


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ»**

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
протокол № 31
от «30» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ ДО ЦПС
Давыдов Д.Г.
Приказ от «30» августа 2021 г.
№ 01-04-361/1

The stamp is circular and blue. It contains the text: "МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ»" around the perimeter. In the center, it says "МАОУ ДО ЦПС" and "1221048721". There is a handwritten signature in blue ink over the stamp.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

Направленность: техническая
Возраст детей: 12-18лет
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 108

Педагог, реализующий программу: Величка
Римантас Витольда, педагог дополнительного
образования

Красноярск
2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В наш век – век высоких технологий, человек старается максимально автоматизировать все процессы своей жизни. Рынок радиоэлектронной аппаратуры является одним из самых емких и быстрорастущих и обладает огромным потенциалом дальнейшего развития. Широкое применение радиоэлектроники во всех сферах деятельности человека оказало и продолжает оказывать огромное влияние на развитие экономики и образ жизни людей.

Программа «Радиоэлектроника» научно-технической направленности, ориентирована на овладение компетенциями в области радиоэлектроники, как неотъемлемой части общей технической культуры и грамотности. Вместе с тем, благодаря программе, реализуется возможность изучения учебного материала с повышенным уровнем сложности, учитывая интересы и степень подготовленности учащихся.

Направленность: техническая

Форма обучения: очная

Уровень сложности содержания программы: продвинутый

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана дополнительная общеобразовательная программа:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Локальные акты МАОУ ДО ЦПС.

НОВИЗНА И АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Радиоэлектронная промышленность – один из основных высокотехнологичных секторов экономики страны, обеспечивающий разработку и производство военной и гражданской продукции, от уровня которой зависит технологическая, экономическая и информационная безопасность России. Именно радиоэлектроника является катализатором научно-технического прогресса страны, базисом для устойчивого роста других отраслей промышленности.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью приобщить обучающихся к современной технике, развить у них творческие способности, воспитать любознательность, изобретательность, настойчивость в преодолении трудностей, что позволит им не только разобраться в принципах работы сложной бытовой техники, но и грамотно её эксплуатировать и производить несложный ремонт.

Новизна и отличительные особенности

Новизна дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что она освещает закономерности, связывающие теоретические и практические достижения в отраслях инфокоммуникаций, приборостроения, радиотехники и электроники.

Отличительной особенностью данной дополнительной образовательной программы является возможность расширить элементарную базу знаний в области физики и радиоэлектроники для дальнейшего успешного применения её в процессе обучения в профессиональных и высших учебных заведениях. При этом изучаемый материал отобран с позиции расширения представления о мире профессий, связанных с радиоэлектроникой.

Возраст обучающихся

Программа адресована детям 10 – 18 лет. Именно в этом возрасте у ребят появляется стремление к позитивной самооценке и развивается потребность в творческой деятельности, в стремлении к самовыражению через техническое

творчество. Обучение по программе создает уверенность в своей будущей востребованности обществом, помогает в определении будущей профессии, быстрее адаптироваться в социуме, развивает имеющиеся навыки. Мобильность современного человека во многом зависит от объема его знаний, навыков, умений, специальной информации.

Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на 108 часов и реализуется в течение одного учебного года. Общая недельная нагрузка составляет 3 часа. Учащиеся посещают занятия, согласно установленному расписанию два раза в неделю. Продолжительность одного занятия 2 академических часа с перерывом в 10 минут. Продолжительность второго занятия 1 академический час. Один академический час равен 45 мин.

Продолжительность и режим занятий соответствует санитарным нормам и требованиям безопасности.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель дополнительной образовательной программы

Целью программы является - установление связи изучаемого материала с техническими устройствами и системами, знакомыми современному школьнику; расширение теоретических знаний, практических умений и навыков учащихся в сфере радиоэлектроники на уровне, необходимом для продолжения их совершенствования в будущей профессиональной деятельности или дальнейшего обучения в высшей школе.

Задачи программы:

В процессе теоретического обучения углубить знания по ознакомлению:

- с назначением, структурой и устройством радиоэлектронных систем;
- с областями применения и физическими принципами работы основных радиоэлектронных устройств;
- с условно-графическими и буквенно-цифровыми обозначениями элементов, согласно стандартам;
- с этапами технологического процесса сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры, элементов, устройств;
- с современным состоянием вопроса в области радиоэлектронных систем и устройств, их совершенствованием, тенденциями в развитии элементной базы и конструктивных особенностей, используемых устройств; с перспективами развития радиоэлектроники.

