

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2 Г. МАЛГОБЕК»**

Рассмотрено и принята на заседании  
педагогического совета  
от «28» августа 2023 г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБОУ СОШ №2  
\_\_\_\_\_/Энгиноева М.Х./  
Приказ № 24 от «29» 08 2023 г

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**технической направленности «Электроника на Arduino»**

Возраст обучающихся: 7-17 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель:**  
Тангиев Ибрагим Мухарбекович  
педагог дополнительного образования

г. Малгобек, 2023.

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

**1.1. Пояснительная записка**

**1.2. Цель и задачи программы**

**1.3. Содержание программы**

**1.4. Планируемые результаты**

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**2.1. Календарный учебный график**

**2.2. Условия реализации программы**

**2.3. Формы аттестации**

**2.4. Оценочные материалы**

**2.5. Соответствие программы нормативным документам**

**2.6. Список литературы**

**2.7 Приложение**

## Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Электроника на Arduino» имеет техническую направленность.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав ГБОУ «СОШ №2 г.Малгобек»

**Актуальность** программы заключается в том, что в рамках курса «Первые шаги в мир Arduino» 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.

## **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.

**Отличительной особенностью** данной программы является:

- формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
- изучение основ программирование на языке C++.

**Формы 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, мастер-классы 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.

Дополнительная программа рассчитана для обучающихся с 11 до 17 лет. Для более эффективной работы группы формируются разновозрастными детьми.

## **Срок реализации программы**

Срок реализации программы: 1 год. Объем программы: 144 часа.

### **Режим занятий**

Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю	Количество часов в год
2 часа	2 раза	4 часа	144

## 1.2 Цель и задачи программы

### Цель:

Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

### Задачи:

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу;
- Развить интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

### 1.3 Содержание программы

#### 1.3.1 Учебно - тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
<b>1. Введение</b>		<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>Модуль «Знакомство с Arduino»</b>					
1.1	Мир информационных технологий.	2	1,5	0,5	
1.2	Компьютеры вокруг нас.	2	1,5	0,5	
1.3	Знакомство с Arduino.	2	1	1	
1.4	Электричество вокруг нас.	2	1	1	Анкетирование и опрос.
1.5	Эксперимент 1. Маячок.	2	1	1	
1.6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2	0,5	1,5	
1.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
<b>2. Мини-проекты с Arduino</b>		<b>90</b>	<b>22,5</b>	<b>67,5</b>	
2.1	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	2	0,5	1,5	
2.2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2	0,5	1,5	
2.3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.4	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2	0,5	1,5	
2.5	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2	0,5	1,5	
2.6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа

2.7	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.8	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	2	0,5	1,5	
2.10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.11	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	2	0,5	1,5	
2.12	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	2	0,5	1,5	
2.13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.14	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.15	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.17	Эксперимент 7. Терменвокс	2	0,5	1,5	
2.18	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	0,5	1,5	
2.19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.20	Эксперимент 8. Ночной светильник.	2	0,5	1,5	
2.21	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	0,5	1,5	
2.22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.23	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.24	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.25	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.26	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.27	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2	0,5	1,5	

2.28	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.29	Эксперимент 11. Пульсар.	2	0,5	1,5	
2.30	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	2	0,5	1,5	
2.31	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.32	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	2	0,5	1,5	
2.33	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	2	0,5	1,5	
2.34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.35	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	2	0,5	1,5	
2.36	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	2	0,5	1,5	
2.37	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.38	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.39	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.40	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.41	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.42	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.43	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.44	Эксперимент 16. Миксер.	2	0,5	1,5	
2.45	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа



<b>3. Элементы умного объекта</b>		18	5	13	
3.1	Мир Arduino.	1	1	0	Тестирование
3.2	Эксперимент 17. Кнопочный переключатель.	2	0,5	1,5	
3.3	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	2	0,5	1,5	
3.4	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.5	Эксперимент 18. Светильник с кнопочным управлением.	2	0,5	1,5	
3.6	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2	0,5	1,5	
3.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
3.8	Эксперимент 20. Секундомер. Написание кода программы для	2 2	0,5 0,5	1,5 1,5	
3.9	эксперимента «Секундомер». Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	1	0	1	самостоятельная практическая работа
<b>4. Проектная деятельность</b>		<b>22</b>	9,5	12,5	
4.1	Введение в проектную деятельность	2	1	1	
4.2	Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	
4.3	Защита проекта «Умная остановка»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.4	Деловая игра «Публичное выступление»	2	1,5	0,5	
4.5	Защита проекта «Умная теплица»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.6	Деловая игра «Проектная деятельность»	2	1,5	0,5	
4.7	Защита проектов	2	0,5	1,5	Защита проектов.
4.8	Деловая игра «Целеполагание»	2	1,5	0,5	
4.9	Защита проекта «Умная квартира»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.10	Защита проекта «Умный загородный дом»	2	0,5	1,5	Защита проекта.
4.11	Зачетная работа итога	2 144	0,5 44	1,5 100	Зачет

### **1.3.3 Содержание дополнительной общеобразовательной программы**

#### **Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (14 часов).**

**Теория.** Правила поведения обучающихся в МБОУ СОШ №2. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

**Практика.** Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

#### **Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (90 часов).**

**Теория.** Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. 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++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

**Практика.** Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

### **Раздел 3.**

#### **Элементы умного объекта (18 часов).**

**Теория.** Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

**Практика.** Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

#### **Раздел 4. Проектная деятельность (22 часов).**

**Теория.** Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность», «Целеполагание».

**Практика.** Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта.

Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

#### **1.4 Планируемые результаты**

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать:**

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

##### **Уметь:**

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

##### **Личностные:**

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

##### **Метапредметные:**

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1 Календарный учебный график

Продолжительность учебного года - 34 недели.

Занятия по программам дополнительного образования проводятся не раньше чем через 45 минут после окончания уроков.

В каникулярный период занятия по программам дополнительного образования проходят в том же режиме, что и в течение четверти.

Номер учебной недели	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь	Комбинированное занятие	2	Мир информационных технологий.	МБОУ СОШ №2 МО «Барышский район»	
		Комбинированное занятие	2	Компьютеры вокруг нас.		
2		Комбинированное занятие	2	Знакомство с Arduino.		
		Комбинированное занятие	2	Электричество вокруг нас.		Анкетирование и устный опрос.
3		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 1. Маячок.		
		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».		
4		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	Самостоятельная практическая работа	

	Октябрь	Комбинированное занятие	2	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.		
5		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».		

		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»		Самостоятельная практическая работа
6		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.		
		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».		
7		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»		Самостоятельная практическая работа
		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.		
8		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».		
		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»		Самостоятельная практическая работа
17.	октябрь	Комбинированное занятие	2	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.		
		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.		

18		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».		
		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»		Самостоятельная практическая работа
19		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.		
		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».		
20		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»		Самостоятельная практическая работа
		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 7. Терменвокс		
21		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».		
		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»		Самостоятельная практическая работа
22.		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 8. Ночной светильник.		
		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».		



23		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»		Самостоятельная практическая работа
		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.		
24		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».		
		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»		Самостоятельная практическая работа
25		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.		
		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».		
26		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»		Самостоятельная практическая работа
		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 11. Пульсар.		
27		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».		
		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»		Самостоятельная практическая работа

28		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.		
		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».		
29		Комбинированное занятие	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»		Самостоятельная практическая работа
30		Комбинированное занятие	2	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.		
.		Комбинированное занятие	2	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».		
31		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»		Самостоятельная практическая работа
		Самостоятельная работа	2	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	Дом	
32		Самостоятельная работа	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	Дом	
.		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	Дом	
33.		Самостоятельная работа	2	Эксперимент 15. Подключение сервопривода к Arduino.	Дом	
		Самостоятельная работа	2	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	Дом	

34		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	дом	Самостоятельная практическая работа
		Самостоятельная работа	2	Выполнение самостоятельного задания по теме	дом	Самостоятельная практическая работа

## 2.2 Условия реализации программы

Процесс реализации программы обеспечивается участием основного кадрового состава с определенными должностными обязанностями и профессиональной подготовкой. В результате проведенного анализа кадрового обеспечения и с целью достижения высокого уровня реализации практической части программы, своевременного обеспечения новинками методической литературы, возникла необходимость в привлечении специалиста, компетентного в данном направлении деятельности – педагога дополнительного образования с опытом работы в сборке электронных устройств на базе платформы Arduino и их программирования.

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: платы ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий (на 10 посадочных мест), для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа – проектор; справочная литература, рабочие тетради (карточки с заданием), брошюры и др.

Методическое обеспечение. Тесты, ЭОР, интерактивные презентации к занятиям

## . 2.3 Формы аттестации (контроля)

- ✓ анкетирование и опрос;
- ✓ тестирование;
- ✓ самостоятельная практическая работа;
- ✓ Защита проекта.

- промежуточная - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации – **декабрь**.

итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года.

К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

№ п/п	Название раздела учебно-тематического плана	Форма контроля
1.	Введение Модуль «Знакомство с Arduino»	Анкетирование и опрос. Самостоятельная практическая работа
2.	Мини-проекты с Arduino.	Самостоятельная практическая работа
3.	Элементы умного объекта.	Тестирование. Самостоятельная практическая работа. Защита проекта.
4.	Проектная деятельность.	Защита проекта. Зачет

## **2.4 Оценочные материалы**

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы (см. приложение).

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а так же в электронном виде.

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

## **2.5 Методические материалы**

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир Arduino» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир Arduino», используется Вики от Амперки.

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка \_ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>

### **Перечень методических пособий:**

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

### **Перечень методических материалов:**

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы для педагога:**

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru)

### **Список литературы для учащихся:**

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru)

