

Принято

Методическое объединение
классных руководителей
ГБОУ ООШ №2 г.о.Октябрьск
Протокол № 12 от 09.08.2024г.

Утверждено
Директор ГБОУ ООШ №2
г.о.Октябрьск


Михайловская Н.Н.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы программирования»
технической направленности

Возраст детей – 12-15 лет
Срок обучения – 1 год

Разработчик: Моисеева Ю.О.,
педагог дополнительного образования

г. Октябрьск
2024 г.

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы программирования» (далее - Программа) включает в себя 4 тематических модуля. Программа направлена на овладение знаниями в области программирования в среде Arduino; изучение платформы Tinkercad; изучение «Учебного робота-манипулятора SD1-4» и его основных функций, групповая работа по созданию робота и его программирование на выполнение определенных действий.

Данная программа разработанная с учетом интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся основного звена.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы программирования» техническая.

Актуальность программы

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические системы и комплексы. Работа с платами Arduino позволяет исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение электронных устройств позволяет обучающимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, электротехники, мехатроники и информатики, что способствует повышению интереса к самым востребованным компетенциям и использовать их в модернизации действующих систем.

Новизна программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Развитие программирования и робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему образования школьников.

Программа сама по себе проста – это информационные технологии совмещенные с инженерией в проектировании, конструировании и программировании новых устройств. На занятиях обучающиеся изучат основы программирования в Arduino, познакомятся со структурой плат Arduino, научатся разбираться в построении электронных схем и устройств.

Отличительная особенность: программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через побуждение интереса обучающихся к новому виду деятельности.

Программа построена таким образом, чтобы помочь обучающемуся шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе программирования и конструирования электронных моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, математики и информатики.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров,

послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Цель работы программы – создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие технического и творческого потенциала личности, формирование ранней профориентации.

Задачи программы

Обучающие:

- Изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения устройств/моделей из электронных микроэлементов;
- Изучение основных принципов механики;
- Изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота;
- Реализация межпредметных связей с физикой, математикой и информатикой.

Развивающие:

- Формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- Развитие мелкой моторики;
- Развитие логического мышления;
- Развитие творческой инициативы;
- Развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели.

Воспитательные:

- Воспитание бережного отношения к материальному обеспечению программы;
- Воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, усидчивости, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 12-15 лет.

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладевать теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Им нравится исследовать все, что незнакомо, они понимают законы последовательности и последствия, имеют хорошее историческое и хронологическое чувство времени, пространства, расстояния. Поэтому интересным для них является обучение через исследование. Ребенок основного звена начинает быть самостоятельным, приспосабливается к обществу вне семейного круга.

Важно научить ребенка не изолировать себя от сверстников, помогать соперничать другим людям, быть дружелюбным.

Срок реализации

Курс рабочей программы рассчитан на 1 учебный год, объем – 68 часов.

Формы обучения:

- Презентация;
- Лекция;
- Практическая работа;
- Соревнование.

Формы организации деятельности

Одно из главных условий успеха обучения детей и развития их творчества – это индивидуальный подход к каждому ребенку. Важен и принцип обучения и воспитания в коллективе. Он предполагает сочетание коллективных, групповых, индивидуальных форм организации на занятиях. Коллективные задания вводятся в программу с целью формирования опыта общения и чувства коллективизма.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу, одно занятие длится 40 минут.

Наполняемость учебной группы: составляет 15 человек.

Планируемые результаты и критерии их оценки

Главным результатом реализации программы является создание каждым ребенком своего оригинального продукта, а главным критерием оценки ученика является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата, ведь овладеть всеми секретами искусства может каждый, по-настоящему желающий этого ребенок.

