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Искусственный интеллект является одним из приоритетных направлений в современной информатике, связанным с созданием следующей ступени ее развития – новых информационных технологий. Их цель – свести к минимуму участие человека как программиста при создании информационных систем, но привлекать его в качестве учителя, партнера человеко-машинной системы.

В связи с всевозрастающей ролью систем искусственного интеллекта в повседневной жизни, растёт также и потребность в людях, способных работать с модулями искусственного интеллекта, производить настройку основывающихся на нём систем, проводить анализ их работы и заниматься обучением этих систем в случае необходимости.

Изучение искусственного интеллекта способствует развитию творческого подхода к решению проблем, нестандартному мышлению и готовности к переменам. Это важно в условиях быстро меняющегося мира, где традиционные методы и инструменты теряют свою эффективность.

1.1.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы искусственного интеллекта» имеет **техническую направленность**, что позволяет обучающимся приобщиться к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, сформировать техническое мышление.

1.1.2. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Искусственный интеллект» разработана в соответствии со **следующими нормативными правовыми актами и государственными программными документами:**

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);

- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 21.02.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» от 31.03 2022г № 678-р (ред. от 15.05.2023);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023 г. и действует по 28.02.2029);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 21.04.2023г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.06.2023);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.08.2024);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 14.05.2020 г. №269-Д.

1.1.3. Актуальность программы обусловлена потребностями детей в получении знаний и навыков в области искусственного интеллекта и анализа больших данных с помощью машинного обучения и нейронных сетей. Это следует из популярности и востребованности профессий, связанных с перечисленными выше областями, а также из отсутствия адаптированных для подрастающего поколения общеобразовательных услуг на рынке. Мир становится всё более цифровым, и владение современными технологиями станет необходимым условием успешной карьеры. Умение анализировать данные, разрабатывать алгоритмы и понимать принципы работы машинного обучения открывает широкие возможности для трудоустройства и профессионального роста.

Также знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

1.1.4. Отличительная особенность программы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы

искусственного интеллекта» в том, что она является практико-ориентированной. Теоретические знания, полученные обучающимися, последовательно закрепляются посредством различных форм деятельности: опросов, заданий, исследовательских и проектных работ. Практические занятия предполагают решение актуальных прикладных задач, что обеспечивает эффективное усвоение сложных терминов и понятий, характерных для дисциплины машинного обучения. Благодаря этому обучающиеся непосредственно осознают значимость изучаемых материалов.

Важнейшей составляющей данной образовательной программы выступает использование языка программирования Python. Выбор данного языка продиктован его простым и интуитивно понятным синтаксисом, обеспечивающим реализацию всех необходимых конструкций, наличие обширного набора модулей и библиотек, позволяющих эффективно решать практические задачи любого уровня сложности. Одновременно Python является одним из наиболее популярных современных языков программирования, поддерживаемым большим международным сообществом разработчиков, что облегчает самостоятельное преодоление возникающих трудностей.

Кроме приобретения профессиональных навыков, образовательная программа направлена также на формирование ключевых универсальных компетенций, таких как критическое мышление, способность находить эффективные пути решения проблем, взаимодействие в команде и проявление лидерства. Данные компетенции являются ценными качествами личности, полезными вне зависимости от выбранной профессиональной траектории обучающихся.

1.1.5. Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы искусственного интеллекта» предназначена для детей в возрасте 14–17 лет. Количество обучающихся в группе до 15 человек. Состав групп постоянный.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 14 – 17 лет, указанные в программе и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися. Выделенный нами возрастной период при формировании групп 14 – 17 лет базируется на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Подростки этого возраста отличаются открытием своего внутреннего мира, внутреннего «Я». Главным измерением времени в самосознании является будущее, к которому он (она) себя готовит. Ведущая деятельность в этом возрасте – учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия.

Также следует отметить, что подростки данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как стремление углублённо понять себя, разобраться в своих чувствах, настроениях, мнениях, отношениях. Это порождает у подростка стремление к самоутверждению, самовыражению (проявления себя в тех качествах, которые он считает наиболее ценными) и самовоспитанию.

Педагог строит образовательный процесс таким образом, чтобы связать приобретаемые знания и умения с реальной жизнью и профессиональными перспективами. Используются задания, приближённые к реальности, раскрывающие потенциальные карьерные перспективы и способы достижения поставленных целей. Эти процессы позволяют положить начало созданию начального профессионального самоопределения обучающихся.

1.1.6. Режим занятий, объём общеразвивающей программы: продолжительность одного занятия составляет 3 академических часа, продолжительность одного академического часа – 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 3 часа.

Занятия проводятся – 1 раз в неделю.

1.1.7. Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (108 часов).

1.1.8. Формы обучения

Форма обучения очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.)

1.1.9. Объём общеразвивающей программы: 108 часов.

