

Управление образования администрации Воскресенского муниципального
округа Нижегородской области

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
Воскресенский Детский Центр

Принято
на заседании педагогического совета
от «31» августа 2026 г.
Протокол № 1

Утверждено
приказ № 11
от «31» августа 2026 г.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности
«Радиотехническое конструирование»

Возраст обучающихся: 9-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Козырев Андрей Борисович,
педагог
дополнительного образования

р.п. Воскресенское, 2026 г.

Оглавление

Пояснительная записка	3 стр.
Учебный план	6 стр.
Календарный учебный график	6 стр.
Содержание программы	6 стр.
Воспитание	12 стр.
Планируемые результаты	16 стр.
Ресурсное обеспечение	16 стр.
Список литературы	21 стр.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Радиотехническое конструирование» (далее – программа) ориентирована на работу с детьми в технического творчества и развития инженерно-конструкторских компетенций. В результате освоения программы дети будут знать основы электротехники и радиотехники, закон Ома и его практическое применение, устройство и условные обозначения радиодеталей, принципы работы резистора, конденсатора, трансформатора, диода, транзистора, технологию изготовления печатных плат, основы импульсной техники и микросхем. Они смогут применять на практике навыки чтения и графического изображения принципиальных схем, качественной пайки и монтажа радиоэлементов, работы с измерительными приборами и справочной литературой, самостоятельного конструирования и сборки радиотехнических устройств.

Программа соответствует технической направленности.

Программа разработана и реализуется в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- санитарные правила СП 2.4.2.4283 26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрированы в Минюсте РФ 02.06.2026 № 86855; вступают в силу с 1 сентября 2026 г. и действуют до 1 сентября 2032 г.);
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиеническими нормативами и требованиями к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Уставом и нормативно-локальными актами МОУ ДО Воскресенский Детский Центр.

Программа предусматривает теоретические занятия, практические работы в радиотехнической лаборатории, индивидуальную проектную деятельность, участие в конкурсах и выставках технического творчества.

Основные содержательные линии: история радиотехники; основы электротехники; источники питания РЭА; печатные платы и технология их изготовления; основы слесарного дела; радиотехническое конструирование.

Цель программы: формирование технических компетенций и развитие инженерно-конструкторского мышления обучающихся посредством освоения основ радиотехнического конструирования.

Задачи программы:

1) Образовательные:

- дать элементарные сведения по электротехнике и радиоконструированию;
- обучить принципам работы на измерительной аппаратуре;
- обучить навыкам чтения и графического изображения принципиальных схем;
- сформировать знания о принципах работы радиодеталей и технологии изготовления печатных плат.

2) Развивающие:

- развить техническое мышление, конструкторские способности и пространственное воображение;
- развить мелкую моторику и навыки ручного труда при выполнении монтажных и слесарных работ;
- сформировать навыки самостоятельной работы со справочной и технической литературой.

3) Воспитательные:

- воспитать аккуратность, терпение и ответственное отношение к труду;
- сформировать культуру безопасного поведения при работе с электроприборами и инструментами;
- воспитать интерес к техническим профессиям и инженерному творчеству.

Возраст детей, на который ориентирована программа: 9-16 лет.

Актуальность программы обусловлена растущей потребностью общества в специалистах технического профиля и инженерных кадрах; необходимостью ранней профориентации и развития технических способностей обучающихся; запросом родителей и детей на дополнительные занятия, сочетающие теоретическую подготовку с практическим конструированием; важностью формирования культуры безопасного обращения с электроприборами и инструментами; потребностью в развитии у детей проектного мышления и навыков самостоятельной работы..

Педагогическая целесообразность программы обоснована комплексным подходом, сочетающим теоретическую подготовку с практической деятельностью по конструированию радиотехнических устройств; использованием индивидуальной проектной работы, повышающей мотивацию и вовлечённость обучающихся; поэтапным усложнением содержания от изучения основ электротехники к самостоятельному конструированию электронных устройств; включением элементов профориентации в содержание занятий.

