

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Основная общеобразовательная школа №2»

Принято на заседании
педагогического совета
МАОУ «ООШ №2»
протокол № 1
от «30» августа 2024 г.



Утверждено:
Директор МАОУ «ООШ №2»
Е.А. Субботина / Субботина Е.А.
приказ № 314
от «30» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
Технической направленности**

«Python в среде PictoBlox.

Искусственный интеллект и машинное обучение»

Возраст учащихся: 11 – 16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования,
Шамсутдинова Яна Валерьевна

г. Верхотурье

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Python в среде PictoBlox. Искусственный интеллект и машинное обучение» обладает технической направленностью и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

Сегодня трудно представить современного человека в мире без цифровых технологий. Мобильная связь, Интернет, «большие данные», машинное обучение – эти и многие другие понятия уже прочно вплелись в общественную и культурную жизнь. За последние четверть века цифровизация охватила все сферы человеческой деятельности и трансформировала их. Для примера можно выделить следующие характерные направления, формирующие тенденции современного общества:

- мобильные устройства;
- умные датчики и интернет вещей;
- технологии, основанные на определении местоположения;
- аутентификация, авторизация и идентификация;
- аналитика и визуализация больших данных;
- доступность вычислительных ресурсов по запросу;
- продвинутые интерфейсы взаимодействия человека и компьютера;
- машинное обучение.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

Федеральный закон от 24.07.1998г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Федеральный закон от 29.12.2012г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства Просвещения России от 27.06.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями на 02.02.2021);

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального

стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д;

Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 04.03.2022г. №219-Д «О внесении изменений в методические рекомендации “Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях”, утвержденных приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д.

Актуальность данной программы состоит в том, что в концепции преподавания предметной области “Информатика” говорится о том, что обучающиеся должны быть знакомы со «сквозными» технологиями Цифровой экономики Российской Федерации. Поскольку данные технологии являются перспективными, радикально меняющими ситуацию на существующих рынках или способствующие формированию новых рынков. Выделяют 9 технологий, среди которых технологии искусственного интеллекта (ИИ).

Данный курс направлен на знакомство с технологиями искусственного интеллекта, областями применения и разработки проектов в области решения социальных проблем.

В качестве инструмента, который поможет обучающимся освоить этот курс, используется программное обеспечение (ПО) PictoBlox (разработано индийской компанией STEMpedia), с уникальными встроенными дополнениями по искусственному интеллекту, машинному обучению, а также среда программирования на языке Python.

Python – это простой в освоении язык программирования, который имеет полезные функции для начинающего программиста. В ПО PictoBlox он имеет интерактивный интерфейс (пишется код и видно, как он выполняется).

Отличительные особенности программы, новизна

Отличительные особенности заключаются в том, что программа учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Новизна программы заключается в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий в крупных Российских компаниях. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий.

Также в ПО Pictoblox присутствует среда Notebook для Python, основан на Jupyter Notebook, популярном ПО для написания и запуска кода. Он поддерживает интерактивное программирование. Код можно писать в

отдельных ячейках и выполнять их по порядку, просматривая результаты выполнения после блока с кодом.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Python в среде PictoVlox. Искусственный интеллект и машинное обучение» предполагает любой уровень компьютерной грамотности обучающихся, к занятиям в группах допускаются лица в возрасте 11-16 лет. Возраст учащихся внутри одной группы может не совпадать. Количество обучающихся в группе не менее 6 и не более 8 человек.

Набор – свободный, от обучающихся не требует начальной подготовки работы с ПК и в программировании.

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

Объем программы

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 72 академических часа.

Срок реализации программы 1 год (36 уч. недель, 9 месяцев).

Особенности организации образовательного процесса.

Модель реализации общеобразовательной программы – традиционная.

Уровень общеразвивающей программы: стартовый (предполагает минимальную сложность для освоения общеразвивающей программы).

Перечень форм обучения: индивидуальная, групповая, фронтальная, с использованием дистанционных технологий.

Реализация Программы возможна через очное или через дистанционное обучение с использованием видео занятий.

Перечень видов занятий: теоретические, практические мастер-класс, соревнование, конкурс, проектная деятельность.

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: презентация выполненных проектных работ, практическое занятие, тестирование, мастер-класс, открытое занятие.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся понимания искусственного интеллекта, социальной значимости внедрения искусственного интеллекта, а также устойчивых умений, необходимых для работы с искусственным интеллектом, развитие проектных умений и подготовка, таким образом, к разработке и реализации собственных, индивидуальных проектов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Python в среде PictoVlox. Искусственный интеллект и машинное обучение» ставит перед собой следующие задачи:

Обучающие (предметные):

- Сформировать у обучающихся представление о технологиях искусственного интеллекта;

- Ознакомить обучающихся с инструментарием искусственного интеллекта и формирование умений работы с ним;
- Сформировать у обучающихся навыки значимых решений социального характера с помощью технологий искусственного интеллекта.

Развивающие (метапредметные):

- Сформировать навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.
- Развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.
- Сформировать творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитательные (личностные):

- Воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств.
- Развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

1.3. Планируемые результаты освоения учащимися содержания программы

Обучающие (предметные):

- Сформированы навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.

Обучающиеся будут знать:

- перспективные тенденции в сфере технологий;
- возможности использования ИИ в трех основных предметных областях;
- основные этапы реализации проекта ИИ;
- математические методы, используемые в машинном обучении;
- о возможностях использования технологий ИИ для решения социальных проблем;
- преимущества, недостатки и особенности использования различных методов машинного обучения;
- основные понятия компьютерного зрения и методы обработки изображений;

- механизмы сбора, хранения и обработки данных в приложениях, связанных обработкой естественного языка.
- требования к собираемым для проекта данным в зависимости от предметной области и социальной тематики проекта;
- об этических вопросах и рисках проекта с применением технологий ИИ.

Развивающие (метапредметные):

- Сформированы навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.
- Развита внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.
- Сформированы творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитательные (личностные):

- Воспитана мотивация учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств.
- Развито стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Сформированы навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

1.4. Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов			Форма аттестации и/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Знакомство с программой PictoBlox		2	2	0	
1.1.	Инструктаж по технике безопасности в кабинете информатики. Знакомство с интерфейсом PictoBlox	2	2		Беседа, опрос
2. Обзор Python в PictoBlox		2	1	1	
2.1.	Знакомство с интерфейсом среды кодирования Python в PictoBlox.	1	1		Беседа, опрос

2.2.	Первая программа «Hello everyone!» («Привет всем!»).	1		1	Практическая работа
3. Типы данных Python		4	1	3	
3.1.	Переменные. Примеры работы с разными типами данных	4	1	3	Беседа. Практическая работа
4. Операторы.		9	3	6	
4.1.	Операторы. Логические операторы.	1	1		Беседа.
4.2.	Задание 1. «Чат-бот»	1		1	Практическая работа
4.3.	Задание 2. «Калькулятор»	1		1	Практическая работа
4.4.	Функции в Python	1	1		Беседа.
4.5.	Задание 3. «Площадь поверхности и объём куба»	1		1	Практическая работа
4.6.	Условный оператор в Python	1	1		Беседа
4.7.	Задание 1. «Калькулятор оценок»	1		1	Практическая работа
4.8.	Задание 2. «Сравнение чисел»	1		1	Практическая работа
4.9.	Задание 3. «Это – треугольник?»	1		1	Практическая работа
5. Циклы		3	1	2	
5.1.	Циклы. Синтаксис цикла.	1	1		Беседа
5.2.	Задание 1. Проверка числа, является ли оно квадратом другого числа	1		1	Практическая работа
5.3.	Задание 2. «Начертим квадрат»	1		1	Практическая работа
6. Примеры программ и игр с применением Python в среде PictoBlox		9	0	9	
6.1.	Задание 1. «Тоби ходит»	1		1	Творческая работа
6.2.	Задание 2. «Учимся говорить», «Учимся озвучивать»	1		1	Творческая работа
6.3.	Задание 3. «Добавляем музыку», «Смена фонов»	1		1	Творческая работа

