

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ
«ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ №1»

Принята на заседании
педагогического совета

Протокол № 01

от « 26 » 08 2021 года



«Утверждаю»

Директор МАУДО «ГТДиМ №1»

Т.А. Певгова

Приказ № 169

от « 26 » 08 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЪЕДИНЕНИЯ
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

направленность: техническая
возраст обучающихся: 10-12 лет
группа №1
год обучения: 1 год (144 часа)

Разуткин Геннадий Михайлович
педагог дополнительного образования
отдела технического и
декоративно-прикладного творчества

НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ, 2021

Рабочая программа первого года обучения «Радиоэлектроника» имеет техническую направленность и предназначена для формирования базовых знаний, умений и навыков по радиоэлектронике учащихся среднего школьного возраста.

Предполагаемые результаты

раздел программы	результаты			механизм отслеживания
	низкий	средний	высокий	
вводное занятие, техника безопасности	правильных ответов менее 50% работа с помощью педагога	правильных ответов от 50 до 80% работа под контролем педагога	правильных ответов более 80% самостоятельная работа	контрольное задание
электрический ток	правильных ответов менее 50% работа с помощью педагога	правильных ответов от 50 до 80% работа под контролем педагога	правильных ответов более 80% самостоятельная работа	контрольное задание
электрическое сопротивление	неготовность к самостоятельной работе	работа под наблюдением педагога, совместный контроль	самостоятельная работа, самоконтроль	практическая работа
практические занятия	неготовность к самостоятельной работе	работа под наблюдением педагога, совместный контроль	самостоятельная работа, самоконтроль	практическая работа
проектирование печатных плат	неготовность к самостоятельной работе	работа под наблюдением педагога, совместный контроль	самостоятельная работа, самоконтроль	практическая работа
проектирование изделий	неготовность к самостоятельной работе	работа под наблюдением педагога, совместный контроль	самостоятельная работа, самоконтроль	защита проекта

Содержание программы

Раздел 1. Основы электротехники

Тема 1: «Вводное занятие. Вводный инструктаж. План работы объединения»

Теория: режим работы творческого объединения. Ознакомление с планом работы. Показ готовых, ранее выполненных поделок.

Практика: проведение вводного инструктажа. Демонстрация работы ранее выполненных поделок.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 2: «Техника безопасности при работе с электроинструментами и приборами»

Теория: изучение правил ТБ при работе с эл инструментами и приборами. Опасные для жизни ток и напряжение.

Практика: определение сопротивления кожи курсанта омметром и осциллографом. Влажность и сопротивление кожи, зависимость, замерены осциллографом.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 3: «Строение вещества»

Теория: строение атома. Свободные электроны. Электрический ток.

Практика: показ работы эл тока на реальной схеме (засветился светодиод, зазвенел звонок).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 4: «Единицы измерения эл тока, источника тока»

Теория: понятие о физической сущности единицы эл тока (ампер), способы получения эл тока.

Практика: получение эл тока с помощью эл мотора постоянного тока от детской игрушки. Солевые батарейки. Как работает солнечная батарея.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 5: «Приборы для измерения эл тока»

Теория: гальванометр, амперметр.

Практика: знакомство с амперметром, принцип работы, схема подключения, шкала.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 6: «Электромагнитная индукция»

Теория: свойства проводника в магнитном поле.

Практика: проводник, помещенный в переменное магнитное поле (вращали катушку), давал ЭДС индукции (зафиксировано вольтметром).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 7: «Электродвижущая сила ЭДС, Напряжение»

Теория: понятие ЭДС. Напряжение. Единицы измерения. Приборы для измерения ЭДС.

Практика: знакомство с вольтметром, принцип работы, схема подключения, шкала.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 8: «Постоянный и переменный эл.ток»

Теория: понятие о постоянном и переменном эл.токе.

Практика: форма постоянного и переменного тока на осциллографе. Применение эл тока.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 9: «Постоянное и переменное напряжение»

Теория: понятие о постоянном и переменном напряжении.

Практика: работа эл звонка от постоянного и переменного тока и напряжения.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 10: «Работа и мощность эл тока. Единицы измерения. Ваттметр»

Теория: понятие о работе, производимой током при его прохождении через нагрузку.

Практика: подключенный эл мотор к источнику тока начинал вращаться, лампочка загоралась, звонок звенел (эл.ток работал).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 11: «Преобразование эл тока. Трансформаторы»

Теория: ознакомление с преобразованиями переменного эл тока с помощью трансформации.

Практика: показ изменения эл тока, прошедшего через трансформатор (понижающий и повышающий).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 12: «Способы передачи эл тока на большие расстояния по проводам»

Теория: Разъяснение работы ЛЭП (линии электропередачи).