Дополнительная общеразвивающая программа реализуется в очной форме. Деятельность по программе осуществляется по группам, количество обучающихся в группе – до 10 чел.

Режим занятий по программе предполагает 2 занятия в неделю. Продолжительность занятия – 2 ак. часа с перерывом 15 мин.

Ожидаемыми результатами реализации программы являются:

- освоение основ электротехники и радиотехники (электрический ток, закон Ома, принципы работы радиодеталей);
- умение читать и графически изображать принципиальные схемы радиоустройств;
- овладение навыками пайки, монтажа и демонтажа радиоэлементов;
- умение самостоятельно изготавливать печатные платы;
- способность самостоятельно конструировать и собирать радиотехнические устройства;
- умение работать с измерительными приборами (осциллограф, мультиметр и др.) и справочной литературой;
- сформированность культуры безопасного труда при работе с электроприборами и инструментами.

Формами определения итогов реализации программы являются тестирование, зачёт, защита проектов, участие в конкурсах и выставках технического творчества. Формами (методами) определения результативности программы является педагогическое наблюдение, анализ результатов практических и контрольных заданий, тестирование, опрос, анализ исследовательских и проектных работ.

Формы текущего контроля:

- контрольный опрос (устный и письменный);
- анализ контрольного задания;
- наблюдение;
- практическая работа.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточн ой аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	2	0	
2	История радиотехники	4	4	0	
3	Основы электротехники. Проводники и диэлектрики. Чтение электросхем	18	8	10	
4	Источники питания РЭА	20	8	12	
5	Печатные платы и технология их изготовления	22	4	18	
6	Припой, способы пайки, приемы монтажа и демонтажа элементов	24	6	18	
7	Основы слесарного дела	18	3	15	
8	Радиотехническое конструирование	32	4	28	
9	Промежуточная аттестация	4	0	4	Зачет
	Всего	144	39	105	

3. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Всего учебных часов	Всего занятий в неделю
1 год	01.09.2026	31.05.2027	36	72	144	2 занятия в неделю по 2 часа

Выходные и праздничные дни: в соответствии с производственным календарем на 2026, 2027 год.

4. Содержание программы

Введение (2 ч.)

Теория. Знакомство с программой «Радиотехническое конструирование», её целями и задачами. Обзор направлений деятельности радиотехнической студии, ожидаемых результатов обучения и перспектив развития технических навыков.

Инструктаж по технике безопасности и охране труда в радиотехнической лаборатории: правила работы с электрооборудованием, меры предосторожности при пайке, обращение с химическими реактивами, порядок действий в аварийных ситуациях.

История радиотехники (4 ч.)

Теория. Основные этапы развития радиотехники: от первых опытов с электромагнитными волнами до современных цифровых технологий. Вклад ключевых учёных и изобретателей (А. С. Попов, Г. Маркони и др.) в становление радиосвязи. Развитие отечественной радиотехники, значимые достижения и их влияние на мировую науку.

Практика. Подготовка краткой справки или презентации о выдающемся учёном или важном этапе в истории радиотехники. Анализ исторических документов, патентов, фотографий и схем первых радиоприёмников.

Основы электротехники. Проводники и диэлектрики. Чтение электросхем (18 ч.)

Теория. Понятие электрического тока, напряжения и сопротивления. Закон Ома для участка цепи и его практическое применение. Характеристики проводников и диэлектриков, их свойства и области применения в радиотехнике. Условные графические обозначения (УГО) основных радиоэлементов на схемах. Правила чтения принципиальных схем, анализ цепей постоянного тока. Основы расчёта простых электрических цепей с использованием правил Кирхгофа.

Практика. Определение материалов по образцам (проводники/диэлектрики). Работа с мультиметром: измерение напряжения, тока и сопротивления на макете. Сборка и измерение параметров последовательных и параллельных цепей. Решение задач по расчёту электрических цепей. Чтение и разбор простых принципиальных схем, анализ работы цепей.

Источники питания РЭА (20 ч.)