6.4.	Задание 4. «Меняем костюмы», «Добавляем эффекты»	1		1	Творческая работа
6.5.	Задание 5. «Штамповка спрайтов», «Направление спрайтов»	1		1	Творческая работа
6.6.	Задание 6. «Лабиринт»	1		1	Творческая работа
6.7.	Задание 7. «Викторина»	1		1	Творческая работа
6.8.	Задание 8. «Мяч с гравитацией»	1		1	Творческая работа
6.9.	Задание 9. «Примеры умножения»	1		1	Творческая работа
7. Искусственный интеллект и машинное обучение с применением Python в среде PictoBlox		35	7	28	
7.1.	Введение в ИИ и машинное обучение	1	1		Беседа
7.2.	ИИ+ ChatGPT	6	1	5	Беседа. Практическая работа
7.3.	Распознавание речи	1		1	Практическая работа
7.4.	Распознавание лиц	6	1	5	Беседа. Практическая работа
7.5.	Распознавание рук	5	1	4	Беседа. Практическая работа
7.6.	NLP (обработка естественного языка)	3	1	2	Беседа. Практическая работа
7.7.	Классификатор изображений	5	1	4	Беседа. Практическая работа
7.8.	ИИ+объекты	8	1	7	Беседа. Практическая работа
8. Проектирование и разработка собственных проектов		8	1	7	

8.1.	Технология проектной деятельности	1	1		Беседа. Творческая работа
8.2.	Создание и защита творческого проекта	7		7	Защита проекта.
	ИТОГО ЧАСОВ:	72	21	51	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Знакомство с программой PictoBlox (2 часа)

1.1. Инструктаж по технике безопасности в кабинете информатики. Знакомство с интерфейсом PictoBlox.

Теория. Инструктаж по ТБ в кабинете информатики. Знакомство со средой программирования PictoBlox: введение, интерфейс PictoBlox.

2. Обзор Python в PictoBlox (2 часа)

2.1. Знакомство с интерфейсом среды кодирования Python в PictoBlox.

Теория. Общий вид приложения. Область спрайтов и сцены, область кодирования, костюмы, звуки библиотеки.

2.2. Первая программа «Hello everyone!» («Привет всем!»).

Теория. Изучение вывода данных, команда «print»

Практика. Использование команды «print» на практике. Вывести надпись «Hello everyone!» в области кодирования. Управление спрайтом Tobi.

3. Типы данных Python (4 часа)

3.1. Переменные. Примеры работы с разными типами данных.

Теория. Понятие «Переменная». Её структура. Правила названия переменных. Типы данных. Рекомендации по работе с типами данных.

Практика. Примеры работы с типами данных: int, float, str, bool.

4. Операторы (9 часов)

4.1. Операторы. Логические операторы.

Теория. Операторы Python (арифметические, сравнения, присваивания, логические, принадлежности, тождественности, битовые). Логические операторы «И», «ИЛИ», «НЕ».

4.2. Задание 1. «Чат-бот».

Практика. Принимать входные данные и выдать их с помощью спрайта. Использование команд «input», «answer».

4.3. Задание 2. «Калькулятор».

Практика. Выполнение операции сложения двух чисел, которые пользователь должен ввести.

4.4. Функции в Python.

Теория. Функция. Слово «def» в начале функции. Параметры функции и аргументы.

4.5. Задание 3. «Площадь поверхности и объём куба».

Практика. Написать код программы с использованием функций Python.

4.6. Условный оператор в Python

Теория. Операторы управления «if», «if-else», «if-elif-else».

4.7. **Задание 1. «Калькулятор оценок».**

Практика. Написать код программы вывода оценки по пятибалльной системе используя условные операторы.

4.8. **Задание 2. «Сравнение чисел».**

Практика. Написать код программы сравнения чисел.