1.1.10. Уровень общеразвивающей программы: базовый.

Зачисление на обучение производится по результатам итоговой аттестации успешного освоения ДООП «Программирование на Python», «Нейронные сети, большие данные и кибергигиена». Дополнительно возможен приём обучающихся на вакантные места по итогам собеседования с преподавателем. Подобная процедура предполагает проведение индивидуальной встречи, целью которой является оценка степени соответствия кандидата требованиям программы, выявление его образовательных предпочтений и потенциала.

Место проведения занятий: Центр цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный» г. Екатеринбург, ул. Чемпионов, 11.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: формирование знаний и навыков в области искусственного интеллекта, анализа больших данных, программирования на языке Python, а также развитие комплексного анализа информации у обучающихся.

Задачи

Обучающие:

- сформировать представление о больших данных и нейронных сетях, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать представление о разнообразии, архитектурных особенностях и принципах работы нейронных сетей;
- сформировать умения по работе с профильным программным обеспечением (средой программирования Pycharm, Jupyter Notebook, Google Colaboratory, Kaggle, GPT-4(OpenAI) и Grok-3(xAi));
- сформировать навыки программирования на языке программирования Python.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных и повседневных задач информацию;
- способствовать формированию трудовых умений и навыков, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развивать умения по планированию своих действий с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать развитию основ коммуникативных отношений

внутри проектных групп и в коллективе в целом;

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

- способствовать формированию целеустремленности, организованности, ответственного отношения к труду.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основы работы с нейросетями	21	6	15	
1.1	Инструктаж по ТБ, «Что значит быть честным?». Работа с текстовыми нейронными сетями на базе GPT-4(OpenAI) и Grok-3(xAi)	9	3	6	Решение задач с помощью GPT-4(OpenAI) и Grok-3(xAi) по темам (Приложение 1)
1.2	Работа с видео с помощью нейросетей (Kling ai, Veo-2 pro)	9	3	6	Создание видеороликов
1.3	Промежуточный контроль.	3	0	3	Решение задач с помощью AI (Приложение 2)
2.	Основы машинного обучения	21	8	13	
2.1	Введение в искусственный интеллект и машинное обучение	3	2	1	Опрос. Презентация.
2.2	Основные понятия машинного обучения	6	4	2	Доклад.
2.3	Python для машинного обучения	6	2	4	Решение задач
2.4	Машинное обучение на практике, Kaggle. Промежуточный контроль.	6	2	4	Промежуточный контроль. (Приложение 3)
3.	Основы нейронных сетей	21	5	16	
3.1	Введение в глубокое обучение	3	2	1	Опрос, практическая работа
3.2	Python для глубокого обучения	3	1	2	Опрос, практическая работа
3.3	Глубокое обучение на практике	12	2	10	Решение задач (Приложение 4)
3.4	Итоговое тестирование	3	0	3	Проверка знаний через тест (Приложение 5)
4.	Обнаружение и распознавание объектов на изображениях	18	5	13	
4.1	Основы обнаружения и распознавания объектов	3	2	1	Опрос, практическая работа

4.2	Сверточные нейронные сети	3	1	2	Опрос, практическая работа
4.3	Практика: применение сверточных нейронных сетей	3	0	3	Практическая работа
4.4	Предварительно обученные нейронные сети	3	1	2	Опрос, практическая работа
4.5	Обнаружение объектов на изображении	3	1	2	Опрос, практическая работа
4.6	Промежуточный контроль.	3	0	3	Тестирование (Приложение 6)
5.	Проектная деятельность	27	3	24	
5.1	Итоговый проект. Подготовка. Концептуальное оформление проекта	3	2	1	Беседа, практическая работа (Приложения 7, 8)
5.2	Итоговый проект. Разработка	18	0	18	Практическая работа
5.3	Итоговый проект. Подготовка к защите.	3	1	2	Практическая работа
5.4	Защита итоговых проектов	3	0	3	Защита итоговых проектов (Приложение 9).
	Итого	108	25	83	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Основы работы с нейросетями.

Тема 1.1. Инструктаж по ТБ, «Что значит быть честным?».

Работа с текстовыми нейронными сетями на базе GPT-4(OpenAI) и Grok-3(xAi).

Теория: Знакомство с обучающимися, проведение инструктажа по технике безопасности, беседа с обучающимися на тему «Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Работа с текстовыми нейронными сетями на базе GPT-4(OpenAI) и Grok-3(xAi). Изучение, как Grok-3 и API GPT-4 может быть использован для анализа данных из социальных медиа и генерации контента, как интегрировать модель в свои приложения.

Практика: Решение задач, используя Grok-3 и GPT-4, с целью развития навыков работы с этой моделью (Приложение 1).

Тема 1.2. Работа с видео с помощью нейросетей (Kling AI, Veo-2 pro).