Теория. Классификация источников тока и напряжения, их основные характеристики и параметры. Особенности гальванических элементов и аккумуляторов: типы, ёмкость, режимы эксплуатации. Принципы работы трансформаторных и импульсных блоков питания, схемы выпрямления и фильтрации напряжения. Методы стабилизации напряжения, типы стабилизаторов. Правила безопасности при работе с источниками питания.

Практика. Сравнение характеристик различных типов аккумуляторов и элементов питания по справочным данным. Анализ схем блоков питания, сборка простого стабилизатора напряжения. Измерение параметров источников питания (напряжение, ток, пульсации). Расчёт и подбор источников питания для типовых радиоустройств по техническому заданию. Сборка и тестирование простого блока питания, диагностика и устранение типичных неисправностей.

Печатные платы и технология их изготовления (22 ч.)

Теория. Классификация печатных плат: односторонние, двусторонние, многослойные. Материалы, используемые для изготовления печатных плат, и их свойства. Основные этапы технологического процесса: подготовка чертежей и топологии, травление, сверление, металлизация отверстий, нанесение паяльной маски и маркировки. Методы контроля качества печатных плат. Расчёт параметров печатных проводников (ширина, толщина) в зависимости от токовой нагрузки.

Практика. Изучение образцов различных типов печатных плат. Черчение топологии печатной платы в соответствии с требованиями ГОСТ. Имитация или разбор процесса травления плат. Освоение методов сверления и контроля отверстий. Визуальный и инструментальный контроль качества печатных плат. Расчёт параметров печатных проводников по формулам. Сборка макета на печатной плате, проверка электрических соединений методом прозвонки.

Припой, способы пайки, приёмы монтажа и демонтажа элементов (24 ч.)

Теория. Классификация припоев и флюсов, их характеристики и области применения. Обзор паяльного оборудования: паяльники, паяльные станции, термовоздушные паяльники. Подготовка к пайке: лужение, очистка поверхностей, контроль температуры жала. Особенности пайки выводных и SMD-компонентов. Методы контроля качества пайки, типичные дефекты и способы их устранения. Приёмы демонтажа компонентов, использование термовоздушной станции. Правила техники безопасности при выполнении паяльных работ.

Практика. Изучение характеристик различных припоев и флюсов. Освоение работы с паяльным оборудованием, лужение жала и образцов. Пайка выводных и SMD-компонентов на тренировочных платах. Анализ дефектов пайки, отработка методов их устранения. Демонтаж компонентов с платы различными способами. Работа с термовоздушной станцией для пайки и демонтажа SMD-компонентов. Сборка и проверка простого устройства методом пайки, диагностика и ремонт паяных соединений.

Основы слесарного дела (18 ч.)

Теория. Классификация и назначение слесарного инструмента. Правила разметки, резки, опилования и зачистки металлических поверхностей. Технология сверления и зенкерования отверстий, нарезания резьбы с помощью метчиков и плашек. Методы гибки и правки металла. Приёмы сборки простых узлов и соединений. Контроль качества слесарных работ, измерительный инструмент.

Практика. Разметка и резка металлических заготовок по чертежу. Опиливание и зачистка поверхностей, контроль размеров. Сверление отверстий по разметке, зенкерование. Нарезание внутренней и наружной резьбы. Гибка заготовок по шаблону, правка деформированных деталей. Сборка простых узлов по чертежу, контроль качества сборки.

Радиотехническое конструирование (34 ч.)

Теория. Методика разработки технического задания на радиотехническое устройство. Выбор элементной базы, расчёт параметров схемы. Принципы разработки принципиальных схем и топологии печатных плат. Технологические этапы изготовления печатных плат, особенности монтажа компонентов. Методы настройки и регулировки радиотехнических устройств. Диагностика неисправностей, поиск и устранение дефектов. Оформление конструкторской документации и отчётов по проекту.

