

МУ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ
БАКСАНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА"
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ -
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3» С.П.БАКСАНОК

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 8 от 23.06.2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «СОШ №3»
с.п.Баксаненок
М.А.Нырова
«23» 06 2023г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«МИР ARDUINO»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год: 36 недель, 72 ч.

Адресат: 10-14 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Автор – составитель:
Педагог дополнительного образования
Гукова Заира Азреталиевна

с.п.Баксаненок
2023 г.

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты».

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир ARDUINO» имеет **техническую направленность**. Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном развитии;
- развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству, художественному творчеству, техническому моделированию.

Уровень программы – базовый.

Вид программы – модифицированная.

Данная программа разработана согласно требованиям следующих **нормативных документов:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273);
- Национальный проект «Образование»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31.03.2022 г. № 678-р (далее - Концепция);
- Паспорт Федерального проекта от 07.12.2018 г. № 3 «Успех каждого ребенка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании»;
- Приказ Минобразования Кабардино-Балкарской Республики от 17.08.2015 г. № 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике»;

- Распоряжение Правительства Кабардино-Балкарской Республики от 26.05.2020 г. № 242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР»;
- Устав МОУ «СОШ №3» с.п.Баксаненок.

Актуальность данной программы определяется тем, что учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в городских, республиканских, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схемотехнике – робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований.

Программа разработана и реализуется в рамках проекта «**Успех каждого ребенка**».

Новизна программы

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

Педагогическая целесообразность

Программа реализует общеинтеллектуальное направление. Программа предназначена для того, чтобы обучающиеся имели представления о мире техники, устройстве конструкций и механизмов, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарный запас обучающихся. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет их активного взаимодействия в ходе групповой проектной деятельности.

Отличительной особенностью данной программы являются:

- программа составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ;
- формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике;
- изучение основ программирования на языке C++.

Адресат программы: программа удовлетворяет техническим потребностям детей и подростков в возрасте от 10 до 14 лет в области робототехники.

Срок реализации программы 1 год, **объем** – 36 недель, 72 часа.

Режим занятий - 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий – 40 минут. Между занятиями 10 минутный перерыв

Наполняемость группы – 12-15 человек.

Форма обучения – очная.

Форма занятий - Групповая, индивидуальная.

Особенности организации образовательного процесса: групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: научить учащихся конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

Задачи:

Предметные:

- познакомить учащихся с названиями основных деталей конструктора «ARDUINO»;

- обучить основным приемам, принципам конструирования и программирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные:

- развить у учащихся творческие способности и интерес к занятиям с конструкторами «ARDUINO»;

- развить интерес к научно-техническому творчеству;

- развить память, внимание, мышление.

Личностные:

- воспитать самостоятельность и аккуратность в работе;

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;

- сформировать умение работать в коллективе.

1.3. Содержание программы Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Название Модуля, раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Введение. Знакомство с arduino.	12	8	4	

1.1	Вводное занятие	1	1	-	беседа, анкетирование
1.2	Мир информационных технологий.	1	1	-	наблюдение, опрос
1.3	Компьютеры вокруг нас.	1	1	-	наблюдение, опрос
1.4	Электричество вокруг нас.	1	1	-	наблюдение, опрос
1.5	Мир Arduino. Источники питания.	2	1	1	наблюдение, практическая работа
1.6	Платы Arduino.	2	1	1	наблюдение, практическая работа
1.7	Аналоговый и цифровой выход на Arduino	2	1	1	наблюдение, практическая работа
1.8	Датчики в Arduino. Какие бывают и зачем они нужны.	2	1	1	наблюдение, практическая работа
Раздел 2. Базовые понятия программирования		10	7,5	2,5	
2.1	Алгоритмы. Понятия и свойства	2	1,5	0,5	Опрос, выполнение заданий
2.2	Алгоритмы в робототехнике, логические операции	2	1,5	0,5	
2.3	Переменные и действия с ними	2	1,5	0,5	Опрос, выполнение заданий
2.4	Условные операторы	2	1,5	0,5	Опрос, выполнение заданий
2.5	Циклы. Типы циклов	2	1,5	0,5	Опрос, выполнение заданий
Раздел 3. Мини-проекты с Arduino		10	2,5	7,5	
3.1	Эксперимент 1. Blink – мигаем встроенным светодиодом.	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
3.2	Эксперимент 2. Плавное регулирование яркости светодиода.	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
3.3	Эксперимент 3. Работа с монитором порта.	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
3.4	Эксперимент 4. Цифровой ввод данных.	1	0,5	0,5	Проведение эксперимента
3.5	Эксперимент 5. Цифровой	1	-	1	Проведение

	ввод данных (продолжение)				эксперимента
3.6	Эксперимент 6. Аналоговый ввод данных.	1	0,5	0,5	Проведение эксперимента
3.7	Эксперимент 7. Аналоговый ввод данных (продолжение)	1	-	1	Проведение эксперимента
Раздел 4. Элементы умного дома		18	4,5	13,5	
4.1	Подключение кнопки	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.2	Подключение потенциометра и светодиода	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.3	Подключение пьезоизлучателя	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.4	Световой терменвокс	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.5	Подключение к Arduino датчика звука	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.6	Подключение датчика движения	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.7	Подключение датчика газа	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.8	Подключение реле	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
4.9	Подключение фоторезистора	2	0,5	1,5	Проведение эксперимента
Раздел 5. Проектная деятельность		22	7	15	
5.1	Введение в проектную деятельность	1	1	-	
5.2	Проект 1. Универсальная сигнализация	4	1	3	Защита проекта.
5.3	Проект 2. Освещение домашнего сада	4	1	3	Защита проекта.
5.4	Проект 3. Умный свет	4	1	3	Защита проекта.
5.5	Проект 4. Секретный код	4	1	3	Защита проекта.
5.6	Проект 5. Умный дом	4	1	3	Защита проекта.
5.7	Зачетная работа	1	1	-	Зачёт
Итого:		72 ч.	29,5 ч.	42,5 ч.	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение. Знакомство с Arduino - 12 часов.

Тема 1.1. Вводное занятие

Теория (1 ч.): Правила поведения обучающихся в МОУ «СОШ 3» с.п.Баксаненок. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД.

Тема 1.2. Мир информационных технологий.

Теория (1 ч.): Что такое информационные технологии. Основные термины информационных технологий. Общие понятия о пользовательском интерфейсе.

Тема 1.3. Компьютеры вокруг нас.

Теория (1 ч.): Компьютер и его роль в жизни человека. Компьютерные программы. Техника безопасности при работе на компьютере.

Тема 1.4. Электричество вокруг нас.

Теория (1 ч.): Понятия об электрическом поле, напряжении, силе тока, сопротивлении. Электрические цепи. Схема электрическая принципиальная. Обозначение элементов в принципиальных схемах. Описание элементов электрической схемы: транзистор, конденсатор, диод и сопротивление.

Тема 1.5. Мир Arduino. Источники питания.

Теория (1 ч.): Обзор микроконтроллера. Устройство аппаратного интерфейса Arduino. Ноги контроллера: цифровые пины, аналоговые пины. Usb порт контроллера: подключения к компьютеру. Интерфейс программного комплекса. Загрузка скетча. Интерфейс программного комплекса. Структура программы Arduino. Монитор порта. Работа с монитором порта контроллера.

Практика (1 ч.): Знакомство с конструкторами Arduino. Базовый набор 2.0.

Тема 1.6. Платы Arduino.

Теория (1 ч.): Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++.

Практика (1 ч.): Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE.

Тема 1.7. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.

Теория (1 ч.): Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Аналоговые выходы с «широкоимпульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0- A5. Принцип работы аналоговых портов.

Тема 1.8. Датчики в Arduino. Какие бывают и зачем они нужны.

Теория (1 ч.): Принцип работы датчиков. Примеры работы датчиков. Область использования. Схема подключения датчиков. Программирование.

Практика (1 ч.): Сборка схемы с датчиком. Программирование.

Раздел 2. Базовые понятия программирования – 10 часов

Тема 2.1. Алгоритмы. Понятия и свойства

Теория (1.5 ч.): Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Для чего применяется алгоритм. Правила составления алгоритмов. Принцип представления

алгоритмов. Представление в виде блок-схем, псевдокода. Когда нужно использовать алгоритмы в определенном виде. Типовые алгоритмы. Примеры типовых алгоритмов.

Практика (0.5 ч.): Составление алгоритмов

Тема 2.2. Алгоритмы в робототехнике, логические операции

Теория (1.5 ч.): Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические.

Практика (0.5 ч.): Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов.

Тема 2.3. Переменные и действия с ними

Теория (1.5 ч.): Типы переменных. Правила объявления переменных, присваивание значения переменной. Операнды, действия с операндами Логические переменные, символьные переменные..

Практика (0.5 ч.): Написание программы.

Тема 2.4. Условные операторы

Теория (1.5 ч.): Условный оператор if else и switch case.

Практика (0.5 ч.): Написание программы.

Тема 2.5. Циклы. Типы циклов

Теория (1.5 ч.): Операторы for, while и do while. Примеры работы с ними.

Практика (0.5 ч.): Написание программы.

Раздел 3. Мини-проекты с Arduino – 10 часа

Тема 3.1. Эксперимент 1. Blink – мигаем встроенным светодиодом.

Теория (0.5 ч.): Принцип работы светодиода. Область использования. Схема подключения светодиода. Разбор кода программы. Внешний светодиод. Резистор 220 Ом.

Практика (1.5 ч.): Сборка схемы со светодиодом. Написание базовой программы «Мигающий светодиод», используемой для включения и выключения светодиода, который подключён к Arduino и мигает заданное время. Подключение внешнего светодиода.

Тема 3.2. Эксперимент 2. Плавное регулирование яркости светодиода.

Теория (0.5 ч.): Функция analogwrite. Понятие ШИМ. Разбор кода программы.

Практика (1.5 ч.): Сборка схемы со светодиодом. Написание программы «Fade», используемой для плавного изменения яркости светодиода.

Тема 3.3. Эксперимент 3. Работа с монитором порта.

Теория (0.5 ч.): Встроенная утилита в Arduino IDE - монитор последовательного порта (Serial monitor). Обратная связь с монитором порта.

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы «листинг 3.1» и загрузка этого скетча в контроллер.

Тема 3.4. Эксперимент 4. Цифровой ввод данных.

Теория (0.5 ч.): Цифровой ввод данных на плату Arduino. Разбор кода программы.

Практика (1.5 ч.): Загрузка скетча «листинг 4.1» в контроллер. Анализ кода программы.

Тема 3.5. Эксперимент 5. Цифровой ввод данных (продолжение)

Практика (1.5 ч.): Загрузка скетча «Листинг 5.1.» и наблюдение эксперимента с помощью монитора последовательного порта. Анализ имеющегося программного кода программы и творческое изменение алгоритма работы программы. Написание кода программы «Листинг 5.2»

Тема 3.6. Эксперимент 6. Аналоговый ввод данных.

Теория (0.5 ч.): Аналоговый ввод данных. Контакты А0-А5. Аналоговые датчики: потенциометры, фоторезисторы, резисторы давления и др.

Практика (1.5 ч.): Анализ кода программы «Листинг 6.1». Написание кода программы «Листинг 6.1» и загрузка этого скетча в контроллер.

Тема 3.7. Эксперимент 7. Аналоговый ввод данных (продолжение)

Теория (0.5 ч.): Потенциометр 10 кОМ.

Практика (1.5 ч.): Анализ кода программы скетч «AnalogReadSerial». Написание кода программы скетч «AnalogReadSerial» и загрузка в контроллер. Анализ имеющегося программного кода программы и творческое изменение алгоритма работы программы.