Теория: Kling AI и Veo-2 Pro практическое обучение в области генерации видео с использованием современных AI-технологий.

Практика: Создание высококачественных видеороликов, инструменты для автоматизации процесса, применение AI для креативных проектов и маркетинга.

Тема 1.3. Промежуточный контроль.

Практика: Решение задач с помощью нейросетей (Приложение 2).

Раздел 2. Основы машинного обучения.

Тема 2.1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение .

Теория: Обзор искусственного интеллекта как научной области. Понятия искусственного интеллекта, машинного обучения, глубокого обучения.

Практика: Подготовка презентаций в группах с примерами задач, которые были решены с применением искусственного интеллекта, машинного

и глубокого обучения.

Тема 2.2. Основные понятия машинного обучения

Теория: Понятия объекта, ответа, признака, выборки, алгоритма. Типы признаков. Задачи и виды машинного обучения. Основы линейной алгебры. Понятия метрик качества, ошибок первого и второго рода, матрицы ошибок.

Практика: Подготовка в группах докладов о метриках качества: точность, доля правильных ответов, полнота, f-мера.

Тема 2.3. Python для машинного обучения

Теория: Знакомство с программным обеспечением Jupyter Notebook и языком разметки Markdown. Знакомство с библиотеками Numpy, Matplotlib, Pandas, Scikit-Learn.

Практика: Решение задач.

Тема 2.4. Машинное обучение на практике, Kaggle.

Промежуточный контроль.

Теория: Подбор параметров и оценка моделей. Понятия классификации, регрессии и кластеризации. Принципы решения задач классификации, регрессии и кластеризации с помощью машинного обучения. Основные алгоритмы.

Практика: Решение задач (Приложение 3).

Раздел 3. Основы нейронных сетей.

Тема 3.1. Введение в глубокое обучение

Теория: Понятия глубокого обучения, нейронной сети. Причины популярности. Структура искусственного нейрона и нейронной сети. Обзор основных видов нейронных сетей. Обобщенный процесс решения задач с помощью нейронных сетей.

Практика: Подготовка презентаций в группах о последних новостях в области глубокого обучения.

Тема 3.2. Python для глубокого обучения

Теория: Обзор библиотек для глубокого обучения. Особенности работы с библиотекой Keras. Технические требования к рабочей станции для

глубокого обучения. Знакомство с платформой Google Colaboratory.

Практика: Решение задач.

Тема 3.3. Глубокое обучение на практике

Теория: Подходы к обучению сетей. Методы обучения сетей. Подбор параметров и оценка моделей. Принципы решения задач классификации и регрессии с помощью глубокого обучения.

Практика: Решение задач (Приложение 4).

Тема 3.4. Итоговое тестирование

Практика: Написание итогового тестирования по модулю (Приложение 5).

Раздел 4. Обнаружение и распознавание объектов на изображениях.

Тема 4.1. Основы обнаружения и распознавания объектов.

Теория: Основные понятия и определения. Современные подходы на основе глубокого обучения.

Практика: Решение задач.

Тема 4.2. Сверточные нейронные сети

Теория: Матрицы и операции с ними. Решение задач классификации с помощью сверточных нейронных сетей.

Практика: Применение сверточных нейронных сетей для классификации изображений.

Тема 4.3. Применение сверточных нейронных сетей

Практика: Создание модели для решения задачи классификации изображений.

Тема 4.4. Предварительно обученные нейронные сети

Теория: Перенос обучения, тонкая настройка модели и использованием предварительно обученной нейронной сети.

Практика: Создание модели с использованием предварительно обученной нейронной сети для классификации изображений.

Тема 4.5. Обнаружение объектов на изображении

Теория: Обнаружение объектов на изображении и обзор популярных архитектур нейронных сетей для этой задачи.

Практика: Применение модели типа YOLO для обнаружения различных типов объектов с вебкамеры.

Тема 4.6. Проектная деятельность

Практика: Создание модели для распознавания лиц. Презентация результатов. (Приложение 6).

Раздел 5. Проектная деятельность.

Тема 5.1. Итоговый проект. Подготовка. Концептуальное оформление проекта.

Теория: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу. Определение темы проекта, «мозговой штурм» (Приложения 7, 8).

Практика: создание команд, распределение ролей, составление плана работы.

Тема 5.2. Итоговый проект. Разработка.

Практика: работа команд над проектами, создание презентации, подготовка защитной речи.

Тема 5.3. Итоговый проект. Подготовка к защите.

Практика: репетиции защиты команд, доработка проектных работ.

Теория: рекомендации по улучшению проектных работ, разбор по критериям.

Тема 5.4. Защита итоговых проектов.

Практика: защита итоговых проектов (Приложение 9).