4.9. **Задание 3. «Это – треугольник?»**

Практика. Написать код программы сравнения суммы двух сторон треугольника с третьей стороной.

5. Циклы (3 часа)

5.1. **Циклы. Синтаксис цикла.**

Теория. Понятие «Цикл». Цикл с блок-схемой. Синтаксис цикла «while» (условие). Цикл «for».

5.2. **Задание 1. Проверка числа, является ли оно квадратом другого числа.**

Практика. Написать программу проверки, являются ли числа, квадратом другого числа.

5.3. **Задание 2. «Начертим квадрат».**

Практика. Написать программу рисования фигуры «Квадрат», используя функции «Пера»: «pen», «clear», «down», «up», «right».

6. Примеры программ и игр с применением Python в среде PictoBlox (9 часов).

6.1. **Задание 1. «Тоби ходит».**

Практика. Привести спрайт в движение.

6.2. **Задание 2. «Учимся говорить», «Учимся озвучивать».**

Практика. Написать программу, чтобы спрайт говорил. Написать программу для озвучивания спрайта.

6.3. **Задание 3. «Добавляем музыку», «Смена фонов».**

Практика. Написать программу с проигрыванием музыкального файла. Написать программу для смены фонов.

6.4. **Задание 4. «Меняем костюмы», «Добавляем эффекты».**

Практика. Написать программу для смены костюмов спрайта. Написать программу с добавлением эффектов.

6.5. **Задание 5. «Штамповка спрайтов», «Направление спрайтов».**

Практика. Написать программу клонирования спрайта.

6.6. **Задание 6. «Лабиринт».**

Практика. Написать код программы «Лабиринт».

6.7. **Задание 7. «Викторина».**

Практика. Написать код программы «Викторина».

6.8. **Задание 8. «Мяч с гравитацией».**

Практика. Написать программу падения мяча с отскакиванием, приводящим в состояние покоя.

6.9. **Задание 9. «Примеры умножения».**

Практика. Написать программу умножения чисел.

7. Искусственный интеллект и машинное обучение с применением Python в среде PictoBlox (35 часов)

7.1. Введение в ИИ и машинное обучение.

Теория. Понятие искусственного интеллекта. История ИИ. Классификация ИИ. Нейронная сеть. Машинное обучение (МО): понятие, структура, функции. Область применения ИИ МО. Знакомство с приложениями искусственного интеллекта и машинного обучения в PictoBlox.

7.2. ИИ+ ChatGPT.

Теория. ChatGPT – что это такое и как устроена нейронная сеть: возможности и примеры использования.

Практика. Написать код программ, диалогов между спрайтовым персонажем «Тоби» и моделями ИИ.

7.3. Распознавание речи.

Практика. Написать программный код: анализ речи на английском языке в течение 10 секунд.

7.4. Распознавание лиц.

Теория. Компьютерное зрение. Ориентиры лица. Функции Python для распознавания лиц в PictoBlox. Функция распознавания лиц. Анализ изображения на сцене.

Практика. Написать программу: сценарий, который обнаруживает лицо с помощью камеры и сообщает о выражении лиц, обнаруженных на сцене.

7.5. Распознавание рук.

Теория. Отслеживание точек на руке. Использование в PictoBlox модели MediaPipe для обнаружения рук и жестов. 21 ключевая точка на руке. Функции обнаружения рук.

Практика. Написать код программ: по обнаружению частей тела; по распознаванию рук; по определению пальцев рук. Игра Fruit Hunt: обезьяна отслеживает положение среднего пальца, чтобы поймать падающие фрукты.

7.6. NLP (обработка естественного языка).

Теория. Что такое NLP (обработка естественного языка)? Как работает NLP? Разработка алгоритмов в NLP. Приложения NLP.

Практика. Написать программы распознавания текста: «Текст», «Доктор».

7.7. Классификатор изображений.

Теория. Машинное обучение: классификация картинок. Python и машинное обучение по распознаванию кошек и собак.

Практика. Упражнение: метод классификации изображений машинного обучения для обучения модели, способной различать различия между раковыми и нераковыми компьютерными томографиями легких.

7.8. ИИ+объекты.

Теория. Как работает человеческое зрение? Процесс. Анализ. Действие. Функции обнаружения объектов.

Практика. Написать программы: обнаружения объекта; распознавание объекта; распознавания людей (порог достоверности); распознавания знаков; распознавания текста, карточек («Лабиринт»); распознавания карт направления движения; считыватель QR-кода.

8. Проектирование и разработка собственных проектов (8 часов)

8.1. Технология проектной деятельности.

Теория. Проектная деятельность обучающихся в дополнительном образовании. Основные требования и структура проектной работы. Регламент. Защита проекта.

8.2. Создание и защита творческого проекта.

Практика. Выполнение и защита индивидуальных проектов.

2. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год

№п\п.	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество учебных дней	36
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов	72
5	Недель в I полугодии	15
6	Недель в II полугодии	21
7	Начало занятий	15.09.24
8	Каникулы	31.12.24- 08.01.25
9	Выходные дни	04.11.24, 23.02.25, 08.03.25, 01.05.25, 09.05.25
10	Окончание учебного года	31.05.25

2.2. Условия реализации программы

✓ Материально-техническое оснащение программы

Компьютерный класс

Столы – 10

Стулья – 20

Шкафы для хранения учебных пособий – 1

Оборудование

- нетбуки с выходом в Интернет – 10 шт.
- принтер – 1;
- видеопроектор – 1;
- интерактивная доска – 1;
- мультимедийный проектор;
- звуковое оборудование (колонки).

Программное обеспечение: MS Windows, MS Word, Интернет, ПО PictoBlox.

Информационное обеспечение составляют интернет-ресурсы:

- <https://pictoblox.ai/>
- <https://thestempedia.com/product/pictoblox>

✓ **Кадровое обеспечение.** Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования Шамсутдиновой Яной Валерьевной.

✓ **Методические материалы и методы обучения.**

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: беседа-объяснение – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: демонстрации, с использованием проектора, готовых программ, игр, викторин, проектов на языке Python. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей.
- практические методы: создание собственного продукта (игры, викторины, мультфильма, проекта). Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей. Большое значение приобретает выполнение правил культуры труда, экономного расходования материалов, бережного отношения к инструментам, приспособлениям и материалам.

Применение данных методов обучения в образовательном процессе способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы.

На занятиях используются информационно-коммуникационные технологии, игровые технологии, технологии личностно-ориентированного обучения. В процессе обучения ребята выполняют разные по сложности практические задания, решают задачи, разрабатывают творческие проекты, работают с различными источниками знаний.

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Формами аттестации являются, проверочная работа, соревнования, презентация творческих работ, защита проектов.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы педагога, обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания проекта: самостоятельность выполнения; законченность работы; соответствие выбранной тематике; умение проявлять творческую инициативу и самостоятельность, логическое, креативное

проектное мышление, память, внимание.

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Первичный контроль проводится в сентябре (1 год обучения) с целью выявления природных физических качеств и способностей ребенка, его готовность к обучению по программе, определения комфортных условий для продуктивного обучения в соответствующих его первичным возможностям составе.

Промежуточная аттестация предусмотрена 1 раз в год (декабрь).

Итоговый контроль предусмотрен по завершению каждого года обучения. Позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта.

3. Список ресурсов:

1. Материалы проекта «Академия искусственного интеллекта для детей» [Электронный ресурс] [сайт]. – Режим доступа: <https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/lessons/ai-in-education>
2. Stempedia: PictoBlox – Python and block-based AI programming software for kids [Электронный ресурс] [сайт].– Режим доступа: <https://thestempedia.com/product/pictoblox>
3. PictoBlox: learn coding and program robots online [Электронный ресурс] [сайт]. – Режим доступа: <https://pictoblox.ai>
4. Machine learning for kids [Электронный ресурс] [сайт]. – Режим доступа: <https://machinelearningforkids.co.uk>