


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Савинская средняя школа»
Пермского муниципального района Пермского края

Согласовано

Руководитель «Точки Роста»
«30»августа 2022 г.
Руководитель: 

Утверждено

Директор
МАОУ «Савинская средняя школа»
Модзгвришвили О.Г.
Приказ № 472/3 от «29» августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по «Робототехника и электроника»
на 2022-2023 учебный год

д.Ванюки, 2022г

Составил:

Педагог: Ефимов П.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «Основы цифровой электроники и робототехники» является дополнительной общеразвивающей программой технической направленности. Также является базой для освоения электронных конструкторов и элементов робототехники.

Актуальность программы:

Любая современная отрасль включает в себя автоматизацию, как неотъемлемый элемент всей системы. Любая автоматизация состоит из двух частей – электронной базы и программной реализации алгоритмов. За последние 20 лет произошел резкий скачок цифровизации всех отраслей. Как следствие этого процесса, есть большая потребность в квалифицированных кадрах для обслуживания, модернизации и создания новых систем. Отдельно можно выделить направление **робототехники**, которое с каждым годом востребовано не только в Российской Федерации, но и по всему миру. Цифровая электроника как отдельный предмет применяется не часто, но служит базой для массы направлений, таких как ТК (телекоммуникации), АСУТП(автоматизированные системы управления технологическим процессом), КРЭС (конструирование радиоэлектронных схем) и конечно **робототехники**. Уникальность программы в том, что за период в 72 часа позволяет ученику познакомиться с основами работы цифровых схем, а также возможностью реализации различных алгоритмов на аппаратном уровне. Данная программа одновременно знакомит с другими направлениями таким как информатика, аналоговая электроника, учит основам алгоритмов. Служит отличной базой для работы с микроконтроллерами разных уровней.

Отличительные особенности программы:

программа «Основы цифровой электроники и робототехники» рассчитана на интенсивный курс обучения. Курс направлен на подготовку учеников к таким направлениям как робототехника, программирование контроллеров. Готовит учеников к созданию собственных устройств на базе простых электронных компонентов.

Адресат программы: программа «Основы цифровой электроники» предназначена для детей, обучающихся в 7-9 классах общеобразовательных организаций, которые уже освоили начальный курс физики, информатики и математики. Основой будет умение понимать физические процессы, умение хорошо считать в рамках школьного курса математики. Так как программа относится к продвинутому уровню реализации, набор на обучение осуществляется на основании результатов конкурсного отбора на обучение, позволяющего оценить уровень готовности ребенка к обучению.

Срок реализации программы: 72 часа

Формы обучения: настоящая программа предполагает очное ее освоение с дополнительными необязательными заданиями на дом. Состав объединения обучающихся (группы) – 10-15 человек.

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является приобретение обучающимися знаний в области современных цифровых устройств, а также развития навыка создания простых электронных схем. Формирование навыка в правильной постановке задачи, решаемой устройством и реализация этой задачи.

2. ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательные задачи:

- познакомить обучающихся с основными элементами цифровой электроники
- научить формировать задачу для её дальнейшего решения с помощью электронных средств.
- сформировать систему решения технических задач разной сложности.
- создать условия для личностного развития обучающихся.

2.2. Развивающие задачи:

- удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном развитии;
- выявить и сформировать умение мыслить логически и создавать простые электронные схемы по решению простых логических задач.
- обеспечить необходимый уровень подготовки обучающихся для решения задач с помощью базовых цифровых устройств.
- выявить и поддержать талантливых обучающихся.

2.3. Воспитательные задачи:

- обеспечить возможности духовно-нравственного воспитания обучающихся;
- помочь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Основы цифровой электроники» учащийся должен знать: меры по безопасности при работе с электроприборами, основы построения любой электронной схемы, базовые логические элементы (И, ИЛИ, НЕ) и комбинации из них. Работу таких устройств как счетчики, триггеры, регистры. Элементы комбинаторной логики.

Используя эти знания, обучающийся должен уметь: переводить поставленную задачу в удобный вид для её реализации в цифровом виде. Сборка схемы по любой таблице истинности. Проверка работоспособности схемы. Умение графически представить собранную схему на бумаге или в электронном виде.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
Аудиторные занятия					
1	Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой	8	4	4	Тестирование , задачи
2	Основы цифровой электроники. Знакомство с базовыми элементами и основными понятиями	16	6	10	Тестирование , сборка схем.
3	Виды счисления и формирование машинных сигналов. Принципы работы транзисторных элементов.	8	4	4	Тестирование , сборка схем
4	Принципы работы с ячейками памяти(триггерами). Формирование защит от дребезга контактов и соревнований	16	6	10	Тестирование и сборка схем
5	Счетчики и регистры	12	6	6	Тестирование , сборка схем
6	Элементы комбинаторной логики, Основные типовые схемы	10	4	6	Тестирование , сборка схем
	Другие направления цифровой электроники.	2	2	0	-----
	Итого	72	24	48	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1. Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой (8 часов)

Теория: Введение. Меры безопасности по работе с электронным оборудованием. Знакомство с электроникой. Виды направлений электроники ламповая, аналоговая, релейная, цифровая. Основные электронные элементы источник питания, резистор, конденсатор, индуктивность, диод, транзистор. Базовые принципы построения и расчета электрических цепей.

Практика: Расчет сопротивлений и токов простых цепей, преобразование схем

Раздел 2. Основы цифровой электроники. Знакомство с базовыми элементами и основными понятиями (16 часов)

Теория: Цифровая электроника, основные понятия. импульс, диаграммы, высокий и нижний уровень. Знакомство с кругами Эйлера, Булевой алгеброй. Простые преобразования. Построение таблиц истинности и диаграмм по ним. Базовые логические элементы И ИЛИ НЕ.

Практика: Знакомство с конструктором Logic Set. Сборка простых схем и реализация различных таблиц истинности и проверка их с помощью диаграмм

Раздел 3. Виды счисления и формирование машинных сигналов. Принципы работы транзисторных элементов. (8 часов)

Теория: Десятичная система счисления, Двоичная, троичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы. Реальный импульс и логические уровни. Высокоимпедансное состояние. Комбинационная, секвенциальная схемы. Задержки, соревнования, глитчи. ПЛМ, ПЛИС, ТЛМ, ППВМ

Практика: Перевод из одной системы счисления в другую. Построение схем перевода.

Раздел 4. Принципы работы с ячейками памяти(триггерами). Формирование защит от дребезга контактов и соревнований (16 часов)

Теория: Бистабильная ячейка, асинхронный триггер, синхронизируемый триггер по уровню, синхронизируемый триггер по фронту, R-S,D, J-K триггеры. Дребезг контактов и его нейтрализация с помощью триггера, делитель частоты.

Практика: Сборка схем триггеров. Моделирование работы триггеров. Построение диаграмм.

Раздел 5. Счетчики и регистры (12 часов)

Теория: Простой суммирующий счетчик импульсов. Вычитающий счетчик импульсов. Универсальный счетчик импульсов. Регистры. Последовательные регистры, параллельные регистры. Универсальный регистр.

Практика: Сборка схем на конструкторе. Построение диаграмм. Решение практических задач.

Раздел 6 Элементы комбинаторной логики, Основные типовые схемы (12 часов)

Теория: Мультиплексоры и демультиплексоры. Шифратор и дешифратор. Цифровой сумматор чисел. Цифровой компаратор. Знакомство АЦП. Знакомство ЦАП

Практика: Сборка схем на конструкторе. Проверка работы и моделирование работы.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
(УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Аудиторные занятия								
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения образовательных смен (периодов реализации образовательной программы)				8 в т.ч.:	Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой		Тестирование, опрос
1.1.				Лекция	2	Введение. Меры безопасности по работе с электронным оборудованием. Знакомство с электроникой. Виды направлений электроники ламповая, аналоговая, релейная, цифровая.	Учебный класс	
1.2.				Лекция	2	Основные электронные элементы источник питания, резистор, конденсатор, индуктивность, диод, транзистор. Базовые принципы построения и расчета электрических цепей.	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.3.				Практика	4	Расчет сопротивлений и токов простых цепей, преобразование схем	Учебный класс	
2.					16 в т.ч.:	Основы цифровой электроники. Знакомство с базовыми элементами и основными понятиями.	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
2.1.				Лекция	2	Цифровая электроника, основные понятия. Импульс, диаграммы, высокий и нижний уровень.	Учебный класс	
2.2.				Практика	4	Знакомство с кругами Эйлера, Булевой алгеброй.	Учебный класс	
2.3.				Лекция	2	Построение таблиц истинности и диаграмм по ним.	Учебный класс	
2.4.				Лекция	2	Базовые логические элементы И, ИЛИ, НЕ.	Учебный класс	
2.5.				Практика	6	Знакомство с конструктором Logic Set. Сборка простых схем и реализация различных таблиц истинности и проверка их с помощью диаграмм	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
3.					8 в т.ч	Виды счисления и формирование машинных сигналов. Принципы работы транзисторных элементов.	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
3.1.				Лекция	2	Десятичная система счисления, Двоичная, троичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы.	Учебный класс	
3.2.				Лекция	1	Реальный импульс и логические уровни. Высокоимпедансное состояние. Комбинационная, секвенциальная схемы.	Учебный класс	
3.3.				Лекция	1	Задержки, соревнования, глитчи. ПЛМ, ПЛИС, ТЛМ, ППВМ	Учебный класс	
3.4.				Практика	4	Перевод из одной системы счисления в другую. Построение	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						схем на конструкторе.		
4.					16 в т.ч	Принципы работы с ячейками памяти(триггерами). Формирование защит от дребезга контактов и соревнований	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
4.1.				Лекция	4	Бистабильная ячейка, асинхронный триггер.	Учебный класс	
4.2.				Лекция	2	Синхронизируемый триггер по уровню, синхронизируемый триггер по фронту помощью триггера.	Учебный класс	
4.3.				Лекция	4	R-S, D , J-K триггеры. Дребезг контактов и его нейтрализация.	Учебный класс	
4.4.				Лекция	2	Делитель частоты.	Учебный класс	
4.5.				Практика	2	Сборка схем триггеров. Моделирование работы триггеров. Построение диаграмм.	Учебный класс	
5.				Компьютерный практикум	12 в т.ч.:	Счетчики и регистры.	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
5.1.				Лекция	2	Простой суммирующий счетчик импульсов. Вычитающий счетчик импульсов.	Учебный класс	
5.2.				Лекция	2	Универсальный счетчик импульсов. Регистры.	Учебный класс	
5.3.				Лекция	2	Последовательные регистры, параллельные регистры. Универсальный регистр.	Учебный класс	
5.4				Практика	6	Сборка схем на конструкторе. Построение диаграмм. Решение практических задач.	Учебный класс	
6.					12 в т.ч.:	Элементы комбинаторной логики. Основные типовые схемы	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
6.1				Лекция	2	Мультиплексоры и демultipлексоры. Шифратор и дешифратор.	Учебный класс	
6.2				Лекция	2	Цифровой сумматор чисел. Цифровой компаратор.	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
6.3.				Лекция	2	Знакомство АЦП. Знакомство ЦАП	Учебный класс	
6.4.				Практика	6	Сборка схем на конструкторе. Проверка работы и моделирование работы.	Учебный класс	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ)

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебный класс	Практические занятия	Учебный класс. Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска. Электронные конструкторы.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература:

- 1) Сворень Р. А. Электроника шаг за шагом / под ред. Ю. В. Ревича. - М.: ДМК Пресс, 2020. - 512 с.: ил.
- 2) Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров. - М.: Гор. линия-Телеком, 2007. - 768 с.
- 3) Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Пер. с англ. – Изд. 2-е. М.:Издательство БИНОМ.- 2020. – 704с., ил.