Практика: Сборка мини ЛЭП на рабочем столе при пониженном 6 вольт напряжении.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 13: «Электрическое сопротивление»

Теория: понятие эл сопротивления, единицы измерения.

Практика: показ зависимости свечения лампочки от дополнительного сопротивления в цепи.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 14: «Приборы для измерения эл сопротивления. Омметр»

Теория: Устройство, принцип работы и схема включения для замера сопротивления

Практика: измерение сопротивления резисторов, катушек индуктивности, паяльника.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 15: «Связь между током, напряжением и сопротивлением. Закон Ома»

Теория: Знакомство с формулой закона Ома, зависимость величин тока, напряжения, сопротивления в свете закона Ома.

Практика: Показ на практических схемах, как зависит ток от сопротивления и ток от напряжения (чем больше сопротивление, тем слабее светит лампа).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 16: «Итоговое занятие по разделу»

Теория: подведение итогов по пройденному материалу.

Практика: измерение напряжения на выходе блока питания, измерение сопротивления резисторов.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Раздел 2. Радиодетали, радиокомпоненты

Тема 1: «Резисторы»

Теория: обозначение на схемах. Маркировка. Номинал. Мощность.

Практика: определение номинала резистора по омметру и по цветным полоскам.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 2: «Проводники, диэлектрики, изоляторы в электротехнике»

Теория: понятие проводимости тока и не проводимости тока.

Практика: металлы и жидкости проводят ток, а стекло, пластик и дерево не проводят, подтверждено амперметром.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 3: «Типы проводников»

Теория: монтажные и обмоточные провода, шнуры, кабели. Типы, маркировка.

Практика: изучали способы выбора и зачистки проводов, выбор цвета.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 4: «Электрическая емкость»

Теория: конденсаторы, Единицы измерения.

Практика: поиск конденсатора по заданному номиналу и напряжению.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 5: «Приборы для измерения емкости. С-метр»

Теория: принцип работы и включение С-метра для замера емкости конденсатора.

Практика: измерение емкости конденсатора с неизвестным номиналом (стерты маркировка и номинал).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 6: «Полупроводниковые приборы. Диоды. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы диода, свойства, характеристики.

Практика: включили диод в схему в прямом направлении тока, лампочка светится, в обратном - не светится. Односторонняя проводимость диода. Полупроводник.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 7: «Полупроводниковые приборы. Стабилитроны. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы стабилитрона, свойства, характеристики.

Практика: изменяли входное напряжение на стабилитроне, при достижении напряжения стабилизации, напряжение на выходе стабилитрона стало неизменным (стабильным).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 8: «Полупроводниковые приборы. Тиристоры. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы тиристора, свойства, характеристики.

Практика: подали на управляющий электрод напряжение, тиристор открылся и оставался открытым до снятия напряжения с электродов анод-катод. Управляемый диод.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 9: «Полупроводниковые приборы. Светодиоды. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы светодиода. свойства, характеристики.

Практика: подали на светодиод напряжение 3,5В через резистор, светодиод засветился.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 10: «Полупроводниковые приборы. Фотодиоды. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы фотодиода, свойства, характеристики.

Практика: направили на фотодиод луч света, через него пошел ток, определили амперметром.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 11: «Полупроводниковые приборы. Варикапы. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы варикапа, свойства, характеристики.

Практика: при изменении напряжения на выводах варикапа, изменялась его емкость.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 12: «Полупроводниковые приборы. Транзисторы. Обозначения на схеме»

Теория: принцип работы транзистора, свойства, характеристики.

Практика: поставили транзистор в схему “мигалки”, схема заработала. Транзистор-ключ.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 13: «Транзисторы типа P-N-P и N-P-N проводимости»

Теория: принцип работы транзисторов разной проводимости, область применения.

Практика: при изменении напряжения питания на электродах транзисторов выяснили, что напряжение питания их прямо противоположное.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 14: «Динамик, телефон»

Теория: ознакомление со звуковоспроизводящими приборами.

Практика: подключили динамик к выходу “пищалки”, в динамике раздался писк. Динамик преобразовал электросигнал низкой частоты в звук.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 15: «Катушка индуктивности»

Теория: понятие катушка индуктивности и ее применение в схемах. Колебательный контур.

Практика: при включении катушки индуктивности в цепь переменного тока, лампочка уменьшила свечение по сравнению с цепью постоянного тока.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 16: «Электромагнитное реле»

Теория: ознакомление с типами электромагнитных реле и область их применения.