Личностными результатами изучения программы «Основы программирования» является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения программы «Основы программирования» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные:

- работать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по схеме, по заданному алгоритму, самостоятельно строить схемы и алгоритмы и реализовывать их на практике;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные:

- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь рассказывать о своем проекте;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные результаты:

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план

№	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в среду программирования Arduino	22	10	12
2	Основы программирования в Tinkercad	12	3	9
3	Учебный робот манипулятор SD1-4	20	10	10
4	Создание робота	14	4	10
Итого:		68 ч.	27 ч.	41 ч.

Критерии оценки, умений и навыков при освоении программы.

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течении года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдения, анкетирование, выполнение отдельных творческих заданий, тестирование, участие в конкурсах, разработка собственных алгоритмов.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством самостоятельной работы на свободную тему либо на тему выбранную педагогом.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 4-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- беседа,
- викторины,
- наблюдение,
- индивидуальная работа,
- работа в группах,
- опрос,
- выполнение творческих заданий,
- тестирование,
- соревнования,
- участие в конкурсах в течение года.

Модуль 1. «Введение в среду программирования Arduino»

: формирование умений работать в среде программирования Arduino.

Задачи:

Обучающие:

Формирование знаний о среде программирования Arduino.

Развивающие:

Развитие интереса к изучению программирования.

Воспитательные:

Бережное отношение к рабочему материалу;

Умение работать индивидуально и в парах;

Анализировать ситуации и самостоятельно находить ответы.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать: основные принципы программирования и построения алгоритмов; основное программное обеспечение для работы с микроконтроллерами на платформе

Arduino;

Обучающийся должен уметь:

составлять алгоритмы работы программы для управления устройствами на платформе Arduino;

работать в команде, слушать и слышать собеседника;

назначение и принцип работы оборудования (3D принтер, фрезер с ЧПУ, лазерный станок и прочее); читать схемы электронных устройств и назначение их компонентов.

Обучающийся должен приобрести навык:

Сборки электронной схемы;

Программирования светодиодов, кнопок и сервоприводов.

Учебно – тематический план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с Arduino	1	1	2	Презентация, беседа, практическая работа.
2	Макетирование				
3	Настройка беспроводного соединения	3	2	5	Презентация, беседа, практическая работа.
4	Программирование Arduino				
5	Восприятие мира	2	2	4	Презентация, беседа, практическая работа.
6	Управление жидкостью				
7	Ящик для инструментов				
8	Ультразвуковая эхолокация	1	2	3	Презентация, беседа, практическая работа.
9	Генерация звука				
10	Отсчет времени	1	2	3	Презентация, беседа, практическая работа.

11	Безопасная работа с высоким напряжением	1	2	3	Презентация, беседа, практическая работа.
12	Управление электродвигателями				
13	Повторение. Итоговая работа	1	1	2	Индивидуальная работа
Итого:		10	12	22	

Содержание программы модуля

Тема 1. Знакомство с Arduino.

Теория: что такое языки программирования. А что вы знаете о Arduino и электронике? Arduino UNO: Микроконтроллер для начинающих. Электронные компоненты.

Тема 2. Макетирование.

Теория: создание электронных схем, не требующих пайки, с использованием макетной платы.

Практика: «Лазерная сигнализация».

Тема 3. Настройка беспроводного соединения

Теория: устройства беспроводных сетей. Радиомодули. Практика: «Беспроводной дверной замок»

Тема 4. Программирование Arduino.

Теория: среда разработки Arduino. Скетч «Blink». Работа с кодом. Функции и синтаксис. Отладка. Библиотеки.

Практика: практические работы.

Тема 5. Восприятие мира.

Теория: Датчики (сенсоры).

Практика: «Лампа настроения».

Тема 6. Управление жидкостью.

Теория: Управление потоком жидкости.

Практика: «Робот для полива растений».

Тема 7. Ящик для инструментов.

Теория: электронная техника и инструменты.

Тема 8. Ультразвуковая эхолокация.

Теория: принципы работы ультразвукового датчика.

Практика: «Игрушка для кошки».