Практика. Составление технического задания на устройство по образцу. Подбор компонентов, расчёт параметров схемы. Черчение принципиальной схемы и трассировка печатной платы. Подготовка файлов для изготовления платы, контроль топологии. Изготовление печатной платы (травление, сверление). Монтаж компонентов на плату, пайка выводных и SMD-элементов. Настройка и регулировка устройства по заданным параметрам. Измерение характеристик устройства, диагностика и устранение неисправностей. Оформление конструкторской документации, подготовка презентации для защиты проекта. Демонстрация работы устройства, анализ результатов испытаний, доработка по замечаниям.

Промежуточная аттестация (4 ч.) Зачет.

Тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Количество часов		Форма текущего контроля
		Теория	Практика	
Радиотехническое конструирование (72 занятия, 144 часа)				
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	0	
2-3	История радиотехники	4	0	
4	Электрический ток, напряжение, сопротивление. Закон Ома для участка цепи	2	0	Опрос
5	Проводники и диэлектрики: свойства, применение в радиотехнике	1	1	Практическая работа
6	Электрическая мощность и энергия. Режимы работы электрических цепей	1	1	Тестирование
7-8	Чтение простых принципиальных схем	2	2	Практическая работа
9-10	Измерение электрических величин: мультиметр, правила измерений	1	3	Практическая работа

11-12	Последовательное и параллельное соединение элементов	1	3	Практическая работа
13	Источники тока и напряжения. Характеристики и параметры	2	0	Опрос
14-15	Гальванические элементы и аккумуляторы: типы, характеристики, применение. Блоки питания	2	2	Опрос
16	Фильтрация и стабилизация напряжения. Стабилизаторы напряжения	1	1	
17	Измерение параметров источников питания	1	1	Практическая работа
18	Расчёт и подбор источников питания для радиоустройств	0	2	Практическая работа
19	Безопасность при работе с источниками питания	2	0	
20-21	Сборка и проверка простого блока питания	0	4	Практическая работа
22	Диагностика неисправностей источников питания	0	2	Тестирование
23-24	Материалы и технологии изготовления печатных плат	2	2	Опрос
25	Подготовка чертежей и топологии печатной платы	0	2	Практическая работа
26	Методы травления печатных плат	0	2	Практическая работа
27	Сверление и металлизация отверстий	0	2	
28	Нанесение паяльной маски и маркировки	0	2	
29	Контроль качества печатных плат	2	0	
30-32	Сборка макета на печатной плате	0	6	Практическая работа
33	Проверка электрических	0	2	

	соединений на плате			
34	Припой. Паяльное оборудование	2	0	Опрос
35	Подготовка к пайке: лужение, очистка, контроль температуры	0	2	Практическая работа
36-37	Пайка выводных компонентов	0	4	Практическая работа
38-39	Пайка SMD-компонентов	0	4	Практическая работа
40	Контроль качества пайки: дефекты и их устранение	2	0	
41	Демонтаж компонентов: методы и инструменты	2	0	Опрос
42-43	Сборка и проверка простого устройства методом пайки	0	4	Практическая работа
44-45	Диагностика и ремонт паяных соединений	0	4	Практическая работа
46	Слесарный инструмент: виды, назначение, правила использования	2	0	Опрос
47	Разметка и резка металла	0	2	Практическая работа
48	Опиливание и зачистка поверхностей	0	2	Практическая работа
49	Сверление и зенкерование отверстий	0	2	Практическая работа
50	Нарезание резьбы: метчики и плашки	0	2	Практическая работа
51	Гибка и правка металла	0	2	Практическая работа
52-53	Сборка простых узлов и соединений	0	4	Практическая работа
54	Контроль качества слесарных работ	1	1	Тестирование
55	Разработка технического задания на радиотехническое устройство	2	0	Практическая работа
56	Выбор элементной базы и расчёт параметров схемы	1	1	
57	Разработка	1	1	Практическая

