

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Физико-математическая школа №56 г. Улан-Удэ»**

«Согласовано»

заместитель директора по ВР

_____ /Чернова ОЮ ./

« ____ » _____ 20 ____ г

«Утверждено»

Директор школы

_____ / Перинова В.В/

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Программа дополнительного образования
технической направленности:
“Цифровая и аналоговая схемотехника и
автоматизированные системы”**

Составитель: Демин Антон Сергеевич

Улан-Удэ
2019г

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1. Пояснительная записка

Программа дополнительного образования “Цифровая и аналоговая схемотехника и автоматизированные системы” ориентирована на развитие **технических** способностей обучающихся. Содержание программы это инженерные приложения знаний из области информатики, физики и математики. Ведущей идеей автора программы является желание привить инженерную культуру подросткам, углубить базовые знания, показать их взаимосвязь.

Электронная промышленность отличается коротким жизненным циклом и является базой цифровой экономики. Для России проблема нехватки научных, инженерно-технических кадров особенно **актуальна**. Дефицит этих профессий испытывает 44% работодателей. Значителен спрос на квалифицированных рабочих. Существуют проблемы подготовки инженерно-технических кадров, сотрудничества работодателей и вузов в обеспечении профессиональной подготовки специалистов.

Центральным звеном является противоречие между качеством подготовки инженеров и требованиями работодателей. Работодателей интересуют такие качества специалистов, как способность системно и самостоятельно мыслить и эффективно решать производственные задачи с использованием компетенций, полученных в вузе; умение работать в команде; знание бизнес-процессов и бизнес-среды в целом; способность генерировать и воспринимать инновационные идеи; умение аргументированно презентовать свою идею. Проблемная ситуация в области подготовки инженеров в России включает три временных периода — довузовский, вузовский и послевузовский.

После окончания общеобразовательной школы в вузы поступают 70-80 % выпускников. В ходе исследования установлено, что этот выбор делается в значительной мере случайно и не связан с профессиональной пригодностью обучающегося. При этом с 1 курса вуза отчисляются 15–20 % молодых людей, после II курса — 8–12 %, а более 40–50 % выпускников не могут трудоустроиться по полученной специальности.

Таким образом, общеобразовательная школа не может обеспечить устойчивого профессионального самоопределения обучающихся, ориентированных на техническое образование.

Согласно теории профессионального самоопределения основными факторами влияющими на выбор профессии являются окружение, позиция учителей и осведомленность о профессии. Влияя на эти факторы мы можем увеличить процент абитуриентов выбравших дефицитную профессию.

Особенностью технического направления является очень высокий порог вхождения. Прежде чем создавать реальные устройства, отличающиеся высокой сложностью, необходимо получить опыт решения простых задач. Этот подготовительный этап необходимо максимально геймифицировать для удержания внимания учащихся и создания устойчивой мотивации. Педагогически **целесообразна** направленность программы, которая позволяет разнообразить учебный процесс, использовать групповые активные методы обучения, использовать метод проектов.

Отличительной **особенностью** программы является ее интегрированность в учебный процесс и мультипредметность. Взаимодействие общего и дополнительного образования как тенденция развития современной системы образования нашла отражение в Федеральном

государственном образовательном стандарте начального общего образования в положениях (ст. 19.3), регламентирующих порядок организации внеурочной деятельности. Содержание программы позволит занять детей в режиме школы полного дня и на месте получать дополнительное образование, посещать занятия внеурочной деятельности.

Содержание программы отбиралось таким образом, чтобы занятия бесшовно выстраивались в учебный процесс, а полученная информация дополнила программы информатики, физики и математики.

Программа рассчитана на учащихся 8 - 11 классов. Для эффективного освоения программы необходимо учитывать особенности возрастной группы: высокий уровень активности, энергичность, настойчивость, быстрота, развитие самостоятельности.

Группы формируются по подготовленности учащихся. В группе начинающих могут быть ученики 8-9 классов, в продвинутой 9-10, а в углубленной 10-11. Размер группы от 8 до 15 человек, что обусловлено необходимостью насыщенного взаимодействия между обучающимися и педагогом. Также, такой размер подходит для проведения занятий в стандартном классе рассчитанном на 30 человек и более.

Учащимся необходимо иметь твердые знания по информатике, математике, физике. Поэтому программа рассчитана прежде всего на учеников профильных классов физико-математической направленности. Излагаемый в программе материал соответствует **базовому и углубленному уровням**.

Программа предусматривает **очную форму** обучения.

По объему программа рассчитана на 3 года и в общем объемом 360 учебных часа и реализуется в течении учебного года. При этом занятия первого года 72 часов, второго 144 и третьего 144 часов.

Режим занятий

Занятия проводятся по утвержденному расписанию 2 академических часа 1 раз в неделю в первом полугодии первого года 2 академических часа 2 раза в неделю во втором полугодии первого года, далее 2 академических часа 2 раза в неделю.

Учащиеся освоившие программу в полной мере будут владеть всеми этапами разработки электронных схем, от разработки технического задания до разработки окончательной принципиальной схемы и печатной платы. Это подразумевает хорошее владение алгеброй логики, программирования, физическими основами электроники. Таким образом **основной целью программы** является формирование знаний и навыков у учащихся необходимых в базовых инженерных задачах при разработке цифровой электроники.

Образовательными **задачами** является передача

- углубленных знаний из области информатики, физики, математике
- знаний о дискретных и интегральных электронных компонентах и разработке схем на их основе
- основах системного программирования на языках Си/Си++ и их arduino диалекте.
- навыков проектирования электронных схем создания и печатных плат в системах сапр
- навыков работы с лабораторным оборудованием: источники питания, мультиметр, осциллограф, цифровой анализатор

- умений чтения и монтажа электронных схем.

К задачам программы направленным на развитие личностных качеств можно отнести:

- устойчивого интереса к инженерному делу и электронике и автоматике в частности
- формирование внимания, аккуратности.
- навыков работы в группе, доброжелательного отношения друг к другу
- Воспитание культуры поведения, речи, мышления.

1.2 Учебно-тематическое планирование

1 год

| № п/п | Раздел и тема | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| 1 | Раздел 1 Знакомство с электричеством | (2) |
| | Тема 1.1 Подключаем лампочку | 1 |
| | Тема 1.2 Электрический ток | 1 |
| 2 | Раздел 2 Связь электричества и магнетизма | (8) |
| | Тема 2.1 Создаем электромагнит | 1 |
| | Тема 2.2 Постоянный магнит и электромагнит | 1 |
| | Тема 2.3 Создаем двигатель | 2 |
| | Тема 2.4 Генератор | 2 |
| | Тема 2.5 Делаем батарею | 2 |
| 3 | Раздел 3 Закон Ома | (10) |
| | Тема 3.1 Закон Ома и гидростатические аналогии | 2 |
| | Тема 3.2 Резистор как преобразователь тока в напряжение | 2 |
| | Тема 3.3 Мультиметр | 1 |
| | Тема 3.4 Соединение резисторов | 3 |
| | Тема 3.5 Подключаем светодиод | 2 |
| 4 | Раздел 4 Конденсатор | (6) |
| | Тема 4.1 Конденсатор как накопитель электрической энергии | 1 |
| | Тема 4.2 Заряжаем конденсатор | 1 |
| | Тема 4.3 Питаем светодиод с помощью конденсатора | 1 |
| | Тема 4.4 Соединение конденсаторов | 3 |
| 5 | Раздел 5 Пайка. | (4) |
| | Тема 5.1 Устройство паяльника. Техника безопасности. | 2 |
| | Тема 5.2 Пайка навесным монтажом | 2 |

| | | |
|----|--|------|
| 6 | Раздел 6 Полупроводниковые приборы | (6) |
| | Тема 6.1 Полупроводниковый диод как однонаправленный вентиль | 1 |
| | Тема 6.2 Собираем выпрямитель | 1 |
| | Тема 6.3 Транзистор. Принцип работы. Характеристики | 2 |
| | Тема 6.4 Собираем простые транзисторные схемы | 2 |
| 7 | Раздел 7 Компьютерная арифметика | (8) |
| | Тема 7.1 Системы счисления | 2 |
| | Тема 7.2 Представление чисел в цифровых устройствах | 1 |
| | Тема 7.3 Алгебра логики | 3 |
| | Тема 7.4 Арифметика конечной точности | 2 |
| 8 | Раздел 8 Основы языка Си | (6) |
| | Тема 8.1 Простейшая программа, знакомство с компилятором | 1 |
| | Тема 8.2 Организация ввода вывода | 1 |
| | Тема 8.3 Типы данных | 2 |
| | Тема 8.4 Ветвления | 2 |
| 9 | Раздел 9 Введение в Arduino | (8) |
| | Тема 9.1 Знакомство с платой и средой разработки | 1 |
| | Тема 9.2 Создание первого скетча | 1 |
| | Тема 9.3 Порты ввода вывода. Бегущая волна | 2 |
| | Тема 9.4 Цикл for. | 2 |
| | Тема 9.5 Шим. Плавное включение светодиода. | 2 |
| 10 | Раздел 10 Модули - строительные блоки устройств | (10) |
| | Тема 10.1 Порты ввода вывода. Цифровой вход. | 2 |
| | Тема 10.2 Логические операторы в Си. Проверка движения | 2 |
| | Тема 10.3 Сигнал. Цифровой и аналоговый. Знакомство с осциллографом. | 2 |
| | Тема 10.4 Опорное напряжение.Переменный резистор. Тестер Батареек. | 2 |
| | Тема 10.5 Пьезозуммер и термометр. | 2 |
| 11 | Раздел 10. Работа над индивидуальными проектами | |

| | | |
|--|--|----|
| | | 68 |
|--|--|----|

2 год

| № п/п | Раздел и тема | Количество часов |
|-------|--|------------------|
| 1 | Раздел 1 Функции | (18) |
| | Тема 1.1 Функции как способ повторения кода | 2 |
| | Тема 1.2 Функция возвращающая значения | 2 |
| | Тема 1.3 Изменение режима работы светодиода. Усовершенствованный термометр | 2 |
| | Тема 1.4 Порты ввода вывода. Последовательный порт. | 2 |
| | Тема 1.5 Телеметрия. Термометр с последовательным портом. | 2 |
| | Тема 1.6 Циклы do while и while | 4 |
| | Тема 1.7 Порты ввода вывод. Отправка данных через последовательный порт | 2 |
| | Тема 1.8 Калькулятор на Arduino | 2 |
| 2 | Раздел 2 Цифровые логические элементы и арифметика | (28) |
| | Тема 2.1 Генерация случайных чисел на arduino. Электронный кубик | 2 |
| | Тема 2.2 Сдвиговый регистр. | 2 |
| | Тема 2.3 Светодиодный индикатор байта | 2 |
| | Тема 2.4 Массивы и указатели в си | 4 |
| | Тема 2.5 Семисегментный индикатор | 2 |
| | Тема 2.6 Подключение двух семисегментных индикаторов через регистр | 2 |
| | Тема 2.7 Цифровой термометр. Финальная версия | 2 |
| | Тема 2.8 Поразрядная арифметика | 2 |
| | Тема 2.9 Светодиодная матрица | 2 |
| | Тема 2.10 Проект - Игра змейка | 8 |
| 3 | Раздел 3 Строки. Работа с файлами | (18) |

| | | |
|---|---|------|
| | Тема 3.1 Строки. Библиотека работы со строками. | 2 |
| | Тема 3.2 Функции работы со строками. | 2 |
| | Тема 3.3 Файл. Инициализация работы с файлами | 2 |
| | Тема 3.4 Работа с SD картой. Запись данных на карту | 4 |
| | Тема 3.5 Проект “Метеостанция” | 8 |
| 4 | Раздел 4 Различные устройства | (22) |
| | Тема 4.1 Конструкция switch case. Цифровая клавиатура | 4 |
| | Тема 4.2 Серводвигатель | 2 |
| | Тема 4.3 Шаговый двигатель | 2 |
| | Тема 4.4 Проект “секундомер” | 4 |
| | Тема 4.5 Ик Пульт. | 2 |
| | Тема 4.6 Гирлянда управляемая с пульта | 8 |
| 5 | Раздел 5 Шины данных | (8) |
| | Тема 5.1 Шина I2C, Внешняя ЭСППЗУ | 2 |
| | Тема 5.2 Шина SPI, Цифровой реостат | 2 |
| | Тема 5.3 Часы реального времени | 4 |
| 6 | Раздел 6 Работа над индивидуальными проектами | |
| | | |

3 год

| № п/п | Раздел и тема | Количество часов |
|-------|--|------------------|
| 1 | Раздел 1 Переменный ток | (18) |
| | Тема 1.1 Комплексные числа | 2 |
| | Тема 1.2 Представление комплексных чисел | 2 |
| | Тема 1.3 Алгебра комплексных чисел | 2 |
| | Тема 1.4 Метод комплексных амплитуд | 4 |
| | Тема 1.5 Импеданс, реактанс | 2 |

| | | |
|---|---|------|
| | Тема 1.6 Цепи переменного тока | 4 |
| | Тема 1.7 Контрольная работа | 2 |
| 2 | Раздел 2 Полупроводниковые приборы | (14) |
| | Тема 2.1 Диод. Вольтамперная характеристика | 2 |
| | Тема 2.2 Биполярный транзистор, модель, коэффициент передачи, режим работы. | 4 |
| | Тема 2.3 Включение транзистора с общим коллектором | 2 |
| | Тема 2.4 Стабильный усилительный каскад | 2 |
| | Тема 2.5 Дифференциальный каскад | 2 |
| | Тема 2.6 Полевые транзисторы | 2 |
| 3 | Раздел 3 Аналоговые устройства | (12) |
| | Тема 3.1 Знакомство с программой Multisim | 4 |
| | Тема 3.2 Усилитель звуковой частоты | 4 |
| | Тема 3.3 Источник питания | 2 |
| | Тема 3.4 Управление мощной нагрузкой. Теристор. | 2 |
| 4 | Раздел 4 Первые цифровые схемы на MOS транзисторах | (18) |
| | Тема 4.1 Смотрим 0 и 1 | 2 |
| | Тема 4.2 Кто быстрее | 2 |
| | Тема 4.3 Логические элементы | 2 |
| | Тема 4.4 Конструирование логических схем на транзисторах. ИЛИ-НЕ | 2 |
| | Тема 4.5 Конструирование логических схем на транзисторах. Алгоритм создания логических схем. И НЕ | 2 |
| | Тема 4.6 Конструирование логических схем на транзисторах. И ИЛИ | 2 |
| | Тема 4.7 Конструирование логических схем на транзисторах. Исключающее ИЛИ | 2 |
| | Тема 4.8 Создание вентиля по произвольной таблице | 4 |
| 5 | Раздел 5 Микросхемы логики | (12) |
| | Тема 5.1 Что важно знать о микросхемах | 2 |
| | Тема 5.2 Добавляем недостающие входы | 2 |
| | Тема 5.3 Инвертирование входов. Особенности монтажа микросхем логики | 2 |

| | | |
|----|--|------|
| | Тема 5.4 Проект. Кодовый замок | 6 |
| 6 | Раздел 6 Комбинационные схемы | (12) |
| | Тема 6.1 Сумматор. | 2 |
| | Тема 6.2 Шифратор и дешифратор | 4 |
| | Тема 6.3 Отображение десятичных цифр | 2 |
| | Тема 6.4 Мультиплексоры демультиплексоры | 4 |
| 7 | Раздел 7 Последовательные схемы | (16) |
| | Тема 7.1 Как запомнить результат вычисления? RS-триггер | 4 |
| | Тема 7.2 Запрещение и разрешение записи. Тактируемый триггер | 2 |
| | Тема 7.3 Триггеры без запрещенных состояний. D-триггер | 2 |
| | Тема 7.4 Двухступенчатые триггеры | 2 |
| | Тема 7.5 T-триггер | 2 |
| | Тема 7.5 D-триггер на транзисторах | 2 |
| | Тема 7.6 Регистр | 2 |
| 8 | Раздел 8 Сдвиговые регистры и счетчики | (14) |
| | Тема 8.1 Конструкция сдвигового регистра | 2 |
| | Тема 8.2 Светильник “бегущие они” | 2 |
| | Тема 8.3 Счетчик | 4 |
| | Тема 8.4 Электронный кубик | 4 |
| | Тема 8.5 Синхронные и асинхронные счетчики | 2 |
| 9 | Раздел 9 Проект ОЗУ. | (8) |
| | Тема 9.1 Устройство ОЗУ | 2 |
| | Тема 9.2 Проектируем память | 6 |
| 10 | Раздел 6 Работа над индивидуальными проектами | |
| | | |

Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2004. - 304 с.

Варшавский А. Е., Кочеткова Е. В. Проблемы дефицита инженерно-технических кадров // Экономический анализ: теория и практика. - 2015. - №32

Похолков Ю. П., Пальянов М. П., Пахомова Е. А., и др. Непрерывное техническое образование и рыночные отношения // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2015. №1 (17).

Селевко Г. К. педагогические технологии на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся. - М.: НИИ Школьных Технологий, 2005.

Даценко С. Н., Антонова Е. В. Новые образовательные технологии как средство повышения познавательного интереса учащихся в системе дополнительного образования // Наука и образование сегодня. 2017. №5 (16).