Тема 9. Генерация звука.

Теория: Звуки электроники. Кнопочный метроном.

Практика: «Звуковой генератор»

Тема 10. Отсчет времени.

Теория: сервер точного времени. Таймер Arduino. Практика: «Музыка ветра».

Тема 11. Безопасная работа с высоким напряжением Теория:
Управление высоким напряжением.
Практика: «Лавовая лампа»

Тема 12. Управление электродвигателями.
Теория: Методы управления двигателями. Практика:
«Веселые мыльные пузыри».

Тема 13. Итоговая работа
Практика: разработка собственного проекта на основе изученных тем.

Модуль 2. «Основы программирования в Tinkercad»

: формирование знаний о платформе Tinkercad.

Задачи:

Обучающие:

Изучение основного функционала Arduino и ключевых возможностей Tinkercad;
Формирование навыка создания электронных схем;
Формирование навыков программирования светодиодов, кнопок и сервоприводов.

Развивающие:

Развитие стремления к самостоятельному познанию платформы Tinkercad;
Развитие наблюдательности;
Развитие умений решать проблемные ситуации.

Воспитательные:

Умение работать индивидуально и в парах;
Анализировать ситуации и самостоятельно находить ответы.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

Способы соединения датчиков, модулей и механизмов в Tinkercad; Порядок создания электронных схем.

Обучающийся должен уметь:

Работать с предложенными схемами сборки и инструкциями;
Самостоятельно разрабатывать электронные схемы;
Писать программные коды для работы светодиодов, кнопок и сервоприводов.

Обучающийся должен приобрести навык:

Сборки электронной схемы;
Программирования светодиодов, кнопок и сервоприводов.

Учебно – тематический план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в среду Tinkercad	1	3	4	Беседа. Практическая работа.
2	Создаем первую схему в Tinkercad				
3	Мигающий светодиод				

4	RGB-светодиод	1	3	4	Беседа. Практическая работа.
5	Кнопка-датчик нажатия				
6	Управление сервоприводом	1	3	4	Беседа. Практическая работа.
7	Кейс «Светофор»				
Итого:		3	9	12	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в среду Tinkercad

Теория: Техника безопасности. Знакомство с платформой Tinkercad. Обзор датчиков, модулей и исполнительных механизмов. Ключевые возможности Tinkercad.

Тема 2. Создаем первую схему в Tinkercad

Теория: что такое «электронная схема» и для чего она нужна.

Практика: беседа, работа в парах, индивидуальная работа ответы на вопросы.

Тема 3. Мигающий светодиод

Теория: знакомство с понятием «Светодиод» и способами его программирования.

Практика: сборка и программирование схемы «Мигающий светодиод».

Тема 4. RGB-светодиод

Теория: знакомство с понятием «аддитивная цветовая модель». **Практика:** программирование трехцветного светодиода.

Тема 5. Кнопка-датчик нажатия

Теория: знакомство с подключением кнопки к Arduino. **Практика:** Программирование кнопок.

Тема 6. Управление сервоприводом

Теория: знакомство с понятием «сервопривод».

Практика: Управление сервоприводом при помощи Arduino.

Тема 7. Кейс «Светофор»

Теория: знакомство с алгоритмом работы устройства «светофор», разобрать несколько вариантов написания программы реализации светофора на Arduino.

Практика: на основе полученных знаний, самостоятельное создание светофора, отвечающего заданным параметрам.

Модуль 3. «Учебный робот-манипулятор SD1-4» : изучение

Учебного робота-манипулятора SD1-4, приобретение навыков

программирования и управления роботом-манипулятором, формирование умений рисования, лазерной гравировки и 3-D печати при помощи робота-манипулятора.

Задачи:*Обучающие:*

Знакомство с «Учебным роботом-манипулятором SD1-4»;

Формирование знаний программирования и управления роботом-манипулятором.

Развивающие:

Развитие творческих способностей и логического мышления.

*Воспитательные:*Изложение мысли в четкой логической последовательности
Отстаивание своей точки зрения.**Предметные ожидаемые результаты:***Обучающийся должен знать:*

Устройство Учебного робота-манипулятора SD1-4; Алгоритмы.

Обучающийся должен уметь:

Самостоятельно собрать и разобрать робота-манипулятора;

Установить соответствующие насадки;

Написать программу для управления роботом-манипулятором.

Обучающийся должен приобрести навык:

Работы, как индивидуально, так и в группах;

Программирования и управления роботом-манипулятором;

Работы с различными насадками (рисования, лазерной гравировки, 3-D печати, пневмозахват, механический захват).

Учебно – тематический план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Роботы манипуляторы. Техника безопасности при работе с манипулятором «Учебный робот SD1-4»	2		2	Презентация, беседа, конспект, ответы на вопросы.
2	Знакомство с манипулятором «Учебный робот SD1-4»				
3	Электроника манипулятора, двигатели				
4	Электроника манипулятора, управляющий контроллер, гороскоп	2	1	3	Беседа, конспект, ответы на вопросы, практическая работа.
5	Перемещение рабочего инструмента. Запрограммированные схемы перемещения				
6	Кинематика манипулятора, прямая и обратная задачи перемещения	1	1	2	Беседа, конспект, ответы на вопросы, практическая работа.

7	Среда визуального программирования. Установка ПО MBlock, знакомство со средой программирования	2	2	4	Беседа, конспект, ответы на вопросы, практическая работа.
8	Команды для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch				
9	Внешнее управление роботом. Программируемый пульт управления Bluetooth Controller	1	2	3	Беседа, конспект, ответы на вопросы, практическая работа.
10	Рабочие инструменты манипулятора. Пневмозахват с присоской				
11	Рабочие инструменты манипулятора. Механический захват	1	2	3	Беседа, конспект, ответы на вопросы, практическая работа.
12	Рисование и лазерная гравировка. Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием				
13	Функции 3-D печати. Особенности работы манипулятора в режиме 3-D печати	1	2	3	Беседа, конспект, ответы на вопросы, практическая работа.
Итого:		10	10	20	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение. Роботы-манипуляторы. Техника безопасности при работе с манипулятором «Учебный робот SD1-4»

Теория: Понятие робота-манипулятора. Области их применения. Классификация. Изучение техники безопасности при работе с манипулятором в различных режимах.

Тема 2. Знакомство с манипулятором «Учебный робот SD1-4»

Теория: Изучение конструкции робота-манипулятора и его рабочей зоны. Изучение системы координат в которой работает робот-манипулятор. Изучение смены насадок и способа их крепления к роботу-манипулятору.

Тема 3. Электроника манипулятора, двигателя

Теория: изучение конструкции робота шагового двигателя. Изучение видов шаговых двигателей. Изучение принципов работы шаговых двигателей.

Тема 4. Электроника манипулятора, управляющий контроллер, гороскоп

Теория: знакомство с контроллером MegaPi. Подключение двигателей и датчиков к контроллеру. Устройство и принцип работы гороскопа.

Тема 5. Перемещение рабочего инструмента. Запрограммированные схемы перемещения

Теория: изучение предустановленных запрограммированных схем перемещения.

Практика: практическое изучение перемещения рабочего инструмента.

Тема 6. Кинематика манипулятора, прямая и обратная задачи перемещения Теория: понятие прямой и обратной задачи кинематики.

Практика: практическое решение прямой и обратной задачи кинематики.

Тема 7. Среда визуального программирования. Установка ПО MBlock, знакомство со средой программирования

Теория: Знакомство с основными функциями ПО MBlock. Изучение особенностей программирования в среде MBlock.

Практика: Установка ПО MBlock. Создание программы для движения персонажа.

Тема 8. Команды для управления роботом в среде Mblock на языке Scratch Теория: знакомство с блочными командами для управления роботом.

Программирование действий робота в среде Mblock.

Практика: создание и загрузка программы для перемещения рабочего инструмента в робот-манипулятор.

Тема 9. Внешнее управление роботом. Программируемый пульт управления Bluetooth Controller.

Теория: знакомство с пультом управления Bluetooth Controller. Изучение программирования пульта в среде Mblock. Изучение подключения пульта к роботу и управление роботом.

Практика: управление роботом при помощи пульта и загруженной программы.

Тема 10. Рабочие инструменты манипулятора. Пневмозахват с присоской Теория: изучение устройства захвата.

Практика: практическое применение пневмозахвата с присоской.

Тема 11. Рабочие инструменты манипулятора. Механический захват Теория: изучение устройства захвата. Практика: практическое применение

Тема 12. Рисование и лазерная гравировка. Техника безопасности при работе с лазерным оборудованием.

Теория: задача перемещения инструмента в одной горизонтальной плоскости.

Изучение насадки для рисования и лазерной гравировки. Повторение и закрепление техники безопасности.

Практика: практическая работа с насадкой для рисования и лазерной насадкой.

Тема 13. Функции 3-D печати. Особенности работы манипулятора в режиме 3-D печати Теория: задача перемещения инструмента в двух плоскостях. Изучение насадки для 3D печати. Повторение и закрепление техники безопасности.

Практика: практическая работа с насадкой для 3-D печати.

Модуль 4. «Создание робота»

Цель: моделирование робота на базе микроконтроллера Arduino и его программирование на выполнение нескольких несложных действий.

Задачи:

Обучающие:

Закрепление пройденного материала; Формирование практического опыта.

Развивающие:

Развитие умений доводить решение задач до работающей модели робота;
Самостоятельное конструирование робота;
Самостоятельное программирование робота; Развитие творческого потенциала.

Воспитательные:

Формирование усидчивости, наблюдательности, аккуратности; Формирование сплоченности в коллективе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

Комплекующие для создания робота;

Схемы построения моделей робота;

Скриптовый редактор OpenSCAD;

Основы языка программирования Arduino IDE. *Обучающийся должен уметь:*

Создать детали робота в программе OpenSCAD;

Печать детали робота на 3D принтере; Собрать модель робота по предложенной схеме;

Запрограммировать робота.

Обучающийся должен приобрести навык:

Самостоятельной работы и работы в парах и группах.

Учебно – тематический план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Техника безопасности. Платформа Arduino	1		1	Презентация, беседа, ответы на вопросы
2	Моделирование деталей в OpenSCAD	2	4	6	Беседа, ответы на вопросы, практическая работа
3	Сборка робота		1	1	Беседа, ответы на вопросы, практическая работа
4	Программирование робота	1	5	6	Беседа, ответы на вопросы, практическая работа
Итого:		4	10	14	

Содержание программы модуля

Тема 1. «Техника безопасности. Платформа Arduino»

Теория: Техника безопасности. Обзор комплектующих для создания робота. Платы Arduino.

Тема 2. «Моделирование деталей в OpenSCAD»

Теория: Введение в среду OpenSCAD. Компьютерное моделирование деталей робота (колеса, модель рамы, крепежи). Повторение ТБ при работе с насадкой для 3D печати. Повторение ранее полученных знаний о 3D печати на учебном роботе-манипуляторе. Материал для 3D печати.

Практика: групповая работа по компьютерному моделированию деталей робота. Печать деталей, используя функции 3D печати на учебном роботе-манипуляторе.

Тема 3. «Сборка робота»

Практика: сборка робота из деталей, напечатанных на учебном роботе-манипуляторе и комплектующих.

Тема 4. «Программирование робота»

Теория: Повторение ранее изученного материала по языку программирования Arduino IDE.

Практика: самостоятельное программирование собранного робота на выполнение нескольких несложных действий.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение

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:* рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- *наглядные методы:* презентации, демонстрации рисунков, плакатов, коллекций, иллюстраций, схем, инструкций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей. «Чем больше органов наших чувств принимают участие в восприятии какого-нибудь впечатления или группы впечатлений, тем прочнее ложатся эти впечатления в нашу механическую, нервную память, вернее сохраняются ею и легче, потом вспоминаются» (К.Д. Ушинский);
- *практические методы:* изучение схем, сборка модели робота, конструирование, программирование. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей. Большое значение приобретает выполнение правил культуры труда, бережного отношения к инструментам, приспособлениям и материалам.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме рассказа, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал изучения новых тем, расширению кругозора.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов; 8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое оснащение программы Для проведения теоретических занятий необходимы:

- учебный кабинет;
- компьютер;
- проектор.

Для практических занятий необходимы:

- Компьютер;
- Открытые и бесплатные программы и приложения: среда программирования SCRATCH, ПО Mblock, среда программирования Arduino, платформа Tinkercad, OpenScad, ПО mDraw, Ultimaker Cura, Pronterface;
- «Учебный робот-манипулятор SD1-4»;
- Для создания робота: плата Arduino, плата управления моторами, 2 мотора N20, плата расширения ввода-вывода, датчики цвета поверхности, ультразвуковой дальномер, инфракрасный дальномер, датчик касания, источник питания, дополнительное оборудование (винты, шайбы, гайки, провода, канцелярские резинки, стальные шарики, кабель микро-USB, кабель и переключатель питания, материал для 3D печати).

Список используемой литературы:

1. «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги», Дж.Бейктал; пер. с англ. О.А.Трефиловой. – 3-е изд., электрон. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 323 с.
2. Гололобов В.Н., Arduino для любознательных или паровозик из Ромашково;
3. «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства (2-е изд.)», Джереми Блум, 2020 г., Изд.: БХВ-Петербург., Стр.: 544;
4. Методическое пособие «Реализация образовательных программ по предмету «Информатика» с использованием оборудования центра «Точка роста»; С.Г. Григорьев, И.Е. Вострокнутов и др. под ред. С.Г. Григорьева, Москва, 2021 г.;
5. «Практическая энциклопедия Arduino», Петин В.А., Биняковский А.А., Изд : ДМК Пресс, 2017 г., стр. : 152.
6. «Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами», Саймон Монк, Изд : С.-П., 2017 г., стр: 252;
7. «Проекты с использованием контроллера Arduino. 3-е изд.», Петин В. А., Изд.: СПб.: БХВ-Петербург, 2019 г., стр.: 496;
8. Технология. 3D моделирование и прототипирование. 7 класс : учебник / Д.Г.Копосов;
9. Технология. Робототехника на платформе Arduino. 9 класс : учебник / Д.Г.Копосов. – 2-е издание, стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 176 с. : ил;
10. Учебно-методическое пособие для учителя «Четырехосевой робот-манипулятор с модульными сменными насадками «Учебный робот серии SD1-4»;

Интернет ресурсы:

1. <https://www.tinkercad.com/> ;
2. <https://lbz.ru/metodist/authors/tehnologia/1/pr-3d.pdf>;
3. <http://helpexe.ru/tehnologija-objasnila/diy/rukovodstvo-dlja-nachinajushhih-poopenscad?ysclid=15m86sjhyq4988058>;
4. [https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0-%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0%20SD1-4&path=yandex_search&parent-reqid=1657877922132736473482451430964299-vla1-4651-vla-17-balancer-8080-BAL-6115&from_type=vast&filmId=8494042384573992790\\$](https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0-%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0%20SD1-4&path=yandex_search&parent-reqid=1657877922132736473482451430964299-vla1-4651-vla-17-balancer-8080-BAL-6115&from_type=vast&filmId=8494042384573992790$)
5. <https://all-arduino.ru/programmirovanie-arduino/>.