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание базовых понятий, актуальности и перспектив больших данных и нейронных сетей;
- знание архитектурных особенностей, разнообразия и принципов работы нейронных сетей;
- умение работать с профильным программным обеспечением (средой программирования Pycharm, Jupyter Notebook, Google Colaboratory, Kaggle, GPT-4(OpenAI) и Grok-3(xAi));
- формирование навыка программирования на языке Python.

Метапредметные результаты:

- умение работать с различными источниками информации, самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных и повседневных задач информацию;
- умение предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- умение планировать свою работу с учетом фактора времени.

Личностные результаты:

- понимание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- коммуникативные навыки, умение работать в команде сверстников в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление целеустремленности, организованности на занятиях.

II.Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

2.1 Календарный учебный график на 2025–2026 учебный год

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	3
3	Количество часов	108
4	Недель в I полугодии	16
5	Недель во II полугодии	20
6	Начало занятий	08 сентября
7	Выходные дни	31 декабря – 11 января
8	Окончание учебного года	31 мая

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин 2.4.3648–20 для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 15 рабочими местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя;
- качественное освещение;
- интернет-соединение;
- высокопроизводительная вентиляция.

Оборудование:

- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;
- моноблочное интерактивное устройство;
- ноутбуки;
- программное обеспечение для обучения нейронных сетей анализа больших данных и сетевого трафика;
- офисное программное обеспечение;
- web-камеры;
- наушники;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог

дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н), имеющие высшее образование (бакалавриат), либо среднее профессиональное образование, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Оценочные и контрольно-измерительные материалы:

- 1) входная диагностика;
- 2) промежуточный контроль;
- 3) итоговый контроль – итоговый контроль.

Входная диагностика проводится в виде тестирования (Приложение 1).

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой развития обучающегося в процессе освоения программы. По результатам наблюдения заполняются экспертные листы (Приложение 10, 11).

Система промежуточного и итогового контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

По завершении 3 и 4 раздела программы проводится промежуточный контроль в форме выполнения практической работы (Приложения 5, 6). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам каждого промежуточного контроля – 35 баллов.

Итоговый контроль проводится в форме защиты проекта. Тема проекта выбирается самостоятельно. Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 30 баллов.

Сумма баллов результатов промежуточного и итогового контроля переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
1-39 баллов	Низкий
40-79 баллов	Средний
80-100 баллов	Высокий

2.4. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса – образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- *принцип научности* - сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий;
- *принцип наглядности* - наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;
- *принцип доступности* - учёт возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному,

от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности;

– *принцип осознания процесса обучения* - предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Формы организации учебного занятия: тестирование, беседа, практическое занятие, защита проектов.

Используются следующие **педагогические технологии:**

- технология личностно-ориентированного развивающего обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология исследовательского (проблемного) обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

2.5. Календарный план воспитательной работы на 2025 – 2026 учебный год

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Детям о коррупции» - беседа с обучающимися	сентябрь	Беседа, презентация	Формирование антикоррупционного мировоззрения у обучающихся. Фото и видеоматериалы.
2.	Игры на знакомство и командообразование в учебных группах.	Сентябрь- октябрь	игра, тренинг	Объединение обучающихся в слаженный коллектив, развитие навыков работы в команде. Фото и видеоматериалы. Серия постов в телеграмм и Вконтакте
3.	Мастер-класс «Что такое проект: как найти тему и что может стать результатом»	декабрь	мастер-класс	Воспитание проектного мышления обучающихся, подготовка к проектной деятельности на учебных занятиях. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
4.	Дни науки в IT- куб: интеллектуальная игра об открытиях и изобретениях	февраль	игра	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с достижениями русской науки. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
5.	Мастер-класс «Подготовка защитного слова и презентации»	март	игры, мастер- классы	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
6.	День космонавтики: space-x	12 апреля	Цикл лекций	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями русской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.

7.	Комплекс мероприятий ко Дню Победы в IT-куб	08.05.2026	Игры, мастер-классы, викторины	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями российской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
8.	Итоговая защита проектов обучающихся	Апрель-май	Очная защита проектов (предварительный этап; итоговый этап)	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
9.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях разного уровня	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
10.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в экскурсиях на промышленные предприятия района и города	в течение года	экскурсии	Профориентация, знакомство с IT-предприятиями города, района. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
11.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в мероприятиях IT-куб	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.

2.6. Список литературы

1. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.
2. Васильев А. Г. Искусственный интеллект и машинное обучение: теория и практика / А. Г. Васильев, Д. В. Иванов. – М.: Юрайт, 2021. – 328 с.
3. Журавлев Ю. И. Методы искусственного интеллекта в задачах анализа данных / Ю. И. Журавлев, В. В. Рязанов // Проблемы управления и информатики. – 2022. – № 4. – С. 5–18.
4. Лю Ю., Мирджалили В., Рашки С. Машинное обучение с PyTorch и Scikit-Learn. – СПб: Фолиант, 2024. – 688 с.
5. Николенко С. Глубокое обучение [Текст]. / С. Николенко, А. Кадури Е. – СПб: Питер, 2018. – 480 с.
6. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание / пер. с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
7. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python [Текст]. / Ф. Шолле. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.
8. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред. сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 384 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Норвиг П., Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход. – М.: Вильямс, 2024. – 640 с.
2. Карпенко А. С. Нейронные сети и глубокое обучение: современные подходы. – СПб.: Лань, 2023. – 296 с.

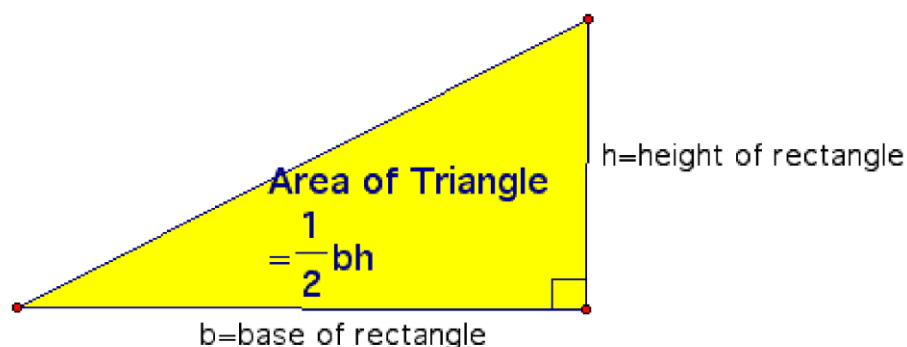
Электронные ресурсы:

1. Погодин Н. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и примеры использования. URL: <https://media.foxford.ru/articles/neyroseti-v-obrazovanii?ysclid=mc01pnenwl500648961> (дата обращения: 10.06.2025).

Примеры задач по разделу 1

1. Напишите программу, которая считывает три числа и выводит их сумму. Каждое число записано в отдельной строке.

2. Напишите программу, которая считывает длины двух катетов в прямоугольном треугольнике и выводит его площадь. Каждое число записано в отдельной строке.



3. n школьников делят k яблок поровну, неделящийся остаток остается в корзинке. Сколько яблок достанется каждому школьнику? Сколько яблок останется в корзинке? Программа получает на вход числа n и k и должна вывести искомое количество яблок (два числа).

4. Напишите программу, которая приветствует пользователя, выводя слово Hello, введенное имя и знаки препинания по образцу: “Hello, Harry!”.

5. В школе решили набрать три новых математических класса. Так как занятия по математике у них проходят в одно и то же время, было решено выделить кабинет для каждого класса и купить в них новые парты. За каждой партой может сидеть не больше двух учеников. Известно количество обучающихся в каждом из трёх классов. Сколько всего нужно закупить парт чтобы их хватило на всех учеников? Программа получает на вход три натуральных числа: количество обучающихся в каждом из трех классов. Например, если в первом классе 20 человек, во втором – 21, а в третьем – 22, то программа должна вывести число 32.

6. Даны два целых числа. Выведите значение наименьшего из них.

7. Напишите программу, которая по введенному номеру дня недели определяет выходной это или будний день. Например, если пользователь вводит “1”, программа должна вывести “будни”.

8. Дано натуральное число. Требуется определить, является ли год с данным номером високосным. Если год является високосным, то выведите YES, иначе выведите NO. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем,

год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400.

9. Даны три целых числа. Выведите значение наименьшего из них.

10. Даны три целых числа. Определите, сколько среди них совпадающих. Программа должна вывести одно из чисел: 3 (если все совпадают), 2 (если два совпадают) или 0 (если все числа различны).

11. Определите, является ли введенное пользователем число четным.

Например:

Входные данные	Выходные данные
2	четное
3	нечетное

12. Напишите программу, которая по введенному номеру дня недели определяет выходной это или будний день. Используйте логический оператор ИЛИ (OR). Например:

Входные данные	Выходные данные
1	будний
6	выходной

13. Требуется определить, является ли год с введенным номером високосным. Если год является високосным, то выведите YES, иначе выведите NO. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем, год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400. Например:

Входные данные	Выходные данные
2012	YES
2011	NO

14. В математике функция $sign(x)$ (знак числа) определена так:

$sign(x) = 1$, если $x > 0$,
 $sign(x) = -1$, если $x < 0$,
 $sign(x) = 0$, если $x = 0$.

Для данного числа x выведите значение $sign(x)$. Эту задачу

желательно решить с использованием каскадных инструкций if... elif... else.

Например:

Входные данные	Выходные данные
-42	-1
2	1
0	0

15. Выведите все числа от 1 до n . Например,

Входные данные	Выходные данные
5	1 2 3 4 5

16. Вывести все четные числа от 1 до n в порядке возрастания.