Практика: подключили питание на катушку реле и определили напряжение срабатывания реле опытным путем, изменяя напряжение.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 17: «Неисправности радиодеталей»

Теория: определение и нахождение неисправностей в радиодеталях с помощью омметра, С-метра.

Практика: определение годности конденсатора с помощью омметра (обрыв, пробой, утечка емкости). Проверка резисторов на точность номинала с помощью омметра.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 18: «Определение пригодности транзисторов»

Теория: коэффициент усиления транзистора, обрыв, пробой переходов Э-Б, К-Б, Э-К.

Практика: с помощью омметра и измерителя коэффициента усиления транзисторов подбирали транзисторы для будущих электронных схем.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 19: «Итоговое занятие по разделу»

Теория: подведение итогов по пройденному материалу.

Практика: измерение коэффициента усиления транзистора, измерение сопротивления резисторов, определение пригодности конденсаторов.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Раздел 3. Радиотехническое конструирование

Тема 1: «Пайка»

Теория: технология при пайке радиодеталей и проводов. Паяльник, припой, флюсы.

Практика: подготовка деталей к пайке, пайка радиодеталей оловянно свинцовыми припоями.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 2: «Пайка»

Теория: ознакомление с электропаяльниками различных модификаций и с паяльными станциями. Способы и приемы пайки.

Практика: пайка радиодеталей и проводов оловянно свинцовыми припоями.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 3: «Изготовление печатных плат»

Теория: материалы. Фольгированный гетинакс, текстолит. Технология проектирования и изготовления печатных плат с фольгированного гетинакса.

Практика: начальное проектирование печатных плат на бумаге

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 4: «Изготовление печатных плат»

Теория: подготовка раствора хлорного железа для травления плат.

Практика: приготовление раствора хлорного железа, пробное травление платы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 5: «Изготовление печатных плат»

Теория: приемы и способы размещения радиодеталей на плате.

Практика: формовка выводов деталей, определение места расположения детали согласно схеме.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 6: «Изготовление печатных плат»

Теория: технология и способы сверления отверстий в печатных платах.

Практика: кернение, сверление, зачистка заусенцев.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 7: «Изготовление печатных плат»

Теория: методы набивки печатных плат радиокомпонентами.

Практика: обезжиривание, лужение плат, чистка отверстий, набивка плат деталями и компонентами вручную, пайка деталей, обрезка лишних выводов.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 8: «Изготовление печатных плат»

Теория: технология оживления схемы на печатной плате.

Практика: проверка качества пайки, отсутствие КЗ, обрывов дорожек токопроводящих, установка проводов питания и отходящих проводов (на динамик, телефон и тд).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 9: «Изготовление печатных плат»

Теория: подключение питания к схеме, проверка работоспособности, и при необходимости (если сразу не заработала) приступить к “оживлению” схемы.

Практика: проверка всех режимов схемы по питанию, потребляемому току, нагрев транзисторов, резисторов в цепях питания, выявление неисправных радиодеталей.
Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 10: «Проектирование и изготовление корпуса радиоэлектронного устройства»

Теория: технология проектирования и изготовления корпусов из пластика, дерева, металла, картона.

Практика: изготовление простейшего корпуса из картона.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 11: «Дизайнерское оформление корпусов радиоэлектронных устройств»

Теория: способы и методы нанесения на корпус (пластик, дерево, картон) рисунков, логотипов, разметка шкалы.

Практика: нанесение шкалы вольтметра на бумагу с последующим приклеиванием шкалы на корпус.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 12: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности. (Схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: рисуем в тетради схему генератора азбуки Морзе, пишем спецификацию (какие детали нужны для схемы), приступаем к поиску деталей из старых отработавших плат или покупаем в радиолавке. Формуем выводы деталей, подготавливая их к проектированию печатной платы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 13: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: на чистом листе бумаги имея перед собой схему поделки и набор деталей согласно спецификации, создаем проект печатной платы, прорисовывая токопроводящие дорожки и места под отверстия для установки деталей.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 14: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: по размеру получившейся на бумаге будущей печатной платы отпиливаем заготовку фольгированного гетинакса, убираем заусенцы наждачной бумагой, шлифуем поверхность мелкой шкуркой и с помощью копировальной бумаги переносим проект платы с бумаги на фольгу гетинакса. Прорисовываем скопированный рисунок маркером или лаком.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 15: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: пока лак подсыхает, разводим хлорное железо 1 к 10 в теплой воде, выливаем раствор в кювету и осторожно кладем будущую плату в раствор рисунком вниз, чтобы процесс правления платы прошел быстрее. Через 15-20 минут вся не закрашенная медь фольги выпала в осадок, оставив только закрашенные токопроводящие дорожки и площадки под отверстия для установки деталей и компонентов схемы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 16: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: промываем протравленную плату в проточной воде, сушим, керном наносим риски в местах будущих отверстий, безопасной дрелью 24 вольт со сверлом 1мм толщиной сверлим отверстия в площадках для установки деталей, наждачной бумагой убираем заусенцы,

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 17: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: паяльником зауживаем площадки вокруг отверстий, прочищаем отверстия и “набиваем” плату деталями, то есть, вставляем детали в предназначенное для них место, начиная с малых по размеру и заканчивая крупными, припаивая выводы каждой детали к площадке и отрезая лишнюю длину вывода детали.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 18: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: после установки всех деталей проверяем плату на отсутствие коротких замыканий между токопроводящими дорожками, обрывы дорожек, припаиваем провода подачи питания и подключения динамика и ключа радиота. Приступаем к оживлению схемы. Если при подаче напряжения схема не заработала, приступаем к поиску причины, еще раз проверяем детали на исправность, надежность мест пайки и других соединений, добиваясь работы схемы. Схема заработала, подбором резистора R1 добиваемся приятного тона из динамика и ключом “выбиваем” точки и тире, испытывая схему на стабильную и надежную работу.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 19: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности (схема генератора Азбуки Морзе “пищалка”)»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: изготавливаем коробочку под установку печатной платы из картона, оформляем надписи, вставляем плату в коробку, проверяем на работоспособность. Работа по изготовлению генератора азбуки Морзе завершена.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 20: «Итоговое занятие по изготовлению генератора азбуки Морзе»

Теория: основы проектирования печатных плат.

Практика: разбираем ошибки, допущенные в ходе проектирования и изготовления поделки, обращая особое внимание на работу с электроинструментом и с раствором хлорного железа.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 21: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: рисуем в тетради схему мигалки, пишем спецификацию (какие детали нужны для схемы), приступаем к поиску деталей из старых отработавших плат или покупаем в радиолавке. Формуем вывода деталей, подготавливая их к проектированию печатной платы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 22: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: на чистом листе бумаги имея перед собой схему поделки и набор деталей согласно спецификации, создаем проект печатной платы, прорисовывая токопроводящие дорожки и места под отверстия для установки деталей.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 23: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: по размеру получившейся на бумаге будущей печатной платы отпиливаем заготовку фольгированного гетинакса, убираем заусенцы наждачной бумагой, шлифуем поверхность мелкой шкуркой и с помощью копировальной бумаги переносим проект платы с бумаги на фольгу гетинакса. Прорисовываем скопированный рисунок маркером или лаком.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 24: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: пока лак подсыхает, разводим хлорное железо 1 к 10 в теплой воде, выливаем раствор в кювету и осторожно кладем будущую плату в раствор рисунком вниз, чтобы процесс правления платы прошел быстрее. Через 15-20 минут вся не закрашенная медь фольги выпала в осадок, оставив только закрашенные токопроводящие дорожки и площадки под отверстия для установки деталей и компонентов схемы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 25: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: промываем протравленную плату в проточной воде, сушим, керном наносим риски в местах будущих отверстий, безопасной дрелью 24 вольта со сверлом 1мм толщиной сверлим отверстия в площадках для установки деталей, наждачной бумагой убираем заусенцы

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 26: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: паяльником зауживаем площадки вокруг отверстий, прочищаем отверстия и “набиваем” плату деталями, то есть, вставляем детали в предназначенное для них место, начиная с малых по размеру и заканчивая крупными, припаивая выводы каждой детали к площадке и отрезая лишнюю длину вывода детали.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 27: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: после установки всех деталей проверяем плату на отсутствие коротких замыканий между токопроводящими дорожками, обрывы дорожек, припаиваем провода подачи питания и подключения динамика и ключа радиота. Приступаем к оживлению схемы. Если при подаче напряжения схема не заработала, приступаем к поиску причины, еще раз проверяем детали на исправность, надежность мест пайки и других соединений, добиваясь работы схемы. Схема заработала.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 28: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: изготавливаем корпус или вставляем светодиоды в детскую игрушку в глаза (зеленые глаза кошки или тигра поочередно мигают).

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 29: «Итоговое занятие по изготовлению “мигалки”»

Теория: схема “мигалки” на двух светодиодах по принципу симметричного мультивибратора.

Практика: разбираем ошибки, допущенные в ходе проектирования и изготовления поделки, обращая особое внимание на работу с электроинструментом и с раствором хлорного железа.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 30: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: рисуем в тетради схему “имитация звука мотора”, пишем спецификацию (какие детали нужны для схемы), приступаем к поиску деталей из старых отработавших плат или покупаем в радиолавке. Формуем выводы деталей, подготавливая их к проектированию печатной платы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 31: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: на чистом листе бумаги имея перед собой схему поделки и набор деталей согласно спецификации, создаем проект печатной платы, прорисовывая токопроводящие дорожки и места под отверстия для установки деталей.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация, опрос.

Тема 32: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: по размеру получившейся на бумаге будущей печатной платы отпиливаем заготовку фольгированного гетинакса, убираем заусенцы наждачной бумагой, шлифуем поверхность мелкой шкуркой и с помощью копировальной бумаги переносим проект платы с бумаги на фольгу гетинакса. Прорисовываем скопированный рисунок маркером или лаком.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 33: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: пока лак подсыхает, разводим хлорное железо 1 к 10 в теплой воде, выливаем раствор в кювету и осторожно кладем будущую плату в раствор рисунком вниз, чтобы процесс правления платы прошел быстрее. Через 15-20 минут вся не закрашенная медь фольги выпала в осадок, оставив только закрашенные токопроводящие дорожки и площадки под отверстия для установки деталей и компонентов схемы.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 34: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: промываем протравленную плату в проточной воде, сушим, керном наносим риски в местах будущих отверстий, безопасной дрелью 24 вольт со сверлом 1мм толщиной сверлим отверстия в площадках для установки деталей, наждачной бумагой убираем заусенцы

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 35: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: паяльником зауживаем площадки вокруг отверстий, прочищаем отверстия и “набиваем” плату деталями, то есть, вставляем детали в предназначенное для них место, начиная с малых по размеру и заканчивая крупными, припаявая выводы каждой детали к площадке и отрезая лишнюю длину вывода детали.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 36: «Проектирование и изготовление печатных плат действующих схем малой сложности»

Теория: схема “имитация звука мотора автомобиля”.

Практика: после установки всех деталей проверяем плату на отсутствие коротких замыканий между токопроводящими дорожками, обрывы дорожек, припаиваем провода подачи питания и подключения динамика. Приступаем к оживлению схемы. Если при подаче напряжения схема не заработала, приступаем к поиску причины, еще раз проверяем детали на исправность, надежность мест пайки и других соединений, добиваясь работы схемы. Схема заработала, подбором резистора R1 добиваемся приятного тона, похожего на звук работающего мотора из динамика, испытываем схему на стабильную и надежную работу. Изготавливаем корпус.

Форма и методы проведения занятий: учебное занятие, демонстрация.

Тема 37: «Итоговое занятие. Подведение итогов по пройденному материалу»

Теория: экскурсия в цех по ремонту теле радиоаппаратуры “Балатон” по адресу: б-р Цветочный, 5 здание 20/11.

Практика: ознакомление с работой радиоэлектронщиков.

Форма и методы проведения занятий: экскурсия, демонстрация.

Календарный учебный график

№п\п	месяц	число	время проведения занятий	форма занятия	кол-во часов	тема занятия	место проведения	форма контроля
1.	сентябрь			игровые упражнения. просмотр видеоматериалов	2	Введение. Строение вещества. Техника безопасности при работе с электроприборами. Опасный для жизни ток и напряжение Вводный контроль	кабинет 312	тестовые задания
2.	сентябрь			практические задания	2	Электрический ток. Единица измерения Источники тока.	кабинет 312	анализ результатов
3.	сентябрь			практические задания	2	Приборы для измерения эл тока. Гальванометр, амперметр	кабинет 312	анализ результатов
4.	сентябрь			практические задания	2	Электродвижущая сила ЭДС Напряжение. Единица измерения.	кабинет 312	тестовые задания
5.	сентябрь			решение проблемных ситуаций	2	Электромагнитная индукция, св-ва проводника в магнит поле	кабинет 312	анализ результатов
6.	сентябрь			практические задания	2	Постоянный и переменный электрический ток Применение	кабинет 312	тестовые задания
7.	октябрь			практические задания	2	Постоянное и переменное напряжение. Вольтметр	кабинет 312	тестовые задания
8.	октябрь			практические задания	2	Работа и мощность электрического тока. Ваттметры	кабинет 312	групповые задания
9.	октябрь			практические задания	2	Преобразование электрического тока.	кабинет 312	индивидуальные задания

						Трансформаторы		
10.	октябрь			решение проблемных ситуаций	2	Способы передачи электроэнергии на расстояние по проводам	кабинет 312	анализ результатов
11.	октябрь			практические задания	2	Электