

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Новолялинского городского округа  
«Средняя общеобразовательная школа №4»  
(МАОУ НГО «СОШ №4»)

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом  
(протокол от 30.08.2023 г. №1)

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ НГО «СОШ №4»  
Т.В. Шешина  
Приказ от 30.08.2023 г. № 184/О

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
**«Лаборатория искусственного интеллекта»**

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Лебедева Светлана Александровна,  
педагог дополнительного образования

г. Новая Ляля, 2023

## Оглавление

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b> .....	3
<b>1.1 Пояснительная записка</b> .....	3
<b>1.2 Цель и задачи программы</b> .....	6
<b>1.3 Содержание программы</b> .....	7
1.3.1 Учебный (тематический) план .....	7
1.3.2 Содержание учебного (тематического) плана .....	8
<b>1.4 Планируемые результаты</b> .....	11
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий</b> .....	12
<b>2.1 Условия реализации программы</b> .....	12
2.1.1 Календарный учебный график .....	12
2.1.2 Материально-техническое оснащение.....	12
2.1.3 Информационное обеспечение.....	12
2.1.4 Кадровое обеспечение.....	12
<b>2.2 Формы аттестации и оценочные материалы</b> .....	13
<b>2.3 Методические материалы</b> .....	14
<b>3. Список литературы</b> .....	17
Приложение 1 .....	19

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Лаборатория искусственного интеллекта» направлена на формирование и развитие у обучающихся представления об искусственном интеллекте, принципах его работы, перспективах развития, а также профессиями в области Data Science и искусственного интеллекта. Обучающиеся смогут овладеть необходимыми цифровыми компетенциями, востребованными в условиях цифровой экономики. Данная программа представляет собой набор учебных разделов необходимых для основного и продвинутого уровня овладения знаниями в области Data Science и искусственного интеллекта. Программа имеет практико-ориентированный и профориентационный характер так как направлена на знакомство обучающихся с перспективными и востребованными профессиями в сфере обработки больших данных интеллектуальными системами.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория искусственного интеллекта» имеет **техническую направленность**.

**Актуальность** программы обусловлена перечнем приоритетов и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации, перечисленных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, где создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта названо в числе приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации на ближайшие 10-15 лет.

Программа нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. №996-р., направленных на трудовое воспитание и профессиональное самоопределение реализуемое посредством содействия профессиональному самоопределению, приобщения детей к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии. Содержание программы способствует формированию цифровой, технической и технологической грамотности обучающихся, а также позволяет учащимся получить представление о значимости машинного обучения и искусственного интеллекта в современном мире и с особенностями профессиональной деятельности в этих направлениях.

Рабочая программа по курсу «Лаборатория искусственного интеллекта» составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

5. Приказ Министерства Просвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-ПП от 26.10.2018 г. «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
8. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области №434-Д от 06.05.2022 г. «Об утверждении концептуальных подходов к развитию дополнительного образования детей в Свердловской области»;
9. Устав МАОУ НГО «СОШ №4».
10. Образовательная программа дополнительного образования МАОУ НГО «СОШ №4» на 2023- 2024 учебный год.
11. Рабочая программа воспитания МАОУ НГО «СОШ №4».

**Программа реализуется в рамках соглашения о сотрудничестве между Благотворительным фондом «Вклад в будущее», Фондом развития Физтех-школ и МАОУ НГО «СОШ № 4».**

**Новизна** программы состоит в том, что она разработана с учетом комплексного подхода, объединяющего основные знания и навыки, которые необходимы специалисту в сфере обработки больших данных: язык Python, математику для анализа данных, алгоритмы и методы машинного обучения, современные нейросетевые архитектуры.

**Отличительная особенность** программы заключается в деятельностном подходе к обучению и практико-ориентированностью. Деятельностный подход реализуется в организации занятий с использованием активной самостоятельной познавательной деятельности обучающегося по освоению учебного материала. Практико-ориентированность программы обусловлена большим количеством заданий, направленных на формирование практических умений и навыков в профессиональной деятельности специалиста сферы Искусственный интеллект и машинное обучение, а часть заданий программы являются исследовательскими мини проектами, ориентированными на создание конкретного персонального продукта.

Основными дидактическими принципами программы являются доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения. Программа основывается на доступности материала и построена по принципу «от простого к сложному». Обучающиеся проходят путь с учетом возврата к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне. Тематика занятий разнообразна, что способствует творческому развитию и самореализации. Обучение строится таким образом, чтобы обучающиеся успешно усвоили приемы работы в среде программирования Python, научились читать и понимать алгоритмы Искусственный интеллект и машинное обучение, а затем и создавать свои для решения практических задач. Таким образом,

постепенно формируется система специальных навыков и умений, интерес к творчеству и самостоятельной работе.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в возможности реализации обучающимися их интересов в сфере информационных технологий по созданию проектов искусственного интеллекта и машинного обучения, а полученные знания, умения и навыки могут быть направлены на их самоопределение.

**Ценностные ориентиры содержания программы «Лаборатория искусственного интеллекта».** Использование интернет-поиска, голосовых помощников, сервисов распознавания изображений, онлайн игр является частью нашей повсеместной действительности. Задача состоит в том, чтобы помочь обучающимся занять по отношению к этим технологиям позицию не пассивного пользователя, а активного творца и создателя, понимающего суть технологий искусственного интеллекта и способного создавать свои, оригинальные решения. От того, насколько обучающийся сможет конструировать собственную среду жизни и профессиональной деятельности, в том числе, интегрируя в нее технологии искусственного интеллекта, будет зависеть его успешность и конкурентоспособность.

**Адресат программы** - обучающиеся от 15 до 17 лет (9-11 класс). Для обучающихся этого возраста характерно словесно-логическое мышление. Ведущей деятельностью является общение со сверстниками, с педагогами, родителями на основе определенных морально-этических норм, нравственных установок, формируется представление о собственной личности, создаются предпосылки для постановки новых задач, мотивации к дальнейшей собственной творческой деятельности. Обучение по программе решает следующие задачи: ознакомление обучающихся с технологиями обработки больших массивов данных, а также развитие практических навыков, в том числе навыка постановки мысленного эксперимента; побуждение обучающихся к самостоятельной деятельности; формирование аналитического, абстрактного и творческого мышления.

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

**Объем и сроки освоения программы** - программа предусматривает два варианта реализации: в течение 38 учебных недель, нагрузка 38 учебных часов (по 1 часу в неделю); 19 учебных недель, 38 учебных часов (по 2 часа в неделю) Продолжительность одного занятия 40 минут. Программа реализуется в течение 1 года на **стартовом уровне**.

**Особенности организации образовательного процесса.** Форма реализации программы – традиционная. В составе одной группы не менее 6 человек и не более 10 человек. Зачисление обучающегося на программу осуществляется после предварительного собеседования с ним.

Место проведения занятий – кабинет №9 центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ НГО «СОШ №4».

Расписание занятий в объединении дополнительного образования детей составляется с учетом того, что они являются дополнительной нагрузкой к обязательной учебной работе детей и подростков в общеобразовательных учреждениях, и поэтому необходимо соблюдение следующих гигиенических требований:

- между занятиями в общеобразовательной организации и занятиями в объединении дополнительного образования - перерыв для отдыха не менее 20 минут;

- начало занятий в учреждениях дополнительного образования начинаются не ранее 8.00 ч, а их окончание - не позднее 20.00 ч., для обучающихся 16-18 лет допускается окончание занятий в 21.00;

- занятия детей в объединениях дополнительного образования могут проводиться в каникулярный период.

В каникулярное время работа детского объединения строится по особому графику и предполагает использование следующих видов совместной деятельности педагога и детей: однодневные походы, прогулки по окрестностям нашего города, встречи с интересными людьми, экскурсии в музей и др.

**Режим занятий** – занятия объединения проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут) с перерывом 10 минут.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы** – формирование у обучающихся компетенций, позволяющих использовать современные программные средства и алгоритмы для автоматизации рабочих процессов по эффективной обработке больших массивов данных интеллектуальными системами.