В процессе практического обучения продолжить формирование:

- умений работы с нормативной и технической документацией, материалами, инструментом;

- навыков работы с технологической последовательностью изготовления сборочных единиц и блоков радиоэлектронной аппаратуры, осознанно применяя их на практике;
- умений и навыков, необходимых для изготовления действующих радиоэлектронных конструкций, электрических схем и устройств повышенной сложности, разрабатываемых авторских изделий;
- потребности в самостоятельной работе с информационными ресурсами (технической и справочной литературой, интернетом);
- способности планировать свои действия, организовывать рабочее место, эффективно распределять время в процессе выполнения индивидуальных практических работ и взаимодействия при работе в группах.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование разделов, тем	Кол-во часов			Форма контроля
	всего	теория	практика	
I. Введение. Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Первичный инструктаж на РМ.	3	2	1	
II. Основы радиоэлектроники:	68	16	52	Проверочные работы, зачет, тест.
- Выпрямители и блоки питания. <i>Текущий контроль.</i>	12	3	9	
- Усилители электрических сигналов. <i>Текущий контроль.</i>	20	3	17	
- Датчики и преобразователи электрических сигналов: аналоговые и дискретные. <i>Промежуточная аттестация.</i>	7	1	6	
- Колебательные системы. <i>Тестирование.</i>	6	3	3	
- Радиопередающие и радиоприемные устройства. <i>Текущий контроль.</i>	23	6	17	
III. Элементы и устройства логики и импульсной техники. <i>Текущий контроль.</i>	18	3	15	Самостоятельная работа
IV. Разработка и создание научно-технических и научно-исследовательских работ. <i>Промежуточная аттестация.</i>	19	6,5	12,5	Презентация, зачет, контрольная работа
Всего:	108	27,5	80,5	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Тема	Краткое содержание	
		Теория	
I.	Введение.	Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Первичный инструктаж на РМ. Правила внутреннего распорядка. Санитарное состояние, личная гигиена учащихся.	
II.	Основы радиоэлектроники:		
	1. Выпрямители и блоки питания.	Требования, предъявляемые к источникам питания радиоаппаратуры различного назначения. Назначение и принцип действия выпрямителя. Схемы выпрямителей на полупроводниковых диодах. Сглаживающие фильтры. Стабилизация напряжения. Стабилизаторы напряжения. Безопасность труда при работе с выпрямителями.	<u>Монтаж в</u> Ознакомл стабилизи выпрямит комплект предъявля качества обнаружен
	2. Усилители эклектических сигналов.	Классификация усилителей электрических сигналов. Их основные параметры. Принципиальная электрическая схема усилителя звуковой и радиочастоты. Назначение элементов усилительного каскада. Многокаскадные усилители. Типы межкаскадных связей. Схема и принцип работы усилителя мощности. Режимы работы усилителей. Выбор рабочей точки. Специальные усилители. Понятие об обратной связи в усилителях.	<u>Монтаж у</u> Ознакомл усилителе электриче Основные усилителе замеры недостатк
	3. Датчики и преобразователи электрических сигналов: аналоговые и дискретные.	Классификация датчиков электрических сигналов, основные требования к ним. Классификация по признакам.	Аналогов Дискретн сигналов. Датчики и напряжен
	4. Колебательные системы.	Свободные и вынужденные колебания в контуре. Основные параметры контура. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Связь колебательных контуров. Настройка контуров в резонанс. Конструктивное выполнение контуров для различных диапазонов частот.	<u>Монтаж г</u> Ознакомл генератор Визуальна изделий. С генератор параметро обнаружен
	5. Радиопередающие устройства.	Функциональная схема радиопередающего устройства. Общие сведения о модуляции. Назначение и режимы работы задающего генератора, усилителя и умножителя радиочастоты, усилителя мощности (выходного каскада). Основные показатели работы радиопередающего устройства (диапазон рабочих частот, стабильность частоты, точность градуировки, выходная мощность, коэффициент полезного действия, вид модуляции).	<u>Монтаж р</u> Ознакомл радиопере проверка АМ, ЧМ предъявля Монтаж р параметро обнаружен
	6. Радиоприемные устройства	Детекторный радиоприем. Структурная схема приемника прямого усиления. Назначение каскадов. Общие сведения о демодуляции. Основные показатели работы приемника (диапазон рабочих частот, чувствительность, избирательность, точность градуировок). Принципиальные схемы приемников прямого усиления, рефлексорные каскады.	<u>Монтаж п</u> Ознакомл радиопри проверка предъявля приемник надежност

