

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Смоленской области

Администрация МО "Вяземский район" Смоленской области

МБОУ СШ № 2 г. Вязьмы Смоленской области

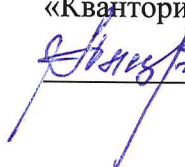
РАССМОТРЕНО

на заседании
педагогического совета
МБОУ СШ № 2 г. Вязьмы
Смоленской области

Протокол № 1 от «31»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель структурного
подразделения
«Кванториум»


А.И. Алещенков

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора МБОУ
СШ № 2 г. Вязьмы
Смоленской области


Д.Г. Козлов
Приказ № 142/01.09 от «31»
августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного образования структурного подразделения

Детский технопарк «Кванториум»

«Микроэлектроника и радиотехника»

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации: 1 год (204 часа)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микроэлектроника и радиотехника» (далее – программа) имеет техническую направленность и разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Средней школы №2 г. Вязьмы;
- Постановление от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

1.1 Актуальность создания программы.

Путь в радиолюбительство открыт для каждого, кто пожелает посвятить свой досуг интересному и полезному делу. Многие ведущие конструкторы, выдающиеся ученые-исследователи и изобретатели не только в радиотехнике, но и в других областях, начинали свой творческий путь с радиолюбительства. Самостоятельный монтаж и налаживание радиотехнических и электронных устройств, вначале сравнительно простых, а в дальнейшем все более сложных, экспериментальная работа с этими устройствами не только интересны и увлекательны: они - эффективный путь к развитию инженерной интуиции, уверенности и настойчивости в решении трудных научно-технических задач. Эти качества обычно сохраняются на всю жизнь.

Чаще всего первые опыты сборки простых усилителей и приемников начинаются еще в школе - в радиокружке и в кабинете физики. В старших классах юный радиолюбитель часто уже обладает основательными практическими навыками, а школьные курсы физики и математики добавляют к ним научную базу, достаточную для углубленного ознакомления с основами электротехники, электроники и радиотехники.

Следующий этап - самостоятельная разработка образцов новой аппаратуры, отличающихся от существующих техническими характеристиками, отвечающих более высоким требованиям, либо полностью оригинальных.

В практике обучения, как правило, освоение теоретических знаний предшествует их практическому применению, а большинство известных программ радиоконструкторских кружков строится на изучении теории, подкрепленной практической деятельностью. Такой подход оправдывается тем, что, начиная с первого класса, ребенок не сомневается в том, что получение знаний же необходимо, как воздух для дыхания. Сегодня общество в целом и детское мировоззрение, в частности, сильно рационализировано. Ребенок пассивно или активно отказывается воспринимать предложенные ему знания без осознания или потребности в них. Таким образом, целесообразно с начала создать мотивацию необходимости получения тех или иных знаний и только после этого предлагать их ученику.

Актуальность изучения данного курса определяется:

востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире

возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики

возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

1.2 Цель программы

Престиж науки в целом, и электроники в частности, в последние годы значительно упал, что совсем не означает, что в этой области знаний человечество не нуждается. Невозможно представить себе ни одну сферу жизнедеятельности человека, где бы не использовалось электричество в том или ином применении.

Цель программы: Освоение учащимися основных приёмов конструирования и программирования управляемых электронных устройств, получение необходимых знаний и навыков для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

1.3 Задачи

В данной программе, в отличие от предшествующих, структурой программы создаются предпосылки для востребованной передачи знаний от учителя к ученику и получения их посредством самообразования. Кроме того, программа призвана решать задачи:

Образовательные:

- ознакомить с основными направлениями электроники;
- расширить технический кругозор;
- научить работать простейшим инструментом (паяльник, бокорезы, отвертки, пассатижи и т.д.);
- научить работать на сверлильном станке;
- научить изготавливать печатные платы;
- научить разбираться в электронных схемах различных радиоэлектронных устройств;
- научить работать с различными электронными приборами (тестер, генератор, частотомер, осциллограф и т.д.) при ремонте, настройке или изготовлении радиоэлектронных устройств;

Воспитательные:

- воспитание творческих и изобретательских черт личности;
- формирование общей культуры работы в кружке, в общении со своими сверстниками;
- воспитание уважения к результатам своего и чужого труда;
- воспитание умения адаптироваться в различных ситуациях.

Развивающие:

- развивать навыки конструирования и рационализаторства;
- развивать творческие способности;
- развивать усердие, терпение, внимание в работе.

1.4 Формы, методы и принципы реализации программ.

Формы и методы работы с учащимися направлены на поддержание устойчивого интереса к знаниям, создание комфортного психологического климата в кружке, накопление знаний в области радиоэлектроники и на развитие творческих способностей учащихся.

В работе с учащимися используются основные педагогические принципы :

- через труд к знанию;
- требования и задачи на уровне возможностей учащегося;
- сбалансированное применение репродуктивных и исследовательских методов обучения.

Выбор форм и методов в каждом конкретном случае и на различных этапах обучения определяется степенью сложности изучаемого материала, уровнем общего развития учащихся, образовательной целью и многими другими факторами, включая эмоциональный настрой учащихся:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- беседа;
- знакомство с примерами промышленных конструкторских разработок и лучшими образцами работ старших ребят;
- творческие задания, направленные на поиск решения конструкторских задач;
- анализ ошибок и поиск путей их устранения;
- конкурсы лучших работ и отчетные выставки.

1.5 Организация учебно-воспитательного процесса

Программа обучения рассчитана на 1 год.

Содержание деятельности по программе позволяет приобщить ребенка к совершенно новому для него миру — миру радиоэлектроники. Познание новых понятий, терминов, приемов и способов работы происходит постепенно. Темп передачи информации позволяет ребенку без суеты освоиться в новом мире и прочно усвоить необходимые знания. программа состоит из нескольких разделов:

- обучение теоретическим основам электро,радиотехники (с повторением уже пройденного материала), приемам анализа электронных схем .способам и правилам электрических измерений и обзору многообразия направлений практической электроники;
- практическая работа по разработке и изготовлению различных электронных конструкций, приобретение новых практических навыков работы.

Программа предусматривает только основополагающие направления и моменты теоретического и практического образования. При выполнении практических работ учащиеся невольно получают массу новых как практических, так и теоретических знаний, неописанных в программе.

Занятия строятся по схеме:

- первая часть занятий теоретическая или практическая, с тематикой практических работ направленных на подкрепление полученных теоретических знаний;

- вторая часть занятий целиком посвящена конструированию (практическая работа по индивидуальным темам, работа с измерительной техникой, объяснение новых теоретических и практических моментов, свойственных данной теме работы).

1.6 Общие сведения о программе.

Программа обучения рассчитана на 1 год. Общее количество часов по программе – 204 часа.

В реализации данной программы участвуют учащиеся 11-18 лет, группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности учащихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта.

1.7 Предполагаемые (ожидаемые) результаты

Настоящая программа предполагает в конце обучения получить в образовании и воспитании детей следующие результаты:

- объем теоретических знаний и практических навыков в соответствии с программой;
- способность к самостоятельному конструированию простейших устройств на основе имеющегося практического опыта;
- способность к наблюдению и самостоятельному анализу увиденных явлений;
- умение интерпретировать результаты наблюдения на основе полученных теоретических знаний;
- уважать свой и чужой труд, быть бережливым и аккуратным
- умение получать новую информацию самостоятельно в книгах и журналах;
- иметь понятия и чувствовать эстетическую красоту в передовых технических технологиях и современных промышленных разработках.

Перечисленные результаты являются предметом оценки, как на промежуточных этапах, так и в конце всего цикла обучения. Динамика роста возможностей ученика оценивается средствами контроля и позволяет определить, с одной стороны, способности ученика, а с другой стороны, совершенство методики преподавания.

1.8 Результативность

Оценка способностей ученика и результативности преподавания определяется:

- групповым и индивидуальным опросом (определение степени усвоения пройденного материала);
- контрольными заданиями (оценка творческих возможностей);
- сравнение с чертежом (аккуратность, внимание);

- наблюдением (отношение к занятиям, прилежание);
- контролем технического качества (соответствие оговоренным критериям);
- конкурсами лучших работ (городские, областные выставки технического творчества).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН, УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебный план

Содержание учебного плана может частично корректироваться. В план могут вноситься изменения в связи с участием в конкурсах по объявленным темам, по изменению в материально-технической базе, по социальным запросам учащихся, при появлении новой технологии. Программой обозначен общий объём знаний, умений навыков для каждого.

№ п/п	Содержание (разделы)	Количество часов		
		1 год		
		теория	практика	Всего
1	Основные понятия микроэлектроники	40	40	80
2	Основные принципы программирования микроконтроллеров	40	40	80
3	Создание макетного образца по собственному замыслу	12	32	44
	Итого:	92	112	204

Учебно-тематический план/ Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
	I Основные понятия микроэлектроники	40	40	80	
1	Знакомство с контроллером Ардуино	8	8	16	Входная диагностика
2	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	16	16	32	
3	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	16	16	32	
	II Основные принципы программирования микроконтроллеров	40	40	80	
1	Широтно-импульсная модуляция	4		4	
2	Широтно-импульсная модуляция		2	2	
3	Программирование Ардуино. Пользовательские функции	4		4	

4	Программирование Ардуино. Пользовательские функции		2	2	
5	Сенсоры. Датчики Ардуино	4		4	
6	Сенсоры. Датчики Ардуино		4	4	
7	Кнопка – датчик нажатия	2		2	
8	Кнопка – датчик нажатия		2	2	
9	Кнопка – датчик нажатия	2		2	
10	Кнопка – датчик нажатия		2	2	
11	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор	4		4	
12	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор		4	4	
13	Микросхемы. Сдвиговый регистр	4		4	
14	Микросхемы. Сдвиговый регистр		4	4	
15	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу		2	2	
16	Творческий конкурс проектов по пройденному материалу		2	2	Промежуточная диагностика
17	Библиотеки, класс, объект	2		2	
18	Библиотеки, класс, объект		2	2	
19	Жидкокристаллический экран	2		2	
20	Жидкокристаллический экран		2	2	
21	Транзистор-управляющий элемент схемы	4		4	
22	Транзистор-управляющий элемент схемы		4	4	
23	Управление двигателями	4		4	
24	Управление двигателями		4	4	
25	Управление Ардуино через USB	4		4	
26	Управление Ардуино через USB		4	4	
	III Создание макетного образца по собственному замыслу	12	32	44	
1	Работа над творческим проектом	2	6	8	
2	Работа над творческим проектом	2	6	8	
3	Работа над творческим проектом	2	6	8	
4	Работа над творческим проектом	2	6	8	
5	Итоговое занятие	4	8	12	Итоговая презентация собственного проекта
	Всего	92	112	204	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел I. Основные понятия микроэлектроники 1 Знакомство с контроллером Ардуино.

Теория. Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер, контролер Ардуино, структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing

Практика. Простейшая программа (мигающий светодиод)

2. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Теория. Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard).

Практика. Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.

3. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино Практика: Проекты (маячок, железнодорожный семафор, светофор)

Раздел II Основные принципы программирования микроконтроллеров

1 Широтно-импульсная модуляция

Теория. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.

Практика. Маячок с нарастающей яркостью, Моделируем пламя свечи.

2 Широтно-импульсная модуляция

Теория. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.

Практика. Маячок с нарастающей яркостью, Моделируем пламя свечи.

3 Программирование Ардуино. Пользовательские функции

Теория. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные.

Практика. Передаем сообщения азбукой Морзе. «Все цвета радуги». Управление RGB-светодиодом.

4 Программирование Ардуино. Пользовательские функции

Теория. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные.

Практика. Передаем сообщения азбукой Морзе. «Все цвета радуги». Управление RGB-светодиодом.

5 Сенсоры. Датчики Ардуино.

Теория. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Практика. Светильник с управляемой яркостью. Автоматическое освещение. Измерение температуры

6. Сенсоры. Датчики Ардуино

Теория. Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Практика. Светильник с управляемой яркостью. Автоматическое освещение. Измерение температуры

7. Кнопка – датчик нажатия

Теория. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.

Практика. Светофор с секцией для пешеходов и кнопкой управления.

8. Кнопка – датчик нажатия

Теория. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.

Практика. Кнопочный переключатель.

9. Кнопка – датчик нажатия

Теория. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.

Практика. Светильник с кнопочным управлением.

10. Кнопка – датчик нажатия

Теория. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.

Практика. Кнопочные ковбои.

11. Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор

Теория. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных.

Практика. Счет до 10, обратный счет. Секундомер

12. Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор

Теория. Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором.

Программирование: массивы данных.

Практика. Счет до 10, обратный счет. Секундомер

13. Микросхемы. Сдвиговый регистр

Теория. Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра Практика. Гирлянда светодиодов- варианты.

14. Микросхемы. Сдвиговый регистр

Теория. Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра Практика. Гирлянда светодиодов - варианты.

15. Творческий конкурс проектов по пройденному материалу

16. Творческий конкурс проектов по пройденному материалу
Промежуточная диагностика

17. Библиотеки, класс, объект-

Теория. Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h, использование математических функций в программе.

Практика. Комнатный термометр с индикацией температуры. Метеостанция.

18. Библиотеки, класс, объект-

Теория. Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h, использование математических функций в программе.

Практика. Комнатный термометр с индикацией температуры. Метеостанция.

19. Жидкокристаллический экран

Теория. Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран
Практика. Вывод сообщений на экран дисплея

20. Жидкокристаллический экран

Теория. Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран
Практика. Вывод сообщений на экран дисплея

21. Транзистор – управляющий элемент схемы

Теория. Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.

Практика. Светодиодные сборки. Пульсар.

22. Транзистор – управляющий элемент схемы
Теория. Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.
Практика. Светодиодные сборки. Пульсар.

23. Управление двигателями
Теория. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h
Практика. Миксер. Пантограф.

24. Управление двигателями
Теория. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h

Практика. Миксер. Пантограф. 25. Управление Ардуино через USB
Теория. Использование SerialMonitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case
Практика. Передача текстовых сообщений азбукой Морзе. Управление светильником текстовыми командами.

26. Управление Ардуино через USB
Теория. Использование SerialMonitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case
Практика. Передача текстовых сообщений азбукой Морзе. Управление светильником текстовыми командами.

III Создание макетного образца по собственному замыслу

1. Работа над творческим проектом
2. Работа над творческим проектом
3. Работа над творческим проектом
4. Работа над творческим проектом
5. Итоговое занятие

Практика. Итоговая презентация собственного проекта

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение программы.

Обучение по программе ведет педагог дополнительного образования:

- соответствующий Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н).

- обладающий, знаниями и умениями по профилю техническое творчество;

- знающий, возрастные и индивидуальные особенности детей младшего и среднего школьного возраста;

- имеющий, навыки работы с детским коллективом.

Материально-техническое оснащение программы.

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

- помещение для занятий – компьютерный класс;
- столы учебные;
- стулья компьютерные;
- стеллажи для конструкторов и оборудования;
- мебель для хранения оборудования;
- набор для изучения микроконтроллеров 5 шт.;
- персональный компьютер – 5 шт.;
- лазерный принтер – 1 шт.;
- мультимедиа проектор – 1 шт.

Форма реализации: Очная, без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Список литературы для педагогов

1. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
2. <http://bildr.org/>
3. <https://lesson.iarduino.ru/>
4. <http://zelectro.cc/>
5. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino>

Список литературы для детей и родителей

1. <http://wiki.amperka.ru>
2. <https://robocraft.ru/>
3. <http://avr-start.ru/?p=980>

Электронные образовательные ресурсы

Дистанционный курс на сайте [amperka.ru](http://wiki.amperka.ru) <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>