	принципиальной схемы устройства			работа
58	Разработка топологии печатной платы для устройства	0	2	
59	Подготовка к изготовлению печатной платы	0	2	
60	Изготовление печатной платы	0	2	Практическая работа
61	Монтаж компонентов на плату	0	2	Практическая работа
62	Настройка и регулировка устройства	0	2	Практическая работа
63	Измерение параметров устройства	0	2	Практическая работа
64	Диагностика и устранение неисправностей	0	2	
65	Оформление конструкторской документации	0	2	Практическая работа
66-67	Демонстрация работы устройства	0	4	Практическая работа
68	Доработка устройства по результатам испытаний	0	2	
69-70	Оформление итогового отчёта по проекту	0	4	Практическая работа
71-72	Промежуточная аттестация	0	4	Зачет

5. Воспитание

Цель воспитательной работы: создание условий для становления социально ответственной, творческой и технически грамотной личности, способной к самореализации в сфере инженерно-технического творчества.

Задачи воспитательной работы:

Гражданско-патриотическое воспитание:

- формировать уважение к достижениям отечественной науки и техники, гордость за вклад российских учёных и инженеров в развитие радиотехники и электроники;
- развивать понимание значимости инженерных профессий для технологического суверенитета и обороноспособности страны;

- приобщать к изучению истории отечественной радиотехники, биографий выдающихся изобретателей и конструкторов.

Профессионально-трудовое воспитание:

- воспитывать ответственное отношение к выполнению практических заданий, понимание ценности качественного результата труда;
- формировать навыки организации рабочего места, соблюдения технологической дисциплины и рационального использования материалов и инструментов;
- развивать готовность к преодолению трудностей при решении технических задач, умение доводить начатое дело до конца;
- прививать культуру обращения с оборудованием, бережное отношение к материально-технической базе студии.

Нравственно-этическое воспитание:

- формировать навыки конструктивного взаимодействия в коллективе: умение работать в команде, распределять обязанности, оказывать взаимопомощь, корректно обсуждать технические решения;
- воспитывать уважение к чужому труду и результатам коллективной работы, культуру ведения технической дискуссии;
- развивать чувство ответственности за соблюдение правил техники безопасности, понимание того, что халатность может нанести вред себе и окружающим.

Экологическое воспитание:

- формировать понимание необходимости экологически безопасного обращения с отходами производства (остатки припоя, травильных растворов, использованные аккумуляторы и батарейки);
- прививать навыки раздельного сбора отходов и утилизации электронных компонентов в соответствии с экологическими нормами;
- развивать рациональное отношение к расходу материалов (медной фольги, химических реактивов, расходных материалов для пайки).

Воспитание культуры безопасности жизнедеятельности:

- закреплять навыки безопасного поведения в лаборатории, строгого соблюдения инструкций по охране труда при работе с электрооборудованием, химическими веществами и слесарным инструментом;
- формировать осознанное отношение к личной безопасности и безопасности окружающих, умение прогнозировать риски при проведении экспериментов и монтажных работ;
- развивать навыки оказания первой помощи при возможных травмах (ожоги, порезы), знание расположения средств пожаротушения и аптечки.

Основные направления и формы воспитательной работы:

Проектная деятельность. Работа над индивидуальными и групповыми проектами воспитывает самостоятельность, инициативность, умение планировать этапы работы и нести ответственность за результат. Защита проектов формирует навыки публичного выступления и аргументированной защиты технических решений.

Участие в конкурсах и выставках технического творчества. Соревновательная среда способствует развитию целеустремлённости, умения достойно воспринимать как победу, так и поражение, анализировать ошибки и стремиться к совершенствованию своих навыков.

Профориентационные мероприятия. Встречи с инженерами, экскурсии на предприятия радиоэлектронной промышленности, посещение вузовских лабораторий позволяют обучающимся увидеть реальные условия труда, познакомиться с современными технологиями и сформировать представление о профессиональных перспективах.

Коллективные творческие дела. Совместная подготовка к выставкам, ремонт оборудования студии, организация мини-конференций развивают навыки сотрудничества, взаимовыручки и коллективного решения задач.

Наставничество. Привлечение старших обучающихся к помощи младшим в освоении сложных операций (пайка, настройка приборов) воспитывает лидерские качества, терпение и умение доступно объяснять технические вопросы.