		Принципиальные схемы супергетеродинных приемников. Принцип и преимущества супергетеродинного приемника. Назначение основных каскадов.	обнаружен
III.	<i>Элементы и устройства логики и импульсной техники.</i>	Понятие об импульсе. Параметры импульса. Методы получения импульсов. Импульсный режим работы транзистора. Назначение, принципиальные электрические схемы и принцип работы ждущего и симметричного мультивибратора, триггера. Общие сведения о счетчиках импульсов и сумматорах. Классификация электронных вычислительных машин. Цифровые устройства. Регистры, запоминающие и арифметические устройства, устройства микропроцессорные. Управление вводом и выводом информации, периферийные и мультимедийные устройства. Системы счисления.	Монтаж с Ознакомл единиц. С сборочны Контроль устранени Ознакомл Подготовк применени надежност приборов.
IV.	<i>Разработка и создание научно-технических и научно-исследовательских работ.</i>	Введение в проектную деятельность. Рождение и обоснование групповых и индивидуальных замыслов проекта. Правила оформления заявки на проект. Структура проекта. Консультации по курсу.	Работа на учащихся. Подведени Промежу

Планируемые результаты

В результате освоения программы учащиеся

должны знать:

- правила безопасности труда, электро и пожарной безопасности, санитарии и гигиены;
- общие требования, предъявляемые к рабочему монтажнику радиоаппаратуры;
- виды, назначение, свойства и характеристики проводниковых, изоляционных и магнитных материалов;
- устройство и назначение основных электро и радиоэлементов радиоаппаратуры, их условное графическое обозначение;
- виды технической документации, используемой при производстве радиоаппаратуры, правила ее чтения;
- правила вычерчивания принципиальных электрических схем, нанесения буквенно-кодовых обозначений, составления схем соединения перечней элементов;
- устройство, назначение и правила эксплуатации электро и радиоизмерительных приборов, методы измерений;
- основы радиоэлектроники в объеме выполняемых работ;
- устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пускорегулирующей аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов и технические условия на их монтаж;
- основные виды электрических материалов, их свойства и назначение;
- приемы работы с пневматическим, электрическим, станочным инструментом и оборудованием;

- наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего места;
- назначение применяемых в работе материалов;
- припой и флюсы, применяемые при пайке, правила пайки;
- приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения;
- способы прокладки проводов в газовых трубах, на роликах и тросовых подвесках;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- правила техники безопасности при обслуживании электроустановок, охраны труда и пожарной безопасности в объеме квалификационной группы 2;
- приемы и последовательность производства такелажных работ;
- методы расчета простейших электрических схем устройств;
- назначение инструментов, оборудования, приспособлений, используемых при сборочных и монтажных работах, правила работы с ними;
- показатели качества готовой продукции, правила проверки работоспособности изделия, виды брака, меры его предупреждения и устранения.

должны уметь:

- определять виды проводниковых, изоляционных и магнитных материалов, типы электро и радиоэлементов радиоаппаратуры;
- читать и пользоваться технической документацией на выполнение сборочных и монтажных работ, выполнять требования ГОСТов и нормы на выполняемые работы;
- вычерчивать несложные электрические схемы, составлять схемы соединения, перечни элементов;
- измерять основные электрические величины, проверять исправность электро и радиоэлементов радиоаппаратуры с помощью приборов;
- комплектовать изделия сборочными единицами и деталями по схемам расположения, перечням элементов, принципиальным электрическим схемам;
- пользоваться инструментами, оборудованием, приспособлениями при выполнении, монтажных работ;
- выполнять отдельные несложные работы по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством слесаря-электромонтажника более высокой квалификации;
- сборку простых узлов и аппаратов с применением универсальных приспособлений и инструментов;
- выполнять монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;
- выполнять очистку и продувку сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей;
- выполнять чистку контактов и контактных поверхностей;
- выполнять разделку, сращивание, изоляцию и пайку проводов напряжением до 1000 В;
- прокладывать установочные провода и кабели;
- выполнять простые слесарные и монтажные работы при ремонте