### **Обучающие:**

- формирование представлений о технологии искусственного интеллекта и его месте в современной обществе;

- формирование навыков логического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;

- ознакомление учащихся с алгоритмами и моделями искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения средствами языка программирования Питон;

### **Развивающие:**

- развитие интереса к информатике и информационным технологиям, и, в частности, к технологии искусственный интеллект и машинное обучение;

- мотивирование к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;

- развитие образного, алгоритмического и математического мышления, логических способностей учащихся;

- развитие умения постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, умение находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;

- развитие способности к самостоятельной работе;

### **Воспитательные:**

- воспитание усидчивости, умения планировать свою деятельность и доводить ее до конца;

- воспитание интереса к учению;

- формирование творческого подхода к поставленной задаче;

- воспитание мотивации учащихся к изобретательству, созданию собственных программных продуктов;

- формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений

- формирование профессионального самоопределения, приобщение к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

### 1.3 Содержание программы

#### 1.3.1 Учебный (тематический) план

№	Основные модули программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Модуль 1. Введение в технологию искусственного интеллекта и основы программирования на Python	10	3	7
2.	Модуль 2. Создание алгоритмов искусственного интеллекта на Python	15	5	10
3.	Модуль 3. Нейронные сети	13	3	10
<b>Всего часов:</b>		<b>38</b>	<b>11</b>	<b>27</b>

Сроки	№ занятия	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов		Форма контроля
				Теория	Практика	
<b>Модуль 1. Введение в технологию искусственного интеллекта и основы программирования на Python</b>						
	1.	Знакомство с технологией ИИ	Учебное занятие	1	0	Тест, опрос
	2.	Введение в язык программирования Python. Среда разработки Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda	Практическая работа	0	1	
	3.	Введение в язык программирования Python. Переменные. Организация диалога	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	4.	Введение в язык программирования Python. Организация диалога	Практическая работа	0	1	
	5.	Введение в язык программирования Python. Основные синтаксические единицы и конструкции	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	6.	Введение в язык программирования Python. Линейный алгоритм	Практическая работа	0	1	
	7.	Введение в язык программирования Python. Условный алгоритм	Практическая работа	0	1	
	8.	Введение в язык программирования Python. Каскадный условный оператор	Практическая работа	0	1	
Всего часов:				3	7	
<b>ИТОГО</b>				10		
<b>Модуль 2. Создание алгоритмов искусственного интеллекта на Python</b>						
	9.	Строки и циклы. Тип string и операции над строками	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	10.	Строки и циклы. Цикл с параметром и условием	Практическая работа	0	1	

	11.	Списки, функции, файлы. Типы данных list и dict	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	12.	Списки, функции, файлы. Операции со списками	Практическая работа	0	1	
	13.	Основы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	14.	ООП. Конструкторы	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	15.	ООП. Методы	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	16.	ООП. Перегрузка операторов	Практическая работа	0	1	
	17.	ООП. Создание класса Нейрон	Практическая работа	0	2	
Всего часов:				5	10	
<b>ИТОГО:</b>					15	
<b>Модуль 3. Нейронные сети</b>						
	18.	Введение в нейронные сети. Нейросеть для задачи классификации	Учебное занятие	1	1	Тест, опрос
	19.	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	Учебное занятие	1	3	Тест, опрос
	20.	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Практическая работа	1	6	
<b>Всего часов:</b>				3	10	
<b>ИТОГО:</b>					13	
<b>ИТОГО по программе</b>					38	

### 1.3.2 Содержание учебного (тематического) плана

Теория. Понятия ИИ (artificial intelligence, AI). Роль ИИ в современном мире. Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Современные направления внедрения прикладных интеллектуальных систем. Перспективы развития искусственного интеллекта. Машинный интеллект и робототехника. Отличия экспертного ИИ и машинного обучения. Слабый искусственный интеллект. Сильный искусственный интеллект. Роль данных при разработке алгоритмов искусственного интеллекта или машинного обучения.

Профессии в области Data Science и искусственного интеллекта: Data инженер, аналитик данных, инженер машинного обучения, Data сайентист.

Роль программирования в машинном обучении. История, особенности и преимущества языка программирования Python. Классификация языков по способам исполнения: компилируемые и интерпретируемые. Среда разработки (IDE) для машинного обучения: Google Collab и Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda для научных вычислений, включая науки о данных и машинное обучение.

Знакомство со структурой программы на языке Python. Функция как минимальная единица программы на Python. Виды функций: встроенные и пользовательские. Синтаксис функций. Аргументы функций. Встроенные функции для организации диалога: вывод информации print() и чтение данных с клавиатуры input(): синтаксис и допустимые значения аргументов.



Понятие переменной: назначение, синтаксис, инициализация, требования к имени. Понятие типа данных. Базовые типы данных: int, float, string. Понятие операция, операнд и оператор. Математические операции: синтаксис и правила применения. Логические выражения: синтаксис и правила применения. Условный оператор: назначение, виды, синтаксис. Полный условный оператор. Логические операции: синтаксис и правила применения. Каскадный условный оператор: синтаксис и правила применения.

Тип string и операции над строками. Понятие конкатенации. Инициализация строк. Хранение символов в памяти компьютера. Таблица ASCII. Функция ord и chr: назначение, синтаксис и примеры использования. Индексация и слайсинг: назначение и примеры использования. Явное приведение типов. Применение срезов для извлечения части строки. Встроенные методы. Функции и методы для работы со строками.

Понятие цикла, тело цикла, переменная цикла. Цикл с условием (цикл while): назначение, синтаксис, примеры использования. Цикл с параметром (цикл for): назначение, синтаксис, примеры использования. Управление циклом с помощью операторов break и continue.

Понятие массива. Тип данных list (список): назначение, синтаксис, примеры использования. Операции со списками. Понятие слайса и генератора, примеры использования. Методы массивов для удаления и добавления элементов.

Тип данных для хранения списка именованных сущностей dict (словарь): назначение, синтаксис, примеры использования. Свойства словаря. Слияние словарей.

Понятие файла. Текстовые и бинарные файлы. Методы и функции для работы с файлами: открытие, закрытие, чтение и запись. Режимы открытия файлов. Примеры использования файлов.

Пользовательские функции в Python: назначение, создание, вызов. Область видимости переменных. Локальная и глобальная переменная: назначения, инициализация, передача параметров. Понятие лямбда-функции.

Парадигма объектно-ориентированного программирования. Основные компоненты ООП: класс, объект, свойства, методы. Назначение объекта и его синтаксис. Создание объекта в Питон. Параметры и методы объекта. Конструктор и экземпляр класса. Динамические поля. Понятие родительского и дочернего класса.

Принципы ООП: наследование, полиморфизм, инкапсуляция. Варианты доступа к данным: свободный режим доступа (public), режим доступа protected, режим доступа private. Перегрузка операторов.

История развития нейросетей. Модель искусственного нейрона. Перцептрон Розенблатта: полнота и сходимость. Алгоритм обучения нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Свёрточные нейронные сети. Революция глубокого обучения. Трансформеры в обработке естественного языка. Современное развитие нейронных сетей.

Модель нейрона. Функция сигмоиды. Функции активации. Один нейрон и полносвязная нейронная сеть. Многослойный перцептрон обучение полносвязных нейронных сетей. Задача распознавания рукописных цифр. Преобразование вектора в перцептроне. Параметры нейронной сети. Обучение нейронных сетей. Обучение перцептрона. Оптимизация функции потерь. Стохастический градиентный спуск. Анализ полносвязных нейросетей. Способы регуляризации в нейронных сетях: слои Dropout и Batch Normalization и их применение. Фреймворки deep learning. Обучение нейронных сетей в библиотеке глубокого обучения PyTorch.

## Практика.

- «Введение в машинное обучение. Профессия Дата сайентист»
- «Установка Python. Дистрибутив Anaconda».
- «Знакомство с браузерной средой программирования Google Colab».
- «Организация диалога при помощи функций print() и input()».
- «Линейный алгоритм. Задача по определению возраста пользователя».
- «Линейный алгоритм. Программа-калькулятор».
- «Линейный алгоритм. Целочисленная арифметика».
- «Условный оператор. Сравнение трех чисел».
- «Циклы и работы со строками. Рисование фигур при помощи символов».
- «Циклы. Определение количества чисел в диапазоне согласно условию».
- «Словарь. Вывод данных из телефонного справочника».
- «Списки. Генерация элементов массива».
- «Функции. Вычисление произведения всех нечётных натуральных чисел из диапазона».
- «Функции. Возвращение числа предыдущих вызовов данной функции».
- «ООП. Создание простого класса».
- «ООП. Создание класса числа с конструктором от числа, оператором += и методом get\_val(), возвращающим значение».
- «ООП. Создание класса MyQueue очереди с конструктором по умолчанию и функциями по его обработке».
- «ООП. Создание класса Нейрон».
- «Обучение нейронных сетей в Pytorch».

