

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 55»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
МАОУ – СОШ № 55
Протокол № 19
от «26» июня 2026г.

УТВЕРЖДЕНО

И. о. директора

 Ковынева О.Б.

Приказ № 77-о
от «26» июня 2026г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«ARDUINO: ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ
И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Возраст обучающихся: 8–13 лет

Срок реализации: 1 учебный год

г. Екатеринбург, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование программы: «Arduino: основы робототехники и программирования».

Направленность: техническая.

Уровень освоения: стартовый (ознакомительный).

Возраст обучающихся: 8–13 лет.

Срок реализации: 1 учебный год, 34 учебных занятия.

Объём: 34 часа.

Режим занятий: 1 раз в неделю, продолжительность занятия — 60 минут.

Форма обучения: очная.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная, парная, работа в малых группах.

1.1. Актуальность программы

Программа направлена на формирование у детей первоначальных представлений о микроконтроллерах, электронных компонентах, алгоритмах и программировании. Практическая работа с платформой Arduino позволяет связать цифровое программирование с наблюдаемым физическим результатом: свечением светодиода, реакцией кнопки, показаниями датчика, движением сервопривода и т. п. Занятия развивают алгоритмическое мышление, техническую грамотность, самостоятельность и интерес к инженерно-техническому творчеству.

1.2. Педагогическая целесообразность

Материал построен от простого к сложному: от безопасного знакомства с компонентами и готовыми схемами — к составлению электрических цепей, написанию и изменению программ, поиску ошибок и созданию небольших

проектов. Для возраста 8–13 лет предусмотрено чередование объяснения, демонстрации, практической деятельности и рефлексии.

1.3. Отличительные особенности

- ориентация на практическую деятельность и проектный результат;
- доступный старт без обязательной предварительной подготовки;
- использование низковольтного питания от USB/учебных источников;
- пошаговое освоение схем, программ и способов отладки;
- учёт возрастных особенностей детей 8–13 лет.

Нормативно-правовая основа программы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» — в действующей редакции.

- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» — в действующей редакции.

- Локальные нормативные акты образовательной организации: положение о дополнительной общеобразовательной программе, правила внутреннего распорядка, инструкции по охране труда и технике безопасности.

Примечание: конкретные реквизиты утверждения, календарные даты, расписание, численность группы и локальные требования оформляются

образовательной организацией в соответствии с её действующими нормативными актами.

1.4. Цель программы

Создание условий для развития технических, алгоритмических и проектных компетенций обучающихся 8–13 лет через освоение основ электроники, программирования и создания простых устройств на платформе Arduino.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- познакомить с назначением Arduino и базовыми электронными компонентами;
- сформировать представления о цифровых и аналоговых сигналах;
- научить собирать простые низковольтные электрические схемы на макетной плате;
- освоить базовые конструкции программ Arduino IDE;
- научить читать, изменять и отлаживать простые программы;
- научить применять светодиоды, кнопки, потенциометры и простые датчики в проектах.

Развивающие:

- развивать алгоритмическое, логическое и пространственное мышление;
- развивать мелкую моторику и навыки аккуратной работы с электронными компонентами;
- развивать умение анализировать результат и находить причину ошибки;
- развивать творческое и проектное мышление.

Воспитательные:

- формировать ответственное и безопасное отношение к оборудованию;
- воспитывать аккуратность, самостоятельность и настойчивость;
- формировать навыки сотрудничества и взаимопомощи;
- поддерживать интерес к техническому творчеству и инженерным профессиям.

1.6. Адресат программы

Обучающиеся 8–13 лет. Специальная предварительная подготовка не требуется. Зачисление и комплектование группы осуществляются в соответствии с локальными нормативными актами образовательной организации.

1.7. Объём и режим занятий

Параметр	Значение
Возраст	8–13 лет
Срок	1 учебный год
Количество занятий	34
Общий объём	34 часа
Периодичность	1 раз в неделю
Продолжительность	60 минут
Форма	очная, групповая с индивидуальной и парной практикой
Рекомендуемый размер группы	8–12 человек; окончательно определяется локальным актом

2. Планируемые результаты

2.1. Предметные результаты

- знает назначение платформы Arduino и основные элементы учебного набора;
- понимает различие между цифровыми и аналоговыми сигналами на элементарном уровне;
- знает правила безопасной работы с компьютером, USB-питанием и электронными компонентами;
- умеет подключать Arduino к компьютеру и загружать простые программы;
- умеет собирать простые схемы на макетной плате;
- умеет использовать светодиоды, кнопки, потенциометр и базовые датчики;
- умеет писать и изменять простые программы, использовать переменные, условия и циклы;
- умеет выполнять первичную диагностику ошибок соединения и программы;
- умеет представить небольшой индивидуальный или групповой проект.

2.2. Метапредметные результаты

- умение ставить учебную задачу и планировать последовательность действий;
- умение работать по инструкции и постепенно переходить к самостоятельному поиску решения;
- умение сравнивать ожидаемый и фактический результат;
- умение сотрудничать, распределять роли и обсуждать техническое решение;
- умение презентовать результат и формулировать выводы.