электрооборудования;

- выполнять сборку и установку осветительных щитов до восьми групп, соединительных муфт и коробок;
- выполнять сборку проводов простых схем;
- выполнять прокладку световых, силовых и сигнализационных сетей;
- подключать и отключать электрооборудование и выполнять простейшие измерения;
- работать пневмо и электроинструментом;
- выполнять такелажные работы с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола;
- выполнять проверку и измерения мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей;
- обслуживать энергоустановки мощностью до 50 кВт;
- выполнять опробование монтируемых машин и аппаратуры после установки;
- контролировать качество выполненных работ, выявлять и устранять брак;
- применять рациональные приемы и методы организации труда, соблюдать трудовую, производственную и технологическую дисциплину.

Формы аттестации и оценочные материалы

Педагог дополнительного образования осуществляет персонифицированный учет результатов освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль – это установление уровня освоения содержания темы дополнительной образовательной программы, в процессе изучения. Текущий контроль обучающихся осуществляется педагогом по каждому изученному разделу. Содержание материала текущего контроля определяются педагогом на основании содержания программного материала. Форма текущего контроля указывается в итоговом занятии по теме в графе «Форма контроля».

Промежуточная аттестация - это установление уровня освоения отдельной части объёма (полугодие) и по завершению изучения всего объёма дополнительной общеобразовательной программы. Форма проведения аттестации указывается в программе по теме в графе «Форма контроля».

Фиксация результатов освоения образовательной программы

Фиксация результатов освоения программного материала осуществляется персонифицировано в диагностике результативности освоения дополнительной общеобразовательной программы.

Промежуточная аттестация оценивается и фиксируется по уровням:

- низкий уровень – усвоение программы в неполном объеме, обучающийся допускает существенные ошибки в теоретических и практических заданиях;

- средний уровень – усвоение программы в полном объеме, при наличии несущественных ошибок у обучающегося;
- высокий уровень – программный материал усвоен полностью, обучающийся имеет высокие достижения.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных часов в неделю	Кол-во учебных часов в год	Промежуточная аттестация обучающихся
1 год	сентябрь	май	36	3	108	декабрь, май

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

Потребность в материалах и деталях определяется количеством учащихся и количеством направлений деятельности (макетирование, ремонт аппаратуры, практические занятия, выставки и зачетные работы). Необходимо также определенный резерв материалов и деталей для внеплановых конструкций и «неудачных» экспериментов.

Комплекс учебных и программных средств:

- А). Специализированный теоретический класс.
- Б). 6 компьютерных рабочих мест:
- пакет Open Office;
 - операционная система Linux “Ubuntu”;
 - пакет программ для автоматизированного проектирования и моделирования РЭС:
 - sPlan 5.0 или sPlan 6.0;
 - Layout 5.0;
 - Ewb;
 - DJVU;
 - KiCAD;
 - задания для проведения контрольных срезов (по итогам раздела, полугодия); раздаточный и презентационный материал по темам.

Помещение лаборатории. Согласно санитарно-гигиеническим нормам помещение мастерской должно отвечать ряду требований:

- должно иметь площадь не менее 30...40 м²;
- быть сухим, светлым, чистым и хорошо проветриваемым;
- кроме общей вытяжки, каждое рабочее место должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.
 - достаточное общее освещение помещения;
 - рабочие места, оснащенные индивидуальными светильниками (роль последних могут выполнять настольные лампы);

- лаборатория должна иметь маленькое подсобное помещение, где можно хранить приборы и инструменты, материалы и радиодетали.

Как правило, посередине лаборатории устанавливаются рабочие столы. Это должны быть лабораторные столы, но, учитывая, что приобрести их не всегда возможно, можно установить ученические столы или, в крайнем случае, сбить из досок настил, покрытый фанерой или оргалитом. Использовать линолеум не рекомендуется, так как он электризуется и может привести к выходу из строя микросхем и транзисторов. Нежелательно стелить линолеум и на пол.

Если используются самодельные столы, то посередине дощатого настила (вдоль него) делают короб и по обе стороны от него оборудуют рабочие места. Сбоку короба устанавливают розетки на 220 В для приборов и на 36 В — для паяльников. Розетка на 36 В должна быть на каждом рабочем месте, а на 220 В может быть одна на два рабочих места.

Нельзя устанавливать одинаковые розетки на 220 В и 36 В. Как бы их ни раскрашивали, чем бы их ни закрывали, учащиеся по ошибке будут включать паяльники на 36 В в сеть 220 В.

Контрольно-измерительную аппаратуру во время работы можно ставить на короб, а после работы — убирать в подсобное помещение.

У стены, подальше от прохода, можно поставить верстак и закрепить на нем большие и малые слесарные тиски. Для хранения различных мелких деталей, материала, инструмента и т. д. надо иметь несколько шкафов, которые также можно установить вдоль стен.

На стенах лаборатории следует разместить наглядные пособия: плакаты, схемы, стенды с образцами различных радиодеталей (резисторов, конденсаторов, транзисторов и т. д.), а также с лучшими работами, дипломами, грамотами и т. д. На одном из стендов предусмотреть место для списка учащихся, расписания занятий и другой оперативной информации.

Для плакатов желательно сделать специальный стеллаж.

Рабочее место руководителя лаборатории должно быть расположено рядом с силовым распределительным щитом с выключателями и классной доской. С него должны хорошо просматриваться рабочие места учащихся.

Техническое оснащение:

- мебель и рабочие места (8 монтажных столов);
- система электрического питания 220 с устройством защиты;
- защитное заземление;
- вытяжная вентиляция;
- пожарная сигнализация;
- огнетушители;
- сантехническое оборудование;
- учебные экспонаты и пособия;
- журналы учета работы;
- слесарно-монтажный инструмент;
- укомплектованная аптечка;
- средства уборки помещения, станков, рабочих мест.

Инструмент. В лаборатории должны быть инструменты индивидуального и общего пользования. Ориентировочный перечень инструмента:

- паяльники электрические с рабочим напряжением не выше 36 В (на каждое рабочее место);
- плоскогубцы с удлиненными губками (3—4 шт.); плоскогубцы обычные (2—3 типа);
- отвертки с прямым лезвием шириной 1,5—8 мм (3—5 шт.);
- отвертки под крестообразный шлиц (2—3 шт.);
- отвертки часовые (1 комплект);

- кусачки торцевые и боковые (3—5 шт.);
- пинцеты (6—8 шт.); ножи монтажные или перочинные (2—4 шт.).

Для хранения инструмента желательно изготовить деревянный щит, на котором каждому инструменту было бы отведено определенное место, покрашенное краской по форме инструмента.

Инструмент вешают на гвозди или на шурупы (плоскогубцы, кусачки, пинцеты и т. д.), либо вставляют в скобы (отвертки, напильники, ножи и т. д.). Щит лучше всего повесить на стене над верстаком. Для паяльников рекомендуется сделать отдельный щит и также закрепить на стене.

В качестве инструмента общего пользования в лаборатории применяют:

- молотки массой 200...300 г и 750...800 г с деревянными ручками (1—2 шт.);
- ручную дрель с патроном для сверл 2—9 мм (1 шт.);
- электрическую дрель (1 шт.);
- набор сверл;
- напильники плоские, круглые, трехгранные, полукруглые (по 2 шт. каждого вида);
- надфили разные;
- набор гаечных ключей;
- линейки металлические, угольники, чертилки;
- ножовку слесарную ручную со сменными полотнами (1 шт.);
- ножницы по металлу и хозяйственные (по 1 шт.);
- плашки и метчики разных размеров (М3, М4, М5);
- штангенциркуль и микрометр (по 1 шт.);
- кернер (1 шт.);
- одноручную пилу по дереву (1 шт.);
- стамески (2—3 шт.);
- коловорот с перками (1 шт.);
- рубанки (1—2 шт.);
- сверлильный станок (1 шт.);
- станок «Умелые руки» (1 шт.);
- электрическое точило (1 шт.);
- лабораторный автотрансформатор (1 шт.).

Расходные материалы:

- электронные наборы (электрическая схема, печатная плата, детали);
- ЭРЭ, интегральные схемы;
- провода и кабели;
- стеклотекстолит, макетные платы, припой, флюсы;
- универсальные корпуса;
- сверла и фрезы;
- фильтры угольные для дымоуловителей;
- бумага и пленка формата А4;
- химические вещества (хлорное железо, растворители).

Из материалов и деталей в лаборатории должны быть, прежде всего, те, которые требуются для изготовления приборов и устройств на практических занятиях. Дополнительные материалы и детали приобретаются по мере надобности.

Электро- и радиоизмерительная аппаратура.

Успешная работа профиля немыслима без современной контрольно-измерительной аппаратуры.

В лаборатории рекомендуется иметь:

Генератор функциональный АНР-1003

Источник питания АТН-1161

USB осциллограф АСК-3102

Дымоуловитель АТР-7011

Измеритель RLC АМ-3020

Источник питания АТН-3333

Мультиметр АМ-1118

Мультиметр АМ-1081

Осциллограф АСК-1021

Паяльная станция АТР-1102

Паяльная станция АТР-4204

Персональный компьютер

Принтер

Мультимедийный проектор

Станок сверлильно-фрезерный High-ZS-400

Список ориентировочный. Он отражает тот минимум аппаратуры, без которого профиль нормально функционировать не может.

Средства обучения:

- рабочие места монтажника радиоаппаратуры и приборов;
- контрольно-измерительная аппаратура и приборы;
- промышленные образцы;
- учебное оборудование;
- схемы;
- плакаты;
- таблицы;
- макеты.

Методическое обеспечение программы

Формы организации занятий и методы обучения

Основной формой организации деятельности является занятие, состоящее из теоретической и практической части.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, лекция и т.д.);
- наглядный (показ иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом и др.);
- практический (выполнение работ по инструкциям, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – учащиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый – участие детей в поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий.

Обучение основано на репродуктивном и иллюстративном методах. Занятия предполагают организацию как групповой, так и индивидуальной работы с детьми. Так же одним из условий эффективной реализации программы является применение активных методов: продуктивно-практического, частично-поискового, ситуационного.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования с большим опытом преподавания. Образование – высшее, техническое.

Информационное обеспечение

Список используемой литературы

1. Артамонов П. Н., Бокуняев А. А. Источники питания радиоустройств. — М.: Энергоиздат, 1982.
2. Батутев В. П. Электронные приборы. —М.: Высшая школа, 1980.
3. Белевцев А. Т. Монтаж радиоаппаратуры и приборов. —М.: Высшая школа, 1982.
4. Буланов Ю. А., Усов С. Н. Усилители и радиоприемные устройства. —М.: Высшая школа, 1990.
5. Грамматикати В. М. Преподавание специальной технологии при подготовке монтажников радиоаппаратуры и приборов. —М.: Высшая школа, 1980.
6. Гуревич Б. М., Иваненко Н. С. Полупроводниковые приборы и устройства электроники. —М.: Высшая школа, 1988.
7. Никулин Н. В., Назаров А. С. Радиоматериалы и радиодетали. — М.: Высшая школа, 1984.
8. Цыкина А. В. Электронные усилители. —М.: Радио и связь, 1982.
9. Чистяков Н. И. Справочная книга радио-любителя конструктора (книга 1, книга 2). -М.:Радио и связь, 1993.
10. Поляков А. А. Схемотехника для радиолюбителей. -Санкт-Петербург: Наука и техника, 2003.
11. Долженко О. В., Королев Г. В. Сборник вопросов, упражнений и задач по радиоэлектронике. — М.: Высшая школа, 1979.
12. Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники. —М.: Радио и связь, 1985.
13. Охрана труда в радио- и электронной промышленности/Под ред. С. П. Павлова. —М.: Радио и связь, 1985.
14. Павлов М. С. Организация рабочих мест сборщиков и монтажников радиоаппаратуры. —М.: Высшая школа, 1977.

15. Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы/Под ред. Н. Н. Горюнова. —М.: Энергоиздат, 1982.
16. Толкачев Г. Б. Лабораторные работы по радиоэлектронике. —М.: Высшая школа, 1982.
17. Толкачев Г. Б., Ковалев В. Н. Радиоэлектроника. —М.: Высшая школа, 1983.
18. Поляков В.Т. Посвящение в электронику. — М.: Радио и связь, 1990.
19. Бессонов В.Г. Энциклопедия юного радиолюбителя-конструктора. М.: Солон-Р, 2001.
20. Бессонов В.В. Электроника для начинающих и не только. -М.: Солон-Р, 2001.
21. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. -М.: Энергоатом-издат, 1985.
22. Шелестов И.П. Радиолюбителям полезные схемы. В 6 томах. -М.: Солон-Р, 1998-2005.
23. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 3 томах. Пер. с англ. - М.: Мир. 2003.
24. Бриндли К., Карр Дж. Карманный справочник инженера электронной техники. Пер. с англ. -М.: Додэка. 2002.
25. Дэвис Дж., Карр Дж. Карманный справочник радиоинженера. Пер. с англ. -М.: Додэка. 2006.
26. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. Пер. с англ. -М.: Додэка. 2002.
27. Корис Р. Справочник инженера-схемотехника. -М.: Техносфера. 2008.
28. Гриф А.Я. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. В 5 томах. -М.: Солон- пресс. 2004.
29. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. Изд. 4. -М: Горячая линия - Телеком, 2001. 540 с.
30. Поляков В. А. Электротехника. —М.: Просвещение, 1982.
31. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. - М.: «Радио и связь», 1995.
32. Галкин В.И. Начинающему радиолюбителю. - Минск: «Полымя», 1998.

Периодические издания

- 1.Под ред. Крылова Ю.И. Радио. Массовый ежемесячный научно-технический журнал. ISSN: 0033-765X.
- 2.Под ред. Герасимовой Ю. Схемотехника. Российский научно-популярный ежемесячный журнал.
- 3.Под ред. Купера Е.С. Радиолюбитель. Белорусский научно-технический журнал. ISSN:3466-1994.
- 4.Под ред. Сухорукова Ю.В. Радиоаматор. Радиолюбительский журнал Украины. ISBN: 966-95890-1-0.
- 5.Юный техник. Популярный детский и юношеский ежемесячный журнал. Издательство: «Молодая гвардия». ISSN: 0131-1417.
- 6.Под ред. Сухова Н. Радиохобби. Журнал для радиолюбителей, схемотехников, аудиофилов, пользователей ПК. ISBN: 5-902708-03-6.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.radio.ru>. «Радио» - официальный сайт научно-популярного журнала, содержит в основном рекламу и оглавление публикаций. К некоторым статьям можно найти дополнительную информацию в виде драйверов или таблиц с кодами прошивки ПЗУ.
2. <http://www.radiohobby ldc.net>. «Радиохобби» - официальный сайт журнала для радиолюбителей и пользователей ПК. Содержит схемы и краткие обзоры статей, опубликованных в разных журналах.
3. <http://www.amt.ural.ru/ret/index.php3>. «Ремонт электронной техники» - официальный сайт журнала. Имеется много полезной информации для занимающихся ремонтом радиоаппаратуры и увлекающихся радиоэлектроникой.
4. <http://www.chipnews.gaw.ru>. «ChipNews» - официальный сайт научно-технического журнала (электронная версия). Приводятся новости о микросхемах и справочная информация.
5. <http://www.izone.com.ua>. «InternetZone» - электронный журнал, посвященный компьютерам и программам. Журнал выходит в виде архивных файлов.
6. <http://www.electronix.ru>. Сайт содержит описания различных видов систем автоматического проектирования и моделирования РЭС.
7. <http://www.chipfind.ru>. Поиск технической документации и подбор аналогов для различных видов ЭРЭ.
8. <http://www.alldatasheet.com>. Поиск технической документации для различных видов ЭРЭ.

Плакаты

1. Городилин В. М. Устройство радиоэлектронной аппаратуры (25 пл.). — М.: Высшая школа, 1979.
2. Старосельский Р. Е. Электроника и радиотехника. — М.: Высшая школа, 1981.
3. Хименко В. И. Электроника. — М.: Судостроение, 1977.