Например,

Входные данные	Выходные данные
5	2 4

17. Даны два целых числа A и B (при этом $A \leq B$). Выведите все числа от A до B .

Входные данные	Выходные данные
1 5	1 2 3 4 5

18. Выведите квадраты чисел от 1 до n . Например:

Входные данные	Выходные данные
5	1 4 9 16 25

19. А теперь выведите сумму этих квадратов. Например,

Входные данные	Выходные данные
5	55

20. Факториалом числа n называется произведение $1 \times 2 \times \dots \times n$.
 Обозначение: $n!$. По данному натуральному n вычислите значение $n!$.
 Например:

Входные данные	Выходные данные
3	6

Промежуточный контроль по разделу 1

Задача 1. Журавлики

Петя, Катя и Сережа делают из бумаги журавликов. Вместе они сделали S журавликов. Сколько журавликов сделал каждый ребенок, если известно, что Петя и Сережа сделали одинаковое количество журавликов, а Катя сделала в два раза больше журавликов, чем Петя и Сережа вместе?

Входные данные

В строке записано одно число S – общее количество сделанных журавликов.

Выходные данные

В строку нужно вывести три числа, разделенных пробелами – количество журавликов, которые сделал каждый ребенок (Петя, Катя и Сережа).

Пример:

Входные данные	Выходные данные
6	1 4 1
24	4 16 4
60	10 40 10

Задача 2. Сбор земляники

Маша и Миша собирали землянику. Маше удалось сорвать X ягод, а Мише – Y ягод. Поскольку ягода была очень вкусной, то ребята могли какую-то часть ягод съесть. По нашим подсчетам вместе они съели Z ягод.

Требуется определить: сколько ягод ребята собрали в результате, при этом следует проверить, не ошиблись ли мы в расчетах, подсчитывая количество съеденных ягод (их не должно было получиться больше, чем сорванных ягод).

Входные данные

В строке записаны три числа X , Y и Z .

Выходные данные

Выведите количество собранных ягод, если наши подсчеты оказались

правдоподобными, либо слово «Impossible» в противном случае.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 2 1	4
12 13 5	20
2 5 9	Impossible

Задача 3. Стипендия

Вот и подошел к концу первый семестр в университете. Андроид Вася успешно сдал все экзамены и теперь хочет узнать, будет ли у него стипендия. В университете следующая политика предоставления стипендии.

1. Если у студента есть тройки, то стипендия ему не выплачивается.
2. Если студент сдал сессию на одни пятерки, то он получает именную стипендию.
3. Если студент не получил именную стипендию, и его средний балл не менее 4.5, то он получает повышенную стипендию.
4. Если студент не получил ни именную, ни повышенную стипендии, и при этом у него нет троек, то он получает обычную стипендию.

Помогите Васе определить, будет ли у него стипендия, и если да, то какая.

Входные данные

В первой строке записано целое число n — количество экзаменов. В i -й из следующих n строк записано целое число m_i — оценка, полученная Васей на i -м экзамене.

Выходные данные

Если у Васи не будет стипендии, выведите «None». Если у него будет обычная стипендия, выведите «Common», если повышенная — «High», если именная — «Named».

Пример:

Входные данные	Выходные данные
3 5 5 4	High
3	None

3	
3	
3	

Задача 4. Сумма максимума и минимума

Задана последовательность целых чисел. Числа нумеруются по порядку следования, начиная с единицы.

Требуется написать программу, которая найдет сумму максимума из чисел с четными номерами и минимума из чисел с нечетными номерами – $\max\{a_2, a_4, \dots\} + \min\{a_1, a_3, \dots\}$.

Входные данные

В строке записана последовательность целых чисел.

Выходные данные

Выведите сумму максимума из чисел с четными номерами и минимума из чисел с нечетными номерами.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
1 2	3
1 -2 3 -4 5	-1

Задача 5. Кругляши

Однажды в просторах рунета появился следующий ребус:

$$157892 = 3$$

$$203516 = 2$$

$$409578 = 4$$

$$236271 = ?$$

Никто так и не смог его разгадать. Позже оказалось, что число в правом столбце равно сумме "кругляшей", которые есть в цифрах числа, расположенного слева. Ваша задача написать программу, которая определяет, сколько кругляшей в числе.

Входные данные

В строке записано целое число.

Выходные данные

Выведите количество кругляшей в числе.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
157892	3
203516	2
409578	4
236271	1

Задача 6. Отличающиеся элементы

Даны два списка:

$a = [1, 2, 4, 6, 8, 10];$

$b = [1, 12, 56, 10, 11, 4].$

Выведите список, в котором будут содержаться элементы, присутствующие только в одном из заданных списков.

Задача 7. Библиотека

Представьте, что вы работаете в библиотеке. К вам приходит студент и просит дать ему почитать книгу с определенным названием. На полках книги отсортированы по авторам. Поэтому, чтобы найти необходимое произведение, вам нужно узнать писателя.