2.3. Личностные результаты

- формирование интереса к техническому творчеству;
- ответственное отношение к правилам безопасности;
- развитие уверенности в самостоятельном решении технических задач;
- готовность доводить начатую работу до результата.

3. Содержание программы

№	Раздел	Часы
1	Введение в Arduino	2
2	Электрические цепи и компоненты	3
3	Основы программирования	4
4	Светодиоды и цифровые выходы	3
5	Кнопки и цифровые входы	3
6	Аналоговые сигналы	3
7	Датчики	3
8	Звук и световые устройства	2
9	Исполнительные устройства	3
10	Мини-проекты	4
11	Итоговый проект	1
12	Презентация и подведение итогов	1
	Итого	34

3.1. Введение в Arduino

Объём: 2 часа.

Что такое Arduino. Назначение микроконтроллера. Основные элементы платы. Комплект оборудования. Правила безопасной работы. Первое подключение к компьютеру. Знакомство со средой Arduino IDE.

3.2. Электрические цепи и компоненты

Объём: 3 часа.

Понятия электрической цепи, питания, контакта. Макетная плата. Резистор, светодиод, кнопка, потенциометр. Полярность. Типовые ошибки соединений. Сборка простых низковольтных цепей.

3.3. Основы программирования

Объём: 4 часа.

Структура программы Arduino: `setup()` и `loop()`. Команды, переменные, значения. Цифровой вывод. Условия и циклы на элементарном уровне. Последовательность алгоритма. Поиск и исправление ошибок.

3.4. Светодиоды и цифровые выходы

Объём: 3 часа.

Управление светодиодом. Мигающий сигнал. Несколько светодиодов. Световая индикация событий. Изменение параметров программы.

3.5. Кнопки и цифровые входы

Объём: 3 часа.

Цифровой вход. Подключение кнопки. Управление светодиодом с помощью кнопки. Переключатель режимов. Создание простой интерактивной схемы.

3.6. Аналоговые сигналы

Объём: 3 часа.

Понятие аналогового значения. Аналого-цифровое преобразование на уровне пользователя. Потенциометр. Управление яркостью светодиода. Наблюдение изменения показаний.

3.7. Датчики

Объём: 3 часа.

Назначение датчиков. Датчик освещённости и/или температуры. Считывание показаний. Условия реагирования. Создание простой «умной» системы.

3.8. Звук и световые устройства

Объём: 2 часа.

Пьезоизлучатель. Звуковой сигнал. Светозвуковая индикация. Создание простого сигнализатора.

3.9. Исполнительные устройства

Объём: 3 часа.

Понятие исполнительного устройства. Сервопривод. Управление положением. Простейший автоматический механизм. Особенности безопасного подключения исполнительных устройств.

3.10. Мини-проекты

Объём: 4 часа.

Выбор задачи. Планирование схемы. Сборка. Программирование. Тестирование. Поиск ошибок. Оформление результата. Примеры: ночник, сигнализатор, индикатор, автоматический механизм.

3.11. Итоговый проект

Объём: 1 час.

Проектирование и выбор способа реализации итоговой работы. Распределение задач.

3.12. Презентация и подведение итогов

Объём: 1 час.

Завершение проекта. Демонстрация. Краткая презентация. Рефлексия.
Подведение итогов курса.

4. Календарно-тематический план

№	Тема занятия	Форма/вид деятельности	Часы
1	Что такое Arduino. Правила безопасности	Теория + практика	1
2	Первое подключение Arduino	Практика	1
3	Электрическая цепь	Теория + практика	1
4	Электронные компоненты	Практика	1
5	Макетная плата	Практика	1
6	Первая программа Arduino	Теория + практика	1
7	setup() и loop()	Практика	1
8	Переменные и значения	Практика	1
9	Алгоритмы и исправление ошибок	Практика	1
10	Светодиод	Практика	1
11	Мигающий светодиод	Практика	1
12	Световой сигнал	Практика	1
13	Цифровой вход	Теория + практика	1
14	Кнопка + светодиод	Практика	1
15	Простой ночник	Практика	1

№	Тема занятия	Форма/вид деятельности	Часы
16	Аналоговый сигнал	Теория + практика	1
17	Потенциометр	Практика	1
18	Регулятор яркости	Практика	1
19	Что такое датчик	Теория + практика	1
20	Датчик освещённости	Практика	1
21	Умный свет	Практика	1
22	Звуковой сигнал	Практика	1
23	Светозвуковой сигнализатор	Практика	1
24	Исполнительные устройства	Теория + практика	1
25	Сервопривод	Практика	1
26	Автоматический механизм	Практика	1
27	Выбор мини-проекта	Проектирование	1
28	Сборка мини-проекта	Практика	1
29	Программирование проекта	Практика	1
30	Тестирование и отладка	Практика	1
31	Проектирование итоговой работы	Проектирование	1

№	Тема занятия	Форма/вид деятельности	Часы
32	Сборка итоговой работы	Практика	1
33	Завершение и подготовка презентации	Практика	1
34	Презентация проектов. Итоги	Презентация + рефлексия	1

5. Организация учебного занятия

Этап	Ориентировочное время	Содержание
Организационный момент	5 мин	Приветствие, постановка задачи, подготовка рабочих мест.
Инструктаж по безопасности	5 мин	Проверка оборудования, напоминание правил безопасной работы.
Теоретическая часть	10 мин	Объяснение нового материала с наглядной демонстрацией.
Демонстрация	5 мин	Показ схемы, алгоритма или готового результата.
Динамическая пауза	5 мин	Короткая двигательная/зрительная разгрузка.
Практическая работа	20 мин	Сборка, программирование, тестирование.

Этап	Ориентировочное время	Содержание
Уборка рабочих мест	5 мин	Отключение питания, разбор/сортировка оборудования.
Рефлексия	5 мин	Обсуждение результата, ошибок и следующего шага.

6. Формы и методы обучения

- объяснение и беседа;
- демонстрация готовых схем и программ;
- практическая работа по образцу;
- частично-поисковый метод;
- проектный метод;
- работа в парах и малых группах;
- наблюдение, эксперимент и тестирование;
- рефлексия и обсуждение результатов.

7. Формы контроля и оценочные материалы

Контроль носит преимущественно формирующий характер и направлен на выявление динамики освоения программы, а не на сравнение обучающихся между собой.

Вид контроля	Срок	Форма	Что оценивается
Входной	Начало обучения	Беседа, простое практическое задание	Интерес, исходные представления, базовые навыки
Текущий	В течение года	Наблюдение, практические задания	Понимание материала, аккуратность, самостоятельность
Промежуточный	После основных разделов	Мини-проект/практическая работа	Умение собрать схему и изменить программу
Итоговый	Конец курса	Проект + презентация	Самостоятельность, работоспособность проекта, объяснение решения

7.1. Критерии оценки итогового проекта

Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Начальный уровень
Схема	Собрана самостоятельно, работает устойчиво	Работает с небольшой помощью	Требуется значительная помощь
Программа	Понимает и самостоятельно изменяет код	Изменяет код по образцу	Работает преимущественно по инструкции
Отладка	Самостоятельно находит и исправляет ошибки	Находит ошибки с подсказкой	Исправляет после показа способа
Презентация	Чётко объясняет задачу, схему и результат	Объясняет основные шаги	Отвечает на вопросы с помощью педагога
Безопасность	Соблюдает правила постоянно	Допускает отдельные напоминания	Нуждается в постоянном контроле

8. Материально-техническое обеспечение

- учебные платы Arduino Uno или совместимые образовательные платы;
- компьютеры/ноутбуки с USB-портами;
- USB-кабели;
- макетные платы (breadboard);
- соединительные провода (jumper wires);
- светодиоды и резисторы;
- кнопки и потенциометры;
- пьезоизлучатели;

- простые учебные датчики освещённости/температуры и другие низковольтные датчики;
- сервоприводы малой мощности;
- инструкционные и наглядные материалы;
- органайзеры/контейнеры для компонентов.

8.1. Программное обеспечение

Arduino IDE или совместимая учебная среда, установленная и настроенная образовательной организацией.

9. Требования безопасности

- К работе допускаются только исправные оборудование, провода и компоненты.
- Сборка, изменение и разбор электрических соединений выполняются при отключённом питании, если иное не предусмотрено безопасной инструкцией педагога.
- В программе используется только безопасное низковольтное питание; работа с сетевым напряжением не предусмотрена.
- Не допускается создание коротких замыканий и соединение элементов способом, не предусмотренным схемой.
- При нагреве элемента, появлении запаха, дыма или иных признаков неисправности питание немедленно отключается и сообщается педагогу.
- Запрещается работать с оборудованием мокрыми руками и размещать жидкости рядом с рабочими местами.
- Подключение к компьютеру выполняется аккуратно, без приложения чрезмерного усилия к разъёмам.
- По окончании занятия питание отключается, оборудование проверяется и убирается на места хранения.
- Педагог обеспечивает инструктаж и непосредственный контроль безопасной работы обучающихся.

10. Методическое обеспечение

Раздел	Методические средства
Введение	Презентация, демонстрационная плата, карточка безопасности
Электроника	Наглядные схемы, макетная плата, набор компонентов
Программирование	Arduino IDE, шаблоны программ, карточки с заданиями
Датчики	Демонстрационные модули, инструкции по подключению
Проектная работа	Чек-лист проекта, лист планирования, критерии оценки
Рефлексия	Короткие вопросы «Что получилось? Что исправил? Что узнал?»

11. Кадровое обеспечение

Занятия проводит педагог дополнительного образования, обладающий компетенциями в области технического творчества, электроники и/или программирования, в соответствии с требованиями к квалификации педагогических работников и локальными актами образовательной организации.

12. Ожидаемый результат реализации программы

По окончании курса обучающийся получает начальный опыт работы с платформой Arduino, умеет собирать простые низковольтные схемы, создавать и изменять несложные программы, подключать базовые датчики и исполнительные устройства, выполнять элементарную отладку и представлять результат собственной проектной деятельности.