Раздел 4. Элементы умного дома – 18 часов

Тема 4.1. Подключение кнопки

Теория (0.5 ч.): Анализ программных кодов «Листинг У3.1» и «Листинг У3.2»;

Практика (1.5 ч.): Написание кодов программ и загрузка в контроллер. Подключение кнопки.

Тема 4.2. Подключение потенциометра и светодиода

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У4.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер. Подключение потенциометра и светодиода.

Тема 4.3. Подключение пьезоизлучателя

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У5.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер. Подключение пьезоизлучателя.

Тема 4.4. Световой терменвокс

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У6.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер. Сборка простейшего имитатора музыкального инструмента терменвокса посредством подключения фоторезистора и пьезоизлучателя.

Тема 4.5. Подключение к Arduino датчика звука

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У7.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер. Подключение датчика звука

Тема 4.6. Подключение датчика движения

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У8.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер. Подключение датчика движения.

Тема 4.7. Подключение датчика газа

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У9.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер.

Подключение датчика газа.

Тема 4.8. Подключение реле

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У10.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер.

Подключение датчика реле.

Тема 4.9. Подключение фоторезистора

Теория (0.5 ч.): Анализ программного кода «Листинг У11.1»

Практика (1.5 ч.): Написание кода программы и загрузка в контроллер.

Подключение датчика фоторезистора.

Раздел 5. Проектная деятельность – 22 часа

Тема 5.1. Введение в проектную деятельность

Теория (1 ч.) Введение в проектную деятельность.

Тема 5.2. Проект 1. Универсальная сигнализация

Теория (1 ч.): Проект «Универсальная сигнализация». Анализ кода программы «Листинг П1.1»

Практика (3 ч.): Создание автономного умного устройства «Универсальная сигнализация»

Тема 5.3. Проект 2. Освещение домашнего сада

Теория (1 ч.): Проект «Освещение домашнего сада». Анализ кода программы «Листинг П2.1».

Практика (3 ч.): Создание автономного умного устройства «Освещение домашнего сада».

Тема 5.4. Проект 3. Умный свет

Теория (1 ч.): Проект «Умный свет». Анализ кода программы «Листинг П3.1».

Практика (3 ч.): Создание автономного умного устройства «Умный свет».

Тема 5.5. Проект 4. Секретный код

Теория (1 ч.): Проект «Секретный код». Анализ кода программы «Листинг П4.1».

Практика (3 ч.): Создание автономного умного устройства «Секретный код».

Тема 5.6. Проект 5. Умный дом

Теория (1 ч.): Проект «Умный дом».

Практика (3 ч.): Создание автономного умного устройства «Умный дом».

Тема 5.7. Зачетная работа

Теория (1 ч.) Зачёт

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения по программе «Мир ARDUINO» учащийся (у учащегося):

Предметные:

- будет знать основные названия деталей конструктора «ARDUINO»;
- научится основным приемам, принципам конструирования и программирования;
- будет ознакомлен с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;

Метапредметные:

- будут развиты творческие способности и интерес к занятиям с конструкторами «ARDUINO»;
- будет развит интерес к научно-техническому творчеству;
- будут развиты память, внимание, мышление;

Личностные:

- будут воспитаны самостоятельность и аккуратность в работе;
- будет сформировано творческое отношение к выполняемой работе;
- будет сформировано умение работать в коллективе.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2.1.1.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения, базовый	1 сентября 2023г.	31 мая 2024г.	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

2.2. Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение:

Аппаратные средства

1. Компьютерный класс с персональными компьютерами – 8 ноутбуков для учащихся и 1 ноутбук для педагога;
2. 15 мест;
3. Smart – экран для демонстрации учебных фильмов, улучшения наглядности излагаемого материала и организации выступлений;
4. Телекоммуникационные устройства для доступа к сети Интернет;
5. Дерзай – Набор УМНЫЙ ДОМ для экспериментов с контроллером ARDUINO.

