

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2 Г. МАЙСКОГО»**

**Принята  
на заседании  
педагогического  
совета  
Протокол № 9  
от «07» 05 2020 г.**

**Согласована  
На заседании  
Управляющего совета  
Протокол № 3  
от «07» 05 2020 г.**

**Утверждена  
приказом директора  
МКОУ СОШ № 2 г. Майского  
от «08» 05 2020 г. № 51-ОД**

**Согласована  
с советом родителей  
Протокол № 4  
от «07» 05 2020 г.**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Микроэлектроника 1»**

**Форма обучения по программе – *очная***

**Возраст учащихся 11-14лет**

**Нормативный срок освоения программы 1 год**

**Период реализации 2020-2021 учебный год**

**Автор-составитель:**

**Кабанцова Е.С.**

**Педагог дополнительного образования**

**КБР, г. Майский  
2020 г.**

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования программа «Микроэлектроника. Стартовый уровень» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.04.2015 № 729-р).
3. Сан-Пин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
4. Приказ Минобрнауки России от 09.11.2018 № 19 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
6. Приказ Роспотребнадзора РФ от 29.05.2014 № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации».
7. Положение о дополнительной общеобразовательной программе в МКОУ СОШ № 2 г. Майского.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – техническое.

**Актуальность программы определяется** потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками и умением пользоваться различными электроприборами, электроинструментом, грамотным чтением электрических, электромонтажных и кабельных схем при соединении источников и потребителей электроэнергии. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

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 программирования на языке C++.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребёнка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

**Цель:** овладение учащимися навыками начального технического конструирования, программирования и формирования технически грамотной личности при помощи изготовления роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

*Воспитывающие:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

*Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## **Прогнозируемые результаты**

В рабочей программе заложены возможности формирования у учащихся универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных) и ключевых компетенций.

*Личностные образовательные результаты:*

- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

*Метапредметные:*

*Познавательные:*

- начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- сбор информации;
- обработка информации (*с помощью ИКТ*);
- анализ информации;
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы объектов с целью решения конкретных задач;
- подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков;
- синтез;
- сравнение;
- классификация по заданным критериям;
- установление аналогий;
- построение рассуждения.

*Регулятивные:*

- навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;

- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;
- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения.

Коммуникативные:

В процессе обучения дети учатся:

- работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных;
- ставить вопросы;
- обращаться за помощью;
- формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
- слушать собеседника;
- договариваться и приходить к общему решению;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- осуществлять взаимный контроль;
- адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

**Ожидаемые результаты обучения** - умение самостоятельно осуществлять творческие проекты с помощью Arduino.

Контингент учащихся: зачисляются учащиеся МКОУ СОШ № 2 г. Майского без конкурса. Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: от 11 до 14 лет.

Сроки реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – 1 год.

Режим занятий: занятия организуются 2 раза в неделю по 1 часу, всего 72 часа в год.

Оптимальный вариант наполняемости групп 10 человек, максимальное количество учащихся в группе 15 человек, группа разновозрастная.

## **Формы организации образовательного процесса:**

- групповая,
- фронтальная,
- индивидуальная,
- парная.

## **Виды занятий:**

- теоретические
- практические
- мастер-класс
- соревнование
- конкурсы.

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применением следующих педагогических технологий обучения: организация самостоятельной работы, проектной деятельности, самоконтроля, рефлексивного обучения, организация работы в парах.

**Форма оценки** – демонстрация, защита работы, выступление перед зрителями, итоговый показ мультипликационного проекта.

## **Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончании реализации программы:**

Учащиеся 11-14 лет в результате усвоения программы **должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Arduino;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

## **уметь:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

## **владеть:**

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Arduino.

## Учебный план

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Введение. Знакомство с Arduino.</b>	7	4	3	Анкетирование. Презентация. Наблюдение, ответы на вопросы
2.	<b>Мини-проекты с Arduino</b>	45	23	22	Наблюдение, ответы на вопросы. Индивидуальное задание.
3.	<b>Проектная деятельность</b>	20	10	10	Выполнение практического задания
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	

**Форма подведения итогов** реализации программы: учащиеся представляют портфолио творческих работ, участие в конкурсах.

### Календарный учебный график.

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2020	31.05.2021	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Учебный процесс организуется по учебным полугодиям, разделенным каникулами. Комплектование учебных групп учащихся проводится с 1 сентября текущего года. В группы могут зачисляться как разновозрастные, так и разновозрастные учащиеся в соответствии с дополнительной общеразвивающей программой и нормами СанПиНа.

Прием в творческое объединения системы дополнительного образования осуществляется на основании заявления родителей (законных представителей).

Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно устанавливаются годовым календарным учебным графиком, утверждаемым приказом директора учреждения.

### Содержание программы

#### **Раздел 1. Введение «Знакомство с Arduino». (7 часов)**

**Теория.** Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». 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. Первый шаги по

использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

## **Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (45 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 voidsetup и voidloop, 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 unsignedint 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 температуры на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора. 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.

## **Раздел 3 . Проектная деятельность (20 часов).**

**Практика.** Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбои», «Секундомер», «Создание элемента умного дома». Сборка электрической схемы с датчиком звука Проект. Универсальная сигнализация. Освещение домашнего сада. Умный свет. Секретный код RGB светодиод. Бегущий огонек. Мерзкое пианино. Светофор. Ночной светильник. Кнопочные ковбои.

## **Методические материалы:**

Учебные пособия:

1. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
2. Набор умный дом для экспериментов с контроллером ARDUINO дерзай-СПб.: БХВ-Петербург, 2017.-48с.:ил.

## **Условия реализации программы:**

### **Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы дополнительного образования детей:**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

### **Материально-техническая база**

1. Методическое обеспечение программы.
2. Конструкторы манипулятора AppliedRobotics.
3. Программное обеспечение.
4. Инструкции по сборке (в электронном виде).
5. Книга для учителя (в электронном виде).
6. Компьютер.
7. Проектор, демонстрационный экран.
8. Набор умный дом для экспериментов с контроллером Arduino.
9. Учебные столы и стулья.

### **Дидактическое обеспечение:**

- презентации по темам;
- практические работы.

Для программирования платы Arduino на каждого учащегося или группу из нескольких человек ноутбук с операционной системой Ubuntu-Linux с предустановленной Arduino IDE.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Технологии обучения и воспитания. В процессе реализации программы используются:

- информационно-коммуникационная технология (применение ИКТ способствует улучшению качества обучения, обеспечению гармоничного развития личности, ориентирующейся в информационном пространстве, приобщенной к информационно-коммуникационным возможностям современных технологий и обладающей информационной культурой, а также представить имеющийся опыт и выявить его результативность);
- проектная технология (это практические творческие задания, требующие от учащихся их применение для решения проблемных заданий, знания материала на данный исторический этап. Являясь исследовательским методом, она учит анализировать конкретную историческую проблему или задачу, создавшуюся на определенном этапе развития общества. Цель технологии – стимулировать интерес учащихся к определенным проблемам, предполагающим владение определенной суммой знаний и через проектную деятельность, предусматривающим решение этих проблем, умение практически применять полученные знания);
- здоровьесберегающие технологии (обеспечение возможности сохранения здоровья обучающегося за период обучения, формирование у него необходимых знаний, умений и навыков по здоровому образу жизни и применение полученных знаний в повседневной жизни);
- технология творческих мастерских (это технология, которая предполагает такую организацию процесса обучения, при которой учитель-мастер вводит своих учеников в процесс познания через создание эмоциональной атмосферы, в которой ученик может проявить себя как творец. В этой технологии знания не даются, а выстраиваются самим учеником в паре или группе с опорой на свой личный опыт, учитель-мастер лишь предоставляет ему необходимый материал в виде заданий для размышления);
- групповые технологии;
- традиционные технологии (классно-урочная система).

## **Контрольно измерительные материалы (диагностические материалы)**

### **Формы аттестации (контроля)**

- анкетирование и опрос;
- тестирование;
- самостоятельная практическая работа;
- защита проекта.

Промежуточная аттестация- 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 подополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

Сроки проведения итоговой аттестации за год обучения - **май** текущего года обучения.

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

**Оценочные материалы.** Для определения ожидаемого результата проводится итоговая аттестация обучающихся (один раз - в конце обучения по программе). Данные виды контроля позволят педагогу и обучающимся увидеть результаты своей деятельности. Система оценки достижения планируемых результатов состоит из следующих направлений:

- внешняя оценка (мероприятия различного уровня - конкурсы);
- внутренняя оценка (личностные: портфолио; метапредметные: педагогическое наблюдение, защита проектов, участие в конкурсах; предметные: анализ результатов работы скриптов).

Критериями оценки освоения программы являются:

- личностные критерии, включающие способность понять значимость подготовки в области программирования в условиях развития информационного общества; готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов программирования; способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности; понимание роли программирования в современном мире; способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ;
- метапредметные критерии: умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к

самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; развитие рефлексивных умений, навыков самоанализа и самооценки своей деятельности;

- предметные критерии, включающие навыки алгоритмизации задачи; освоение основных этапов решения задачи; навыки разработки несложных программ; навыки разработки проекта, его структуры, дизайна.

Основная (итоговая) форма аттестации - защита творческих проектов обучающихся объединения.

### **Критерии оценки знаний, умений и навыков, полученных в результате освоения программы**

**Высокий уровень** – учащийся глубоко изучил учебный материал, последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, задание выполняет правильно, уверенно и быстро; владеет логическими операциями, выделять существенные признаки

И выделяет самостоятельно закономерности; хорошо ориентируется в изученном материале, может самостоятельно найти нужный источник информации, умеет самостоятельно наблюдать и делать простые выводы; проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности, самостоятельно занимается дома, помогает другим, активно участвует в конкурсах, проявляет доброжелательность.

**Средний уровень** – учащийся знает лишь основной материал, на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, при выполнении практической работы испытывает затруднения, устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов педагога, может допускать ошибки, не влияющие на результат; владеет логическими операциями частично, группирует по несущественным признакам; не всегда может определить круг своего незнания и найти нужную информацию в дополнительных источниках; понимает различные позиции других людей, но не всегда проявляет доброжелательность, дает обратную связь, когда уверен в своих знаниях, проявляет интерес деятельности, настойчив в достижении цели, проявляет активность только при изучении определенных тем или на определенных этапах работы.

**Низкий уровень** – учащийся не может достаточно полно и правильно ответить на оставленные вопросы, имеет отдельные представления об изученном материале, при выполнении практической работы задание или не сделано, или допущены ошибки, влияющие на результат; логические операции не сформированы; самостоятельно не может определять круг своего незнания, не может делать самостоятельные выводы; редко понимает и принимает позицию других людей, считая свое мнение единственно верным, присутствует на занятиях, но не активен, выполняет задания только по четким инструкциям и указаниям педагога.

## Список литературы

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Основы программирования микроконтроллеров: учебное пособие к образовательному набору «Амперка»– М.: Амперка, 2013. - 205 с.: ил., табл.
2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
4. Винницкий Ю.А., Григорьев А.Т. Stratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 176 с.: ил.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 с.
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. - 256 с.
8. Электронные ресурсы.