

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Полевская средняя общеобразовательная школа»



УТВЕРЖДЕНО  
Приказом руководителя Центра образования  
«Точка Роста» МБОУ «Полевская СОШ»  
от 07.09 2022 г. № 152/1  
Руководитель Центра «Точка Роста»  
Мерлицкая В.В. Мерлицкая

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**«СТЕМ Мастерская»**  
внеурочной деятельности технической направленности  
образовательного центра «Точка роста»  
для 3-4 классов среднего общего образования  
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Мерлицкий Виталий  
Александрович, учитель информатики

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «СТЕМ Мастерская» 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»;

**Актуальность** программы заключается в том, что в рамках курса «СТЕМ Мастерская» учащимся 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 9 до 10 лет. Для более эффективной работы группы формируются разновозрастными детьми.

### **Срок реализации программы**

Срок реализации программы: 2 года. Объем программы: 144 часа.

### **Режим занятий**

Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю	Количество часов За 2 года
1 час	2 раза	2 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 Модуль «Знакомство с Arduino»</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</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 для эксперимента «Маячок»	2	0,5	1,5	
1.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2	0,5	1,5	Самостоятельная ПР
	<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	
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 ПР
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	Самостоятельная ПР
2.10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino	2	0,5	1,5	
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 ПР
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 ПР
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 ПР
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 ПР
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 ПР
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 ПР
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 ПР
2.32	Эксперимент 12. Бегущий огонек	2	0,5	1,5	
2.33	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек»	2	0,5	1,5	
2.34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонек»	2	0,5	1,5	Самостоятельная ПР
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 ПР
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 ПР
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 ПР
2.44	Эксперимент «Миксер»	2	0,5	1,5	
	Написание кода программы для эксперимента «Миксер»				
2.45	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2	0,5	1,5	Самостоятельная ПР
	<b>3. Элементы умного объекта</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
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 ПР
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 ПР
3.8	Эксперимент 18 Секундомер	2	0,5	1,5	
3.9	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2	0,5	1,5	
3.10	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер»	2	0,5	1,5	Самостоятельная ПР
	<b>4. Проектная деятельность</b>	<b>22</b>	<b>9,5</b>	<b>12,5</b>	
	Введение в проектную деятельность	2	1	1	
	Деловая игра «Публичное выступление»	2	1	1	
	Защита проекта «Умная остановка»	2	0,5	1,5	Защита проекта
	Деловая игра «Публичное выступление»	2	1,5	0,5	
	Защита проекта «Умная теплица»	2	0,5	1,5	Защита проекта
	Деловая игра «Проектная деятельность»	2	1,5	0,5	
	Защита проектов	2	0,5	1,5	Защита проекта
	Деловая игра «Целеполагание»	2	1,5	0,5	
	Защита проекта «Умная квартира»	2	0,5	1,5	Защита проекта
	Защита проекта «Умный дом»	2	0,5	1,5	Защита проекта
	Итоговое занятие	2	0,5	1,5	Зачёт

### 1.3.3 Содержание дополнительной общеобразовательной программы

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

**Теория.** Правила поведения обучающихся. 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 «широкоимпульсной 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 Arduino с последующим программированием микропроцессора.

### Раздел 3.

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

**Теория.** Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Arduino. 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 Arduino. Устройство датчика DHT11.

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

### **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.

## 2.3 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](http://robo18.ru/)
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».

3.

### 4. 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/)