## 1.4 Планируемые результаты

К планируемым результатам освоения программы относятся:

### **Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающийся должен:

иметь представление:

- о возможностях технологии искусственного интеллекта и алгоритмах машинного обучения;
- о номенклатуре программных средств и инструментах математического аппарата для решения конкретных задач искусственного интеллекта;
- о современных отраслях и профессиях, использующих технологии искусственного интеллекта и алгоритмы машинного обучения;

уметь:

- применять инструменты математического аппарата и языка программирования Python для анализа данных;
- использовать библиотеки для обработки и визуализации данных;
- выбирать, обучать и тестировать модели искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения на Python;
- строить нейронные сети в библиотеке для решения задач компьютерного зрения;
- решать практические задачи в рамках проектов.

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели и задачи своего обучения;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей,
- выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение организовывать совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе;
- умение строить логическое рассуждение и делать выводы.

### **Личностные результаты:**

- воспитание способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- развитие целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебно-исследовательской деятельности.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Условия реализации программы

#### 2.1.1 Календарный учебный график

Начало учебного года	1 сентября 2023 г.
Окончание учебного года	31 мая 2024 г.
Продолжительность учебного года	38 учебных недель
Дата начала занятий в объединении	7 ноября 2023 г.
Количество учебных часов в неделю	2 часа
Количество часов на учебный период	38 часов

Выходные и праздничные дни в 2023-2024 учебном году:

4 ноября – День народного единства

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 января – Новогодние каникулы

7 января – Рождество Христово

23 февраля – День защитника Отечества

8 марта – Международный женский день

1 мая – Праздник Весны и Труда

9 мая – День Победы

Если занятия объединения выпадают на праздничные дни, для обучающихся могут быть предложены самостоятельные формы освоения учебного материала, такие как просмотр художественных фильмов, обучающих видеоуроков, посещение виртуальных экскурсий.

#### 2.1.2 Материально-техническое оснащение

Для реализации программы используется оборудование центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Перечень оборудования:

- Smart панель (1 шт);

- ноутбуки (10 шт);

- мобильная база для зарядки ноутбуков (1 шт);

- МФУ (1 шт);

- расходные материалы (бумага для записей, стикеры).

#### 2.1.3 Информационное обеспечение

В качестве информационного обеспечения используются раздаточные материалы педагога, программное обеспечение для языка программирования Python и цифровые образовательные ресурсы, такие как:

<https://pythontutor.ru/> - Питонтьютор

Онлайн-курс «Поколение Python»: курс для начинающих

<https://stepik.org/course/58852/syllabus>

#### 2.1.4 Кадровое обеспечение

Педагог, осуществляющий реализацию программы – Лебедева С.А. имеет первую квалификационную категорию, учитель информатики.

Курсы повышения квалификации:

2021 год:

- ППК "Основы информационной безопасности детей"(36 ч), ООО «Центр инновационного образования и воспитания» (единый урок)

2022 год:

- Курс «Цифровая трансформация образования: профиль современного учителя», образовательная платформа GeekBrains.

- Серия обучающих вебинаров «Основы программирования на Python», «Введение в объектно-ориентированное программирование на примере Python», ГАНОУ СО «Дворец молодежи»

- КПК «Искусственный интеллект: теория и методика обучения в основной и старшей школе» (72 ч), Московский городской университет МГПУ.

## 2.2 Формы аттестации и оценочные материалы

Программой предусматриваются следующие виды контроля: предварительный (вводный), текущий, промежуточный, итоговый.

**Предварительный контроль** проводится на первых занятиях с целью выявления образовательного и творческого уровня обучающихся, их способностей. Может быть организован в форме собеседования или тестирования.

**Текущий контроль** осуществляется для обеспечения оперативной обратной связи между преподавателем и обучающимся, а также корректировки методов, средств и форм обучения в процессе освоения обучающимися модулей, разделов и тем программы. Текущий контроль проводится в ходе работы с обучающимися, при проведении аудиторных занятий, а также при оценивании самостоятельной работы. Может проводиться в форме тестирования, опроса, выполнения практической работы.

**Промежуточная аттестация** осуществляется для обеспечения оценки качества освоения обучающимися структурных компонентов программы: модуля, раздела и является систематическим мероприятием в образовательном процессе. Данная форма контроля направлена на выявление знаний, умений и навыков учащихся и определяет степень их усвояемости учебного материала. Промежуточная аттестация может проводиться как на отдельных занятиях, так и в результате использования накопительной системы оценивания по результатам текущего контроля освоения программы. Формы промежуточной аттестации; тестирование, опрос, выполнения контрольной или практической работы.

**Итоговая аттестация** осуществляется в конце учебного года или при завершении обучения по программе, с целью проверки знаний, умений и навыков по общеобразовательной общеразвивающей программе. В соответствии с результатами итоговой аттестации определяется, насколько достигнуты результаты программы каждым обучающимся, полнота выполнения программы. Формы итоговой аттестации; итоговое тестирование, выполнения итоговой работы, защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы. Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы приведены в таблице 1.

Таблица 1. Критерии оценивания результативности образовательной деятельности

<b>Уровень теоретических знаний</b>	<b>Знания</b>	
Низкий	На итоговом тестировании обучающийся показывает недостаточное знание теоретического материала. Обучающийся владеет некоторыми конкретными знаниями. Знания воспроизводит дословно и буквально.	Н
Средний	На итоговом тестировании обучающийся показывает хорошее знание теоретического материала. Запас знаний обучающегося близкий к содержанию образовательной программы. Неполное владение понятиями терминами, законами, теорией	С
Высокий	На итоговом тестировании обучающийся показывает отличное знание теоретического материала. Информацию воспринимает, понимает, умеет переформулировать своими словами. Владеет экспертным уровнем знаний, способен передавать необходимые знания сверстникам.	В
<b>Уровень практических умений и навыков</b>	<b>Специальные умения, навыки.</b>	
Низкий	В практической деятельности обучающийся допускает серьезные ошибки, слабо владеет умениями и навыками	Н
Средний	Обучающийся владеет специальными навыками на репродуктивно-подражательном уровне. Практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.	С
Высокий	Обучающийся способен применить умения и навыки для решения нестандартных заданий или заданий повышенной сложности. Владеет экспертным уровнем, способен передавать необходимые навыки сверстникам.	В

### 2.3 Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме. При обучении используются различные формы, методы и технологии.

Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи для практического задания, а затем консультировании обучающихся в процессе его выполнения. Практические задания выполняются на компьютере.

Планируются следующие этапы организации занятия:

- *постановка учебного задания.* Компоненты учебного задания: характеристика задания (планируемый результат выполнения); мотивационная часть; содержание: условия, вопрос; инструкция по выполнению; время выполнения; образец или описание ответа; критерии оценки; методический комментарий.

- *деятельность обучающихся по его выполнению.* Задания могут выполняться как индивидуально, так и в группах. Парная или групповая работа позволяет каждому обучающемуся развивать коммуникативные компетенции и осваивать нормы работы в коллективе. Необходимо помнить, что присвоение знаний (переход их в сознание) осуществляется только при условии наличия внешней речи (психологический механизм, обеспечивающий присвоение знаний, т.е. приращение сознания: вопрос - мысль - внутренняя речь - внешняя речь). Поэтому рекомендуется

организовывать деятельность обучающихся через обсуждение ключевых вопросов содержания урока, в том числе с использованием зрительных опор.

– *контроль процесса и степени выполнения.* Подведение итогов каждого этапа занятия обучающимися, наличие обратной связи на каждом этапе. То есть выполнение каждого учебного задания подвергается контролю учителя с целью обеспечения текущей коррекции процесса учения каждого обучающегося, подведение итога деятельности. Качественная положительная оценка деятельности обучающихся способствует формированию положительной учебной мотивации.

– *рефлексия.* Использование системы самоконтроля и взаимоконтроля как средств рефлексии и формирования ответственности за результаты своей деятельности.

– *самостоятельная работа.* Наличие блоков самостоятельного получения знаний обучающимися в процессе учебно-познавательной деятельности с различными источниками информации, среди которых ведущее место принадлежит ресурсам сети Интернет.

Каждое очное занятие строится с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся и компетентностного подхода, что определяет систему требований к занятиям:

*Целеполагание.* Перед обучающимися ставятся конкретные, достижимые, понятные, диагностируемые цели. По возможности, целеполагание осуществляется совместно с обучающимися исходя из сформулированной проблемы. Обучающиеся должны знать, какие конкретно знания и умения они освоят в процессе деятельности на занятии; они должны знать и план достижения поставленных задач.

*Мотивация.* Учитель формирует интерес к процессу учебной деятельности и к достижению конечного результата. Эффективными мотивами являются решение актуальной проблемы, практическая направленность содержания.

*Отбор содержания.* Для каждого занятия должны быть качественно отработаны планируемые результаты, определенные программой, и только эти знания подвергаются контролю. Вся остальная информация носит вспомогательный характер и не должна создавать перегрузок и контролироваться. При подборе учебно-дидактических материалов и выборе приемов организации образовательной деятельности необходимо учитывать, что максимально эффективно усваивается информация, которая:

– является актуальной для обучающихся, согласуется с текущими, осознаваемыми потребностями и интересами;

– соответствует уровню знаний и навыков учащихся;

– проводится через разные каналы восприятия (визуальная, графическая, текстовая);

– является базовой для принятия решения, то есть требует разработки заданий по практическому использованию информации;

– транслируется другому человеку в процессе вербального общения.

*Практическая значимость знаний и способов деятельности.* Учитель показывает обучающимся возможности применения осваиваемых знаний и умений в их практической деятельности.

### **Методы образовательной деятельности**

Приоритет в работе педагога отдается приемам опосредованного педагогического воздействия, на первый план выдвигаются диалогические методы общения, совместный поиск

истины, развитие через создание воспитывающих ситуаций, разнообразную творческую деятельность и взаимодействие. В образовательном процессе по данной программе используются методы обучения, направленные на решение образовательно-воспитательных задач:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, проектов;
- использование технических средств;
- просмотр видео;
- практический: практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить усвоение материала и внести корректировки.

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

### **Формы проведения занятий**

Основная организационная форма обучения в дополнительном образовании – учебное занятие. Кроме учебного занятия в дополнительном образовании используется большое разнообразие форм обучения: экскурсия, занятие-игра, семинар, тренинг и других. Подбор форм организации учебного занятия зависит от направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, специфики занятий, от преобладания на занятии того или иного вида деятельности.

Индивидуальная форма обучения подразумевает взаимодействие учителя с одним учеником (репетиторство, тьюторство, консультации и т. п.). В коллективно-групповых формах обучения школьники работают в группах, создаваемых на различных основах.

Фронтальное обучение предполагает работу педагога сразу со всей группой в едином темпе и с общими задачами. При реализации программы используются следующие формы занятий:

- индивидуальная работа;
- творческие задания;
- практическая работа;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- просмотр и обсуждение учебных видеороликов;
- обсуждение и разрешение проблем.



### 3. Список литературы

1. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник / Л. С. Болотова. - Москва : Финансы и статистика, 2023. - 664 с. - ISBN 978-5-00184-097-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2051330>.
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - (Педагогическое образование). - ISBN 978-5-00101-908-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1201358>.
3. Бастиан Ш. Крупномасштабное машинное обучение вместе сPython - ДМК Пресс, 2017 г.
4. Возможности искусственного интеллекта в совершенствовании информационного образовательного пространства регионов России : монография / Е. А. Арапова, А. А. Бочаров, И. Е. Вострокнутов [и др.] ; под. ред. С. О. Крамарова. - Москва : РИОР, 2022. - 140 с. - (Научная мысль). - DOI: <https://doi.org/10.29039/02104-0>. - ISBN 978-5-369-02104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2034512>.
5. Вьюгин В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования - МЦНМО., 2013 г.
6. Джонс, Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : практическое руководство / Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипов. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-579-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2012525>.
7. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-00101-655-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094345>.
8. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015638-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916202>.
9. Г. А. Кухарев, Е. И. Каменская, Ю. Н. Матвеев, Н. Л. Щеголева. Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии — Санкт-Петербург, Вильямс, 2013 г.
10. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : практическое руководство / А. Лонца ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-97060-855-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210701> (дата обращения: 02.08.2023).
11. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816605>.
12. Применение объектно-ориентированного программирования в задачах обработки сигналов и изображений с элементами искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Баев, К. О. Иванов, Ю. А. Ипатов, А. Н. Леухин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. -

206 с. - ISBN 978-5-8158-2275-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1972681>.

13. Протоdjяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протоdjяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 392 с. - ISBN 978-5-9729-1006-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902689>.

14. Содем, Ян Эрик Программирование компьютерного зрения на языке Python / Ян Эрик Содем ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-200-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027847>.

15. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-3164-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2069262> (дата обращения: 02.08.2023).

## Календарный учебный (тематический) график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Ноябрь	Лекция, беседа	1	Знакомство с технологией ИИ	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
2.	Ноябрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Среда разработки Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda	Каб. № 9	Практическая работа
3.	Ноябрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Переменные. Организация диалога	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
4.	Ноябрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Переменные. Организация диалога	Каб. № 9	Практическая работа
5.	Ноябрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Организация диалога	Каб. № 9	Практическая работа
6.	Ноябрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Организация диалога	Каб. № 9	Практическая работа
7.	Ноябрь	Практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Основные синтаксические единицы и конструкции	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
8.	Ноябрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Основные синтаксические единицы и конструкции	Каб. № 9	Практическая работа
9.	Декабрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Линейный алгоритм	Каб. № 9	Практическая работа
10.	Декабрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Условный алгоритм	Каб. № 9	Практическая работа
11.	Декабрь	Практическая работа	1	Введение в язык программирования Python. Каскадный условный оператор	Каб. № 9	Практическая работа
12.	Декабрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Строки и циклы. Тип string и операции над строками	Каб. № 9	Практическая работа

13.	Декабрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Строки и циклы. Тип string и операции над строками	Каб. № 9	Практическая работа
14.	Декабрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Строки и циклы. Цикл с параметром и условием	Каб. № 9	Практическая работа
15.	Декабрь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Списки, функции, файлы. Типы данных list и dict	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
16.	Декабрь	Практическая работа	1	Списки, функции, файлы. Типы данных list и dict	Каб. № 9	Практическая работа
17.	Январь	Практическая работа	1	Списки, функции, файлы. Операции со списками	Каб. № 9	Практическая работа
18.	Январь	Лекция, беседа, практическая работа	1	Основы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
19.	Январь	Практическая работа	1	Основы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты	Каб. № 9	Практическая работа
20.	Январь	Лекция, беседа, практическая работа	1	ООП. Конструкторы	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
21.	Январь	Практическая работа	1	ООП. Конструкторы	Каб. № 9	Практическая работа
22.	Январь	Лекция, беседа, практическая работа	1	ООП. Методы	Каб. № 9	Опрос. Беседа.
23.	Январь	Практическая работа	1	ООП. Методы	Каб. № 9	Практическая работа
24.	Январь	Практическая работа	1	ООП. Перегрузка операторов	Каб. № 9	Практическая работа
25.	Февраль	Практическая работа	1	ООП. Создание класса Нейрон	Каб. № 9	Практическая работа
26.	Февраль	Практическая работа	1	ООП. Создание класса Нейрон	Каб. № 9	Практическая работа
27.	Февраль	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в нейронные сети. Нейросеть для задачи классификации	Каб. № 9	Практическая работа

		работа				
28.	Февраль	Лекция, беседа, практическая работа	1	Введение в нейронные сети. Нейросеть для задачи классификации	Каб. № 9	Практическая работа
29.	Февраль	Практическая работа	1	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	Каб. № 9	Практическая работа
30.	Февраль	Практическая работа	1	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	Каб. № 9	Практическая работа
31.	Февраль	Практическая работа	1	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	Каб. № 9	Практическая работа
32.	Февраль	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа
33.	Март	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа
34.	Март	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа
35.	Март	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа
36.	Март	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа
37.	Март	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа
38.	Март	Лекция, беседа, практическая работа	1	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Каб. № 9	Практическая работа