Создайте словарь, который позволит искать по названию книги ее автора.

Названия книг могут совпадать. Вполне вероятно, что «Сборник сочинений» есть и у Блока, и у Пушкина. Учтите это при решении задачи.

Входные данные

На вход подается строка – название книги.

Выходные данные

Выведите имя автора запрашиваемой книги. Если произведения в библиотеке нет, занесите название книги в новый словарь, а на экран выведите сообщение: «Книга добавлена в список пожеланий».

Задача 8. Високосный год

Напишите функцию, которая сможет определить по введенному году является он високосным или нет.

Входные данные

На вход подается число – год.

Выходные данные

Выведите «Високосный», если введенный год является високосным, иначе – «Не високосный».

Промежуточный контроль по разделу 2

По теме «Машинное обучение на практике»

1. Предсказание роста человека по весу.
2. Предсказание стоимости проезда на такси.
3. Классификация ирисов.
4. Классификация раковой опухоли.
5. Кластеризация ирисов.
6. Классификация рукописных цифр.

Примеры задач по разделу 3

По теме «Глубокое обучение на практике»

1. Распознавание рукописных цифр.
2. Предсказание стоимости недвижимости.
3. Классификация отзывов к фильмам.
4. Определение деятельности человека по данным с датчика ускорения.

Итоговый тест по разделу 3 «Основы нейронных сетей»

(максимальное количество баллов – 35)

Основные понятия нейронных сетей:

1. Из каких элементов состоит искусственный нейрон? (1 балл)
2. Назовите известные вам функции активации? (2 балла)
3. Что такое нейронные сети? (1 балл)
4. Какие виды слоев в нейронной сети вы знаете? (1 балл)
5. В чем заключается процесс обучения нейронной сети? (1 балл)
6. Для каких видов машинного обучения используются нейронные сети? (1 балл):
 - А. Обучение с подкреплением
 - Б. Обучение без учителя
 - В. Обучение с учителем
7. Какие основные задачи решаются с помощью нейронных сетей? (1 балл):
 - А. Кластеризация
 - Б. Бинарная классификация
 - В. Многоклассовая классификация
 - Г. Регрессия
8. Установите соответствие между основными задачами нейронных сетей и их примерами (9 баллов):

	Бинарная классификация	Многоклассовая классификация	Регрессия
Фильтрация спам-писем	•	•	•
Определение пола человека по фотографии	•	•	•
Определение закрытых глаз у водителя	•	•	•
Обнаружение лесного пожара по фотографии со спутника	•	•	•
Распределение документов по темам	•	•	•
Определение национальной принадлежности человека по фотографии	•	•	•
Определение количества	•	•	•

заболевших
коронавирусом на
завтра
Предсказание баллов
пробок
Определение
возраста человека по
фотографии

•	•	•
•	•	•

Процесс обучения нейронных сетей:

9. Какой метод обучения нейронных сетей используется сегодня? (2 балла)

10. Что такое эпоха в обучении нейронных сетей? (2 балла)

11. Установите соответствие (2 балла):

	Тренировочная выборка	Тестовая выборка	Валидационная выборка
Используется для обучения модели	•	•	•
Используется для проверки работы модели во время обучения	•	•	•
Используется для проверки работы модели после обучения	•	•	•

Функции активации и потерь для задач нейронных сетей:

12. Установите соответствие между задачами нейронных сетей и функциями активации (3 балла):

	Линейная	Сигмоидальная	Мягкий максимум
Регрессия	•	•	•
Бинарная классификация	•	•	•
Многоклассовая классификация	•	•	•

13. Установите соответствие между задачами нейронных сетей и функциями потерь (3 балла):

	Средняя квадратичная ошибка	Бинарная кросс-энтропия	Категориальная кросс-энтропия
Регрессия	•	•	•
Бинарная классификация	•	•	•
Многоклассовая классификация	•	•	•

Переобучение и недообучение:

14. Выберите правильное(-ые) утверждение (-я) (1 балл):
- А. Чем больше параметр «скорость обучения», тем лучше
 - Б. Чем меньше параметр «скорость обучения», тем лучше
 - В. Чем больше параметр «момент», тем лучше
 - Г. Чем меньше параметр «момент», тем лучше
 - Д. Определенного правила для выбора этих параметров нет

15. Установите соответствие (2 балла):

	Переобучение	Недообучение
Увеличение эпох ведет к уменьшению ошибки на тестовых и проверочных данных	•	•
Увеличение эпох ведет к уменьшению ошибки на тестовых данных, но к увеличению ошибки на проверочных данных	•	•
Нормальная ситуация	•	•
Проблема, требующая решения	•	•
Модель недостаточно хорошо подстроилась под шаблоны в данных	•	•
Модель слишком хорошо подстроилась под шаблоны в данных	•	•

16. Какие параметры вы будете изменять, чтобы добиться лучшего качества работы нейронной сети? (1 балл)

- А. Количество эпох
- Б. Добавление скрытых слоев
- В. Количество нейронов на входном слое
- Г. Количество нейронов на скрытом слое
- Д. Скорость обучения
- Е. Момент
- Ж. Количество нейронов на выходном слое
- З. Размер мини-выборок
- И. Разделение выборки на обучающую и валидационную
- К. Размерность входных данных

17. Какие подходы для борьбы с переобучением вы можете назвать? (2 балла).

Итоговый тест по разделу 4

«Обнаружение и распознавание объектов на изображениях»

(максимальное количество баллов – 35)

1. Что такое изображение и из чего оно состоит? (5 баллов)
2. Что такое фильтр и зачем он нужен? (6 баллов)
3. Как преобразуется изображение после операции свертки? (6 баллов)
4. Какие виды слоев в нейронной сети для обработки изображений вы знаете? (6 баллов)
5. В чем заключается отличие сверточной нейронной сети от обычной полносвязной? (6 баллов)
6. Какие типы архитектур нейронных сетей для работы с изображениями вы знаете? (6 баллов).

Список возможных тем итогового проекта

Обучающимся предлагается самостоятельно придумать тему проекта исходя из их интересов. В этом случае тема согласовывается с педагогом и при необходимости корректируется. Сложные проекты выполняются обучающимися в команде.

При отсутствии идей обучающийся выбирает тему проекта среди предложенных:

1. Распознавание объектов (например, одежда, мебель, животные) по фотографии.
2. Фильтрация шумов на изображении.
3. Фильтрация рекламы или спама.
4. Сбор и кластеризация сведений о компании.
5. Прогноз курса валюты.
6. Прогноз погоды.
7. Прогноз цен на товар (например, недвижимость, техника, автомобили).
8. Классификация текстов по тематике или тональности.
9. Предсказание сердечно-сосудистых заболеваний по набору анализов.
10. Предсказание заболевания туберкулезом по рентгеновскому снимку.
11. Распознавание лиц.
12. Распознавание знаков и дорожной разметки для автомобилей.

План рассказа о проекте

1. Поприветствовать аудиторию. Представиться. Озвучить тему проекта.
2. Озвучить тему, актуальность, цели и задачи проекта.
3. Рассказать о выбранном наборе данных: источник, структура, размер.
4. Рассказать об использованных подходах, моделях и методах: причины выбора, структура, принцип работы.
5. Дать оценку качества работы модели по выбранным критериям.
6. Привести примеры работы модели.
7. В выводах озвучить, насколько достигнута поставленная цель и как усовершенствовать модель.
8. Поблагодарить за внимание.
9. Ответить на вопросы аудитории.

Лист оценки итогового годового проекта

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/ п	Фамилия, имя обучающегося	Актуальность проекта и его проработанность в рамках выбранной темы	Постановка проблемы, целеполагание	Качество презентацион ных материалов, единая стилистика презентации	Выступление обучающихся на защите проекта	Владение темой, свободное ориентирование в проекте, ответы на вопросы комиссии	Практическая реализация	Результат

Каждый показатель соответствует числу от 1 до 5, где 1 – результат не удовлетворителен, 5 – отличный результат.

Итоговый результат выставляется путем сложения всех показателей.

Максимальное количество баллов – 30

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ												Итого
		Понимает этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения			Проявляет навык коммуникации и работы в команде			Проявляет упорство в достижении результата			Проявляет целеустремленность, организованность на занятиях			
		Диагностика												
		Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Бланк наблюдения за достижениями обучающимися метапредметных результатов

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ									Итого
		Проявляет умение работы с различными источниками информации, самостоятельного поиска, извлечения и отбора необходимой для решения учебных и повседневных задач информации			Проявляет умение предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел			Проявляет умение планировать свою работу с учетом фактора времени			
		Диагностика									
		Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Аннотация

Программа «Основы искусственного интеллекта» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения – обучающийся шаг за шагом раскрывает в себе творческие возможности и самореализуется в современном мире.

Образовательная программа предусматривает применение методов и организационных форм, направленных на овладение специализированными знаниями и терминологией, гарантирующими последовательное формирование целостного представления в рамках тематически структурированного содержания курса. Данная методология обеспечивает систематизацию полученных сведений, интеграцию новых элементов в общую структуру знаний и устойчивое понимание взаимосвязей внутри предметной области.

Овладев содержанием предлагаемой программы, обучающиеся получают навыки, соответствующие профессиям ближайшего будущего, включённым в Атлас перспективных специальностей. Среди таких направлений выделяются специальности аналитиков данных, специалистов по машинному обучению, экспертов в области компьютерного зрения и нейронных сетей.

Программа рассчитана на обучающихся 14–17 лет.