Программные средства

1. Операционная система Windows 10;
2. программный интерфейс Arduino IDE последней версии;
3. Пакет Microsoft Office 2013;
4. Интернет-браузеры: Microsoft Edge;

Информационное обеспечение:

Официальный сайт: <https://amperka.ru>;

Коллекция проектов на сайте:

<http://arduino-projects.ru/>

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогами дополнительного образования, имеющими профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающими уровень профессионального мастерства.

2.3. Методическое и дидактическое обеспечение

Методы обучения:

- словесный (объяснение, беседа);
- наглядный (наблюдение, демонстрация);
- объяснительно-иллюстративный (беседа, формулировка фактов, сообщение, объяснение, показ действия);

Формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- учебное занятие;
- практическое занятие;

Педагогические технологии:

- технология группового обучения, которая складывается из следующих элементов:

- ✓ постановка учебной задачи и инструктаж о ходе работы;
- ✓ планирование работы в группах;
- ✓ индивидуальное выполнение задания;
- ✓ обсуждение результатов;
- ✓ сообщение о результатах;
- ✓ подведение итогов, общий вывод о достижениях.

Во время групповой работы педагог выполняет различные функции:

контролирует, отвечает на вопросы, регулирует споры, оказывает помощь.

- здоровьесберегающая технология направлена на сохранение и укрепление физического, психического, эмоционального и нравственного здоровья.

Принципы обучения:

- доступности знаний;

- наглядности - непосредственная зрительная наглядность рассчитана на возникновение эстетического восприятия конкретного изделия и желания его сотворить.

- сознательности.

Дидактические материалы:

В качестве методического обеспечения программы используются пособие фирмы «Амперка» по образовательному набору Arduino, материалы сайтов по робототехнике и Arduino, готовые проекты для иллюстрации возможностей

изучаемых технологий.

Алгоритм учебного занятия:

- ✓ подготовительно-организационный этап;
- ✓ основная часть;
- ✓ рефлексия.

Занятие представляет собой последовательность этапов в процессе усвоения знаний, построенных на смене видов деятельности обучающихся: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение.

Перечень методических пособий:

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.-336с.:ил.

2. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru)

3. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>

4. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

5. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»

6. Онлайн тесты для проверки полученных знаний обучающихся размещены на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru).

2.4 Форма аттестации

Реализация программы предусматривает входной контроль, промежуточный контроль и итоговый контроль обучающихся.

Входной контроль осуществляется в форме беседы, анкетирования, чтобы выявить уровень знаний и умений учащихся.

Промежуточный контроль проводится в середине учебного года: наблюдение, опрос, самостоятельная работа.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года: зачет, защита творческого проекта.

2.5 Оценочные материалы: проект, анкета, тесты, диагностические карты.

Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а так же в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимися выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

Критерии оценки результатов освоения программы

Высокий (5(отлично))	Знания полные, прочные, систематизированы по всем разделам; к практическим работам виден индивидуальный подход; работают самостоятельно; активно участвуют в проектной работе.
Средний (4(хорошо))	Знание по всем разделам программы, умения и навыки сформированы; самостоятельно выполняют практические работы, в которых применяются исследование и эксперименты.
Низкий (3(удовлетворительно))	Знания поверхностные, неполные; практические работы выполняются с помощью педагога и по образцу.

Список литературы

Список литературы для педагогов:

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.-336с.:ил.
2. Саймон Монк Программируем Arduino. – СПб.: Питер, 2017.-252 с.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
4. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
5. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
6. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф

Список литературы для обучающихся:

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.-336с.:ил.
2. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – СПб.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.
3. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
4. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
5. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф

Интернет-источники:

1. <http://wiki.amperka.ru/> - проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по обмену опытом;
2. <https://edugalaxy.intel.ru/> - сообщество учителей. Обмен опытом.
3. <http://arduino-projects.ru/> - все проекты Arduino в одном месте.
4. <http://myrobot.ru/> - роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме. Программирование микроконтроллеров
5. <https://www.arduino.cc/> - официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста.