

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМБИНАТ»**

Программа рассмотрена
МС МБУДО «МУК»
Протокол № 1
«02» сентября 2024 г.



ПРОГРАММА
профессионального обучения
**«РАДИОМЕХАНИК ПО РЕМОНТУ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ»**
для обучающихся 10 классов

Срок реализации: 132 часа

Составитель:
Рыбьяков Алексей Владимирович,
мастер производственного обучения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессионального обучения «Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования» разработана и реализуется на основании:

- Главы 9 «Профессиональное обучение» Федерального закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» от 14 июля 2023 г. № 534;
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 06.04.2007 № 243 (ред. от 30.04.2009) «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 3, раздел «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы».

Актуальность

Жизнь современного человека связана с различными электронными устройствами: телевизоры, смартфоны, компьютеры, «умные» колонки, роботы-пылесосы, микроволновки. И это уже не говоря о сложных радиоэлектронных датчиках и разных электронных измерительных приборах. Любой прибор или аппарат требует соответствующего уровня обслуживания, а при необходимости, и ремонта. Этим занимаются высококвалифицированные специалисты – радиомеханики.

Программа профессионального обучения «Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования» направлена на решение задач современного образования и для приобщения школьников к инженерным профессиям в области электроники, а также развитие социально-трудовых компетентностей обучающихся и технологической умелости.

Адресат программы: обучающиеся 10-х классов.

Цель программы:

Обеспечение социальной защищенности выпускников за счет получения ими профессиональных знаний и умений в отраслях электронной промышленности, облегчающих процесс социальной адаптации.

Для реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- познакомить обучающихся с радиоэлементной базой и принципам работы электронных компонентов;
- обучить технологиям пайки и закрепить на практике полученные знания;
- способствовать освоению навыков работы демонтажа и монтажа электронной техники;
- создать условия для профессионального самоопределения;
- сформировать положительную мотивацию на получение технологического образования.

Условия реализации программы

Срок реализации. Программа профессионального обучения по профессии рабочего «Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования» имеет техническое направление, рассчитана на 1 год обучения – 132 часа (из них 30 часов производственной практики).

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 часа.

Формы обучения – очно. В период приостановления образовательной деятельности в очной форме по санитарно-эпидемиологическим, климатическим и другим основаниям реализация программы может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Форма занятий – групповая.

Количество обучающихся в группе – до 12 человек.

Кадровое обеспечение: Реализацию программы осуществляет педагог, имеющий высшее образование по профилю деятельности, высшую квалификационную категорию.

Структура и содержание программы представлены учебным планом, тематическими планами и содержанием разделов.

В учебном плане программы содержится перечень разделов с указанием объемов времени, отводимых на их освоение, включая объем времени, отводимых на теоретическое и практическое обучение.

В тематическом плане по каждому разделу раскрывается последовательность изучения тем, указывается распределение учебных часов на теорию и практику.

При составлении календарного учебного графика педагог самостоятельно выбирает последовательность изучения разделов, при этом допускается их параллельное изучение.

Методы обучения: словесные (рассказ, лекция), наглядные (иллюстрация, демонстрация), самостоятельная работа, проектирование, практикумы и др.

Особое внимание учащихся обращается на соблюдение правил безопасности труда и пожарной безопасности.

Основные формы проведения занятий: традиционные (лекции, практикумы), практические занятия, консультации др.

В программу «Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования» включены такие разделы как: «Техника безопасности», «Электроматериалы и их обработка», «Электричество», «Радиоэлементная база», «Практическая сборка устройств».

В процессе обучения школьники знакомятся с элементной базой, принципом работы электронных компонентов, условными графическими обозначениями, принципом построения электронных цепей, основными техническими характеристиками электронных компонентов, правилами построения принципиальных схем, технологией пайки, демонтаж и монтаж аппаратуры. Приобретают навыки работы паяльником и приспособлениями, узнают правила ухода за ними. Приобретают навыки компьютерного проектирования печатных плат и их изготовление, составления и чтения принципиальных схем. Планируют последовательность выполнения трудовых операций. Большое внимание уделяется технике безопасности.

Программа теоретического обучения формирует знания по изучаемым темам программы. Практическое обучение создает условия для закрепления полученных знаний через отработку практических навыков.

Формы подведения итогов реализации программы

Текущий контроль за усвоением теоретических знаний осуществляется через индивидуальные и групповые самостоятельные работы, устный опрос, тестирование и контрольные работы по изученным темам.

Контроль по выполнению практических работ осуществляется посредством изготовления учащимися индивидуального или группового электронного устройства.

Промежуточный контроль осуществляется по окончании раздела в форме зачета¹.

В период обучения обучающиеся проходят производственную практику в количестве 30 часов, во время которой самостоятельно выполняют работы по изготовлению простых электронных устройств. В этот период особенно эффективно отрабатываются элементарные навыки жизнедеятельности и профессиональной сферы.

¹ Исключение: в связи с небольшим количеством отведенных для изучения часов по разделу № 2, промежуточный контроль проводится по окончании раздела № 3, с учетом тем раздела № 2.

Итоговый контроль. Завершается обучение сдачей квалификационного экзамена. Практическая часть экзамена может быть заменена защитой экзаменационного проекта по выбору учащегося. По итогам экзамена учащимся выдается свидетельство установленного образца с присвоением квалификации.

Обучающиеся узнают:

- электронные компоненты, их основные характеристики, принцип работы и маркировку;
- демонтаж и монтаж электронных компонентов;
- инструменты необходимые для работы;
- единицы измерения напряжения, тока, мощности, частоты, амплитуды, кважности и т.д.;
- формулы для электрических расчета;

Обучающиеся научатся:

- пользоваться измерительными приборами мультиметр и осциллограф;
- методам соединения монтажных и обмоточных проводов;
- разрабатывать печатный монтаж по принципиальным схемам;

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Постановление Минтруда РФ от 26.03.2002 N 24 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 22, раздел «Производство и ремонт летательных аппаратов, двигателей и их оборудования» «Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования»

Специальность – «Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования»

2 разряд

Характеристика работ. Ремонт простых электрических цепей с использованием электроизмерительных приборов типа амперметров, вольтметров, тестеров и т. д по простым принципиальным схемам. Разборка простого радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов. Изготовление несложных кабелей. Пайка элементов радиоэлектронного оборудования согласно простым принципиальным схемам. Выполнение несложных слесарных операций при ремонте доков радиоэлектронного оборудования

Должен знать: технологию разборки блоков радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов, назначение радиоэлектронного оборудования, правила пользования измерительными приборами, технологию простых элементов схем радиоэлектронного оборудования и составы основных припоев, основные сведения о материалах, применяемых при проводимом ремонте, слесарное дело в объеме выполняемых работ

3 разряд

Характеристика работ. Ремонт, сборка узлов и деталей несложной радиоэлектронной аппаратуры. Разборка средней сложности агрегатов и блоков радиоэлектронной аппаратуры. Пайка навесных деталей и узлов несложных блоков и агрегатов радиоэлектронной аппаратуры согласно несложным принципиальным схемам. Определение типичных неисправностей деталей ремонтируемого радиооборудования. Определение комплектности радиоэлектронного оборудования, снятого с летательного аппарата.

Должен знать: технологию ремонта и разборки агрегатов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, принцип их работы, конструкцию, назначение; источники питания испытательных стендов, их назначение, правила эксплуатации; правила применения контрольно-измерительной аппаратуры и специального инструмента; причины появления коррозии, способы защиты от нее; технологию пайки несложных деталей и узлов, блоков и агрегатов радиоэлектронной аппаратуры; основы электро- и радиотехники; технологическую и рабочую документацию ремонтируемых блоков и агрегатов.

4 разряд

Характеристика работ. Ремонт и сборка радиоэлектронной аппаратуры средней сложности. Разборка сложной радиоэлектронной аппаратуры на узлы и детали. Определение технического состояния ремонтируемого радиоэлектронного оборудования. Проверка параметров и снятие характеристик ремонтируемой радиоэлектронной аппаратуры при помощи контрольно-измерительной аппаратуры. Пайка схем в микромодульном исполнении, сложных деталей и ламп радиоэлектронной аппаратуры. Замер режимов работы радиоэлементов согласно электрокалибровочным картам. Виброиспытания радиоэлектронной аппаратуры.

Должен знать: наименование, назначение, правила эксплуатации и технологию ремонта радиоэлектронной аппаратуры средней сложности; методику проверки основных параметров радиоэлектронной аппаратуры (точность градуировки, чувствительность, глубина модуляции, мощность и т.д.) с помощью контрольно-измерительной аппаратуры; принцип действия и правила эксплуатации основной измерительной аппаратуры (генераторов стандартных сигналов, звуковых генераторов, волномеров, модулетров, кварцевых калибраторов, измерителей выхода, испытателей лама, эквивалентов антенн), также специальной аппаратуры, предназначенной для проверки и настройки определенного типа радиоаппаратуры и радиоэлектронных устройств; назначение, марки и свойства материалов, применяемых при ремонте радиоэлектронной аппаратуры; марки монтажных и обмоточных проводов; систему допусков и посадок; основные сведения о параметрах обработки поверхностей деталей радиоэлектронной аппаратуры; основы электротехники, радиотехники, радиолокации; технологию пайки схем в микромодульном исполнении.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы профессионального обучения

«РАДИОМЕХАНИК ПО РЕМОНТУ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во часов	Промежуточная аттестация
1.	Введение	9	Устный опрос
2.	Электричество	21	Зачет
3.	Радиоэлементная база	30	Зачет
4.	Измерительные приборы	15	Зачет
5.	Цифровые микросхемы	21	Зачет
6.	Производственная практика	30	Отчет
Консультации		3	
Экзамен		3	
ВСЕГО:		132	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

программы профессионального обучения

«РАДИОМЕХАНИК ПО РЕМОНТУ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

№ п/п	Название тем	Общее количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практ	всего	
Раздел № 1. Введение					
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	3	0	3	Опрос
2.	Электроматериалы и их обработка	6	0	6	Опрос
Всего по разделу		9	0	9	

№ п/п	Название тем	Общее количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практ	всего	
Раздел № 2. Электричество					
1.	Электрические цепи постоянного тока. Закон Ома. Закон Кирхгофа	3	3	6	Опрос, практическая работа
2.	Работа и мощность электрического тока	1	2	3	Опрос, практическая работа
3.	Электрические цепи переменного тока	3	3	6	Опрос, практическая работа
4.	Пайка и электромонтажные работы	0	3	3	Практическая работа
5.	Параллельное и последовательное соединение радиоэлементов.	0	3	3	Практическая работа
<i>Всего по разделу</i>		<i>7</i>	<i>14</i>	<i>21</i>	
Раздел № 3. Радиоэлементная база					
1.	Радиоэлементная база, демонтаж аппаратуры, расфасовка.	3	6	9	Опрос, практическая работа
2.	Резисторы. Принцип работы.	2	1	3	Опрос, практическая работа
3.	Конденсаторы. Принцип работы	2	1	3	Опрос, практическая работа
4.	Электровакуумные приборы. Принцип работы	1	2	3	Опрос, практическая работа
5.	Полупроводники. Полупроводниковые диоды. Принцип работы	1	2	3	Опрос, практическая работа
6.	Транзисторы. Принцип работы. Схемы включения транзисторов	2	1	3	Опрос, практическая работа
7.	Светодиоды и оптрона. Принцип работы и их применение	1	2	3	Опрос, практическая работа
8.	Тиристоры. Принцип работы	1	2	3	Опрос, практическая работа
<i>Всего по разделу</i>		<i>13</i>	<i>17</i>	<i>30</i>	
Раздел № 4. Измерительные приборы					
1.	Измерительные приборы - тестер и мультиметр	3	3	6	Опрос, практическая работа

№ п/п	Название тем	Общее количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практ	всего	
2.	Измерительный прибор – осциллограф	3	3	6	Опрос, практическая работа
3.	Демонтаж аппаратуры	0	3	3	Практическая работа
Всего по разделу		6	9	15	
Раздел № 5. Цифровые микросхемы					
1.	Логические элементы И, ИЛИ, НЕ Комбинация логических элементов.	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
2.	Триггеры. Принцип работы.	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
3.	Счетчики. Принцип работы	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
4.	Регистры. Принцип работы	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
5.	Шифраторы и дешифраторы. Принцип работы.	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
6.	Мультиплексоры. Принцип работы.	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
7.	Сумматоры. Принцип работы	1,5	1,5	3	Опрос, практическая работа
		10,5	10,5	21	
Раздел № 6. Производственная практика					
1.	Мультивибратор	6	6	12	Практическая работа
2.	Лабораторный блок питания	6	12	18	Практическая работа
Всего по разделу		12	18	30	
Консультации		3	0	3	
Экзамен		2	1	3	
ВСЕГО		62,5	69,5	132	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
профессионального обучения
«РАДИОМЕХАНИК ПО РЕМОНТУ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Раздел № 1. Введение – 9 часов

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности – 3 часа

Теория – 3 часа

Значение радиоэлектрики в жизни людей. Знакомство с планом. Показ самоделок. Знакомство с кабинетом. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2. Электроматериалы и их обработка – 6 часов

Теория – 6 часов

Ознакомление учащихся с клеями, пластмассами, текстолитом, жестким картоном и т.д. Различать материалы по виду и названиям. Уметь обрабатывать каждый материал. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел № 2. Электричество – 21 час

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока. Закон Ома. Закон Кирхгофа – 6 часов

Теория – 3 часа

Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Понятие электрический ток. Цепи постоянного тока. Значение закона Ома.

Практика – 3 часа

Умение применять закон Ома. Умение отличать постоянное напряжение от переменного (решение задач, выполнение лабораторных работ)

Тема 2. Работа и мощность электрического тока – 3 часа

Теория – 1 час

Работа, совершаемая при прохождении электрического тока.

Практика – 2 часа

Усвоение и использование формул при вычислении работы или мощности (решение задач).

Тема 3. Электрические цепи переменного тока – 6 часов

Теория – 3 часа

Понятия: переменный электрический ток, частота, период, фаза, сквозность. Отличие переменного и постоянного тока.

Практика – 3 часа

Техника безопасности при работе с электрическим током. Выполнение лабораторных работ. Расчет по формулам фазы и частота. Подключение приборов к переменному току.

Тема 4. Пайка и электромонтажные работы – 3 часа

Практика – 3 часа

Ознакомление учащихся с припоями, флюсами их продление. Технология пайки. Техника безопасности при пайке. Умение различать флюсы, различать их по применению. Паять провода различных видов.

Пайка жестяных коробочек, проводов различного вида.

Тема 5. Параллельное и последовательное соединение радиоэлементов – 3 часа

Практика – 3 часа

Выполнение лабораторных работ. Усвоение формул. Уметь пользоваться формулами при том или ином подключении радиоэлементов.

Раздел № 3. Радиоэлементная база – 30 часов

Тема 1. Радиоэлементная база, демонтаж аппаратуры, расфасовка – 9 часов

Теория – 3 часа

Понятие радиоэлементная база, усвоение названий радиоэлементов. Уметь различать радиоэлементы по названиям, назначению и внешнему виду.

Практика – 6 часов

Техника безопасности при демонтаже. Демонтаж радиоаппаратуры, расфасовка радиоэлементов.

Тема 2. Резисторы – 3 часа

Теория – 2 часа

Единица измерения сопротивления, приставки кило, мега, виды резисторов и подразделение их по мощности.

Практика – 1 час

Практическая работа: найти резисторы по заданным параметрам.

Тема 3. Конденсаторы – 3 часа

Теория – 2 часа

Единица измерения емкости, приставка микро, нано, пико. Виды конденсаторов.

Практика – 1 час

Практическая работа: найти необходимый конденсатор из множества предложенных.

Тема 4. Электровакуумные приборы – 3 часа

Теория – 1 час

Схемы подключения электровакуумных приборов, принцип работы, маркировка, виды приборов, цоколевка.

Практика – 2 часа

Практическая работа: подключение электровакуумных приборов по схемам, с описанием, маркировкой.

Тема 5. Полупроводники. Полупроводниковые диоды – 3 часа

Практика – 1 час

Объяснения работы р-п перехода и диода. Знать работу р-п перехода, параметры диодов и маркировку диодов. Знать принцип работы диодного моста.

Практика – 2 часа

Техника безопасности при монтаже. Практическая работа: выполнение монтажных работ.

Тема 6. Транзисторы – 3 часа

Теория – 2 часа

Схемы подключения транзисторов. Принцип работы п-р-п и р-п-р переходов. Работа биполярных и полевых транзисторов. Схемы подключения с ОБ, ОЭ, ОК. Принцип работы транзисторов, схемы подключения транзисторов с ОБ, ОЭ, ОК.

Практика – 1 час

Техника безопасности при работе с транзисторами. Практическая работа: подключение транзистора и проверка принципов его работы.

Тема 7. Светодиоды и оптроны – 3 часа

Теория – 1 час

Различие по параметрам. Знать принцип работы, соблюдать меры предосторожности при монтаже.

Практика – 2 часа

Практическая работа: монтаж и демонтаж светодиодов.

Тема 8. Тиристоры – 3 часа

Теория – 1 час

Разновидности тиристоров: динистор, симистор, тринистор, управление по аноду и катоду. р – п – р – п – переход. Схема замещения.

Практика – 2 часа

Практическая работа: монтаж и демонтаж тиристоров.

Раздел № 4. Измерительные приборы – 15 часов

Тема 1. Измерительный прибор – тестер и мультиметр – 6 часов

Теория – 3 часа

Назначение и применение тестера и мультиметра. Правила измерения прибором напряжения, тока, сопротивления и емкости.

Практика – 3 часа

Практическое измерение электрической энергии. Прозвонка электронных компонентов.

Тема 2. Измерительный прибор – осциллограф – 6 часов

Теория – 3 часа

Принцип работы, назначение и применение. Правила измерения прибором напряжения, частоты и амплитуды.

Практика – 3 часа

Практическое снятие всех параметров с генератора импульсов.

Тема 3. Демонтаж аппаратуры – 3 часа

Практика – 3 часа

Умение пользоваться инструментами при демонтаже аппаратуры

Раздел № 5. Цифровые микросхемы – 21 час

Тема 1. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Комбинация логических элементов – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Знание принципа работы и графического обозначения.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение логических элементов.

Тема 2. Триггеры. Принцип работы – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Знание принципа работы JK, RS, CD - триггеров и их графического обозначения.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение триггеров

Тема 3. Счетчики. Принцип работы – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Принцип работы и графическое обозначения счетчиков.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение счётчиков

Тема 4. Регистры. Принцип работы – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Принцип работы и графическое обозначение регистров.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение регистров

Тема 5. Шифраторы и дешифраторы. Принцип работы – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Принцип работы и графическое обозначение дешифраторов.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение шифраторов и дешифраторов.

Тема 6. Мультиплексоры. Принцип работы – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Принцип работы и графическое обозначения мультиплексоров.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение мультиплексоров

Тема 7. Сумматоры. Принцип работы – 3 часа

Теория – 1,5 часа

Принцип работы и графическое обозначения сумматоров.

Практика – 1,5 часа

Практическое подключение сумматоров

Раздел № 6. Производственная практика – 30 часов

Тема 1. Мультивибратор – 12 часов

Принципиальная схема. Принцип работы устройства.

Подбор деталей, разработка печатной платы, изготовление печатной платы, монтаж радиоэлементов, включение, настройка, изготовление корпуса, монтаж платы в корпус.

Тема 2. Лабораторный блок питания – 18 часов

Принципиальная схема. Принцип работы устройства.

Подбор деталей, разработка печатной платы, изготовление печатной платы, монтаж радиоэлементов, включение, настройка, изготовление корпуса, монтаж платы в корпус.

КОНСУЛЬТАЦИИ - 3 часа

ЭКЗАМЕН – 3 часа

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебный кабинет рассчитан на проведение практических и теоретических занятий. Учебные места оборудованы в соответствии с направленностью занятий, формами работы и тематикой.

Мебель: столы рабочие для паяния, табуреты, шкафы для материалов и методической литературы, информационные стенды

Станки

- сверлильный,
- заточной,
- электролобзик,
- шлифмашинка,
- фрезерный с ЧПУ,
- намоточный,
- лазерный.

Инструмент

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| – угольник | – молоток |
| – электрические паяльники | – скальпель |
| – клеящий пистолет | – ножовка по металлу |
| – калькулятор | – ручная электродрель |
| – пинцет | – киянка |
| – утюг | – линейки |
| – резьбонарезной инструмент | – ножовка по дереву |
| – шуруповерт | – штангенциркуль |
| – сверла | – паяльная станция |
| – тиски | – микрометр |
| – напильники | – отвертки |
| – фрезы | – пассатижи |
| – круглогубцы | – плоскогубцы |

Дополнительное оборудование

- осциллограф
- LC-мер
- регулируемый источник стабилизированного питания
- программатор «Тритон»
- мультиметр
- генератор звуковой частоты – частотомер

Материалы

- | | |
|-------------|----------|
| – древесина | – фанера |
|-------------|----------|

- стеклоткань
- текстолит
- хлорное железо
- картон
- полихлорвиниловые трубки
- стеклотекстолит
- клей
- канифоль
- дихлорэтан
- пластик
- нитрокраска
- изолента
- токопроводящий клей
- цапонлак
- спирт этиловый
- мыло

- обмоточные и монтажные провода
- гетинакс
- припой
- растворитель
- оргстекло
- пленка Oracal
- крепеж
- радиоэлементная база
- термопаста
- полистирол
- вода
- фольгированный стеклотекстолит

Технические средства обучения

- компьютер
- принтер
- сканер
- режущий плоттер
- копировальный аппарат
- 3D принтер
- учебный комплекс «ARDUINO»
- фрезерный станок с ЧПУ

Программное обеспечение

- Microsoft Office 2010
- Google hrom
- Layout
- VRI-cnc
- ArtCAM
- Autocad
- CorelDRAW
- MPLAB IDE
- Proteus
- Windows XP
- Abode Reader
- FlashGet
- WinRAR
- CutStudio
- Arduino
- CodeVisionAVR
- Lasercad

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ежемесячный массовый журнал «Радио любитель». Учредитель: НТК «Инфотех». Спонсор: американская компания NSI – 1991-2023. – 1-12. – Текст непосредственный.
2. Журналы «Радио». Массовый ежемесячный радиотехнический журнал. Учредители: журналистский коллектив «Радио» ЦС СОСТО СГ – 1968-2023. – 1-12. – Текст непосредственный.
3. Колесников, В. Электроника. Энциклопедический словарь / В. Колесников. – Москва: Советская энциклопедия, 1991. – Текст непосредственный.
4. Справочник: Полупроводниковые приборы. – Москва энергоатомиздат, 1985. – Текст непосредственный.
5. Справочник: Транзисторы для аппаратуры широкого применения. – Москва. Радио и связь, 1981. – Текст непосредственный.
6. Терещук, Р.М. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства / К.М. Терещук, С.А. Седов – Киев: Наукова думка, 1981. – Текст непосредственный.
7. Токхейм, Р. Основы цифровой электроники / Р. Токхейм. – Москва: Мир, 1988. – Текст непосредственный.
8. Шило, В.Л. Популярные цифровые микросхемы / В.Л. Шило. – Челябинск: Metallurgia, 1988. – Текст непосредственный.