Планируемые воспитательные результаты:

- сформированность уважительного отношения к инженерному труду и понимание его социальной значимости;
- владение навыками безопасного поведения в технической среде и готовность нести ответственность за соблюдение норм охраны труда;
- способность к конструктивному взаимодействию в коллективе, умение учитывать мнения других при решении технических задач;
- осознанный интерес к продолжению образования в технических вузах и выбору профессий инженерно-технического профиля;
- ответственное отношение к использованию ресурсов и экологической безопасности при проведении работ.

Критерии оценки эффективности воспитательной работы:

- уровень дисциплины и соблюдения правил техники безопасности на занятиях (фиксируется в журнале инструктажей и наблюдениях педагога);
- активность участия в коллективных проектах, конкурсах и выставках (количество и качество выполненных работ, уровень самостоятельности);
- динамика развития навыков командной работы (оценка по результатам групповых проектов, анкетирование участников);
- осознанность профессиональных интересов (результаты профориентационных опросов, выбор тем проектов, планы на дальнейшее обучение).

Воспитательный компонент реализуется на каждом занятии через содержание учебного материала, организацию деятельности обучающихся и личный пример педагога, демонстрирующего культуру инженерного труда, ответственность и увлечённость техническим творчеством.

Календарный план воспитательной работы

Месяц	Мероприятие	Цель	Ответственные
Сентябрь	День открытых дверей дополнительного образования	Привлечение детей к занятиям в студии	Педагог ДО
Октябрь	Тематическая беседа «Изобретатели, изменившие мир»	Воспитание уважения к достижениям отечественной и мировой науки, формирование интереса к инженерным профессиям	Педагог ДО
Декабрь	Мастер-класс «Новогодний гаджет своими руками»	Развитие конструкторских навыков и творческого мышления	Педагог ДО
Январь	Экскурсия в инженерный класс	Содействие профессиональному самоопределению	Педагог ДО
Март	Командный проект «Собери приёмник»	Развитие навыков командной работы	Педагог ДО
Апрель	Акция «Экологичная утилизация электронных отходов»	Формирование экологической культуры	Педагог ДО

6. Планируемые результаты

По итогам реализации программы обучающиеся **будут знать:**

- основные этапы развития радиотехники и вклад ключевых учёных;
- правила техники безопасности и охраны труда при работе в лаборатории, с электрооборудованием и паяльным инструментом;
- базовые электрические величины, закон Ома, правила Кирхгофа;
- условные обозначения радиоэлементов на схемах и принципы чтения принципиальных схем;
- типы и характеристики источников питания, печатных плат, припоев и флюсов;
- технологию изготовления печатных плат, приёмы слесарных работ, методы настройки и диагностики радиотехнических устройств;
- методику разработки технического задания и правила оформления конструкторской документации.

По итогам реализации программы обучающиеся **будут уметь:**

- организовывать рабочее место и соблюдать нормы безопасности;
- читать схемы, рассчитывать параметры электрических цепей, измерять электрические величины мультиметром;
- подбирать и тестировать источники питания, собирать и диагностировать простые стабилизаторы и блоки питания;
- чертить топологию печатных плат, рассчитывать параметры проводников, выполнять контроль качества плат;
- выполнять пайку и демонтаж выводных и SMD-компонентов, выявлять и устранять дефекты пайки;
- выполнять базовые слесарные операции (разметка, резка, сверление, нарезание резьбы, гибка, сборка узлов) с контролем качества;
- разрабатывать техническое задание, проектировать схемы и платы, собирать, настраивать и регулировать радиотехнические устройства;
- оформлять конструкторскую документацию, защищать проект и аргументированно обосновывать технические решения.

7. Ресурсное обеспечение

1. Материально-техническое обеспечение. Для реализации программы требуется следующее оснащение:

Помещение для занятий.

Радиотехническая лаборатория -1.

Плакаты по технике безопасности-10 шт.

Радиоэлектронные конструкторы-3 шт.

Электрические схемы, основные обозначения радиодеталей – 20 шт.

Электрические схемы – 50 шт.

Стенды по истории радио, справочный материал – 5 шт.

Микропроцессоры, микросхемы- 20 шт.

Радиомонтажная лаборатория – 1
Авометр (Ц20) или аналогичные 2-3 шт.
Осциллограф 2 шт.
Генератор ЗЧ 2 шт.
Блок питания лабораторный 2 шт.
Блок питания низковольтный 2 шт.
Мультиметр цифровой 1 шт.
Слесарные и монтажные инструменты – 20шт.
Тиски слесарные – 1 шт.
Ножовка по металлу – 1шт.
Дрель ручная – 1 шт.
Паяльная станция.
Эл. паяльники – 5 шт.
Измеритель параметров – 1 шт.
Генератор – 1 шт.
Осциллограф – 1 шт.
Различные радиодетали, платы.
Тестер – 2 шт.
Прибор ТЛ 4 М – 1шт.
Электрические схемы – 100 шт.

2. Методическое обеспечение.

Учебно-методический комплекс:

- инструкции по работе с оборудованием и измерительными приборами.
- презентации по темам программы
- видеоинструкции по пайке и работе с инструментами

Справочные материалы: таблицы параметров радиокомпонентов, справочники по маркировке элементов, сборники типовых схем, ГОСТы по оформлению конструкторской документации и трассировке печатных плат.

3. Информационно-телекоммуникационное обеспечение

доступ к сети Интернет для поиска актуальной информации и онлайн-обучения;

мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук) для демонстрации учебных материалов;

платформы для дистанционного взаимодействия (мессенджеры, облачные хранилища для обмена материалами).

4. Оценочные материалы.

Тест по теме «Электрическая мощность и энергия. Режимы работы электрических цепей»

1. По какой формуле рассчитывается электрическая мощность постоянного тока?
 - а) $P = U \cdot I$;
 - б) $P = U/I$;
 - в) $P = I^2 \cdot R^2$.
2. В каких единицах измеряется электрическая энергия?
 - а) Вт;
 - б) кВт·ч;
 - в) В.
3. Режим работы электрической цепи, при котором сопротивление нагрузки равно внутреннему сопротивлению источника, называется:
 - а) режим холостого хода;
 - б) режим короткого замыкания;
 - в) согласованный режим.
4. В режиме холостого хода ток в цепи равен:
 - а) номинальному значению;
 - б) нулю;
 - в) максимально возможному значению.
5. Задача: резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подключён к источнику с напряжением $U = 12 \text{ В}$. Рассчитайте мощность, выделяемую на резисторе. Приведите решение и укажите ответ в ваттах.

Тест по теме «Источники питания»

1. Какой тип источника питания преобразует переменное напряжение сети в постоянное с помощью выпрямителя и фильтра?
 - а) импульсный блок питания;
 - б) трансформаторный блок питания;
 - в) стабилизатор напряжения.
2. Для чего в схемах источников питания применяют стабилизаторы напряжения?
 - а) для увеличения выходной мощности;
 - б) для поддержания стабильного выходного напряжения при изменении нагрузки или входного напряжения;
 - в) для преобразования переменного тока в постоянный.
3. Что характеризует КПД источника питания?
 - а) отношение выходной мощности к входной;
 - б) отношение входного напряжения к выходному;
 - в) величину пульсаций выходного напряжения.
4. Какой элемент чаще всего используется в импульсных источниках питания для накопления и передачи энергии?
 - а) резистор;
 - б) конденсатор;
 - в) дроссель (катушка индуктивности).
5. Задача: источник питания имеет входную мощность $P_{\text{вх}} = 120 \text{ Вт}$ и выходную мощность $P_{\text{вых}} = 96 \text{ Вт}$. Рассчитайте КПД источника в процентах. Приведите решение и укажите ответ.

Тест по теме «Основы слесарного дела»

1. Какой инструмент применяется для опилования металлических поверхностей?
 - а) зубило;
 - б) напильник;
 - в) ножовка по металлу.
2. Для чего используется кернер?
 - а) для нарезания резьбы;
 - б) для разметки центров будущих отверстий;
 - в) для измерения диаметра отверстий.
3. Какой инструмент применяется для нарезания наружной резьбы на стержне?
 - а) метчик;
 - б) плашка;
 - в) развертка.
4. Что означает термин «припуск» в слесарном деле?
 - а) слой материала, удаляемый при обработке для достижения заданных размеров;
 - б) допустимое отклонение размера детали от номинального значения;
 - в) зазор между сопрягаемыми деталями.
5. Задача: необходимо просверлить отверстие под резьбу М6 (стандартная метрическая резьба). По справочным данным, диаметр сверла должен быть примерно на шаг резьбы меньше номинального диаметра. Шаг резьбы М6 равен 1 мм. Какой диаметр сверла следует выбрать? Приведите расчёт и укажите ответ в миллиметрах.

Критерии оценки практических работ

Организация рабочего процесса (максимум 25 баллов):

Правильная организация рабочего места (5 баллов)

Соблюдение правил техники безопасности (10 баллов)

Рациональное использование времени (5 баллов)

Поддержание порядка во время работы (5 баллов)

Качество выполнения работы (максимум 40 баллов):

Точность выполнения операций (15 баллов)

Качество пайки/монтажа (10 баллов)

Соответствие техническим требованиям (10 баллов)

Правильность подключения элементов (5 баллов)

Самостоятельность выполнения (максимум 20 баллов):

Работа без помощи педагога (15 баллов)

Способность к самоконтролю (5 баллов)

Итоговая демонстрация результата (максимум 15 баллов):

Правильность настройки устройства (10 баллов)

Работоспособность собранного устройства (5 баллов)

Шкала оценивания

Оценка «зачтено» (70-100 баллов)

Оценка «не зачтено» (менее 70 баллов).

8. Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. санитарные правила СП 2.4.2.4283 26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (зарегистрированы в Минюсте РФ 02.06.2026 № 86855; вступают в силу с 1 сентября 2026 г. и действуют до 1 сентября 2032 г.);
6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Литература для педагога:

1. Борисов, В. Г. Юный радиолюбитель / В. Г. Борисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Радио и связь, 1985. — 440 с.
2. Горошков, Б. И. Элементы радиоэлектронных устройств : справочник / Б. И. Горошков. — Москва : Радио и связь, 1988. — 176 с.
3. Дригалкин, В. В. Как освоить радиоэлектронику с нуля. Учимся собирать конструкции любой сложности / В. В. Дригалкин. — Москва : НТ Пресс, 2007. — 240 с.
4. Манаев, Е. И. Основы радиоэлектроники / Е. И. Манаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Радио и связь, 1990. — 512 с. — ISBN 5-256-00408-5.
5. Макиенко, Н. И. Общий курс слесарного дела : учебное пособие / Н. И. Макиенко. — Москва : Высшая школа, 1989. — 192 с.
6. Путятин, Н. Н. Радиоконструирование : методическое пособие для руководителей радиокружков / Н. Н. Путятин. — Москва : ДОСААФ, 1975. — 224 с.

7. Фрумкин, Г. Д. Расчёт и конструирование радиоаппаратуры / Г. Д. Фрумкин. — Москва : Высшая школа, 1986. — 336 с.

Литература для учащихся:

1. Борисов, В. Г. Юный радиолюбитель / В. Г. Борисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Радио и связь, 1985. — 440 с.
2. Иванов, Б. Электронные самоделки : книга для учащихся 5–8 классов / Б. Иванов. — Москва : Просвещение, 1985. — 176 с.
3. Сворень, Р. А. Электроника шаг за шагом : практическая энциклопедия радиолюбителя / Р. А. Сворень ; под ред. Ю. В. Ревича. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-97060-729-9.
4. Айсберг, Е. Радио? Это очень просто / Е. Айсберг ; пер. с фр. — Москва : Энергия, 1967. — 216 с.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 164080145689967333156820043111337528412520734840

Владелец Смирнова Валентина Валерьевна

Действителен с 08.05.2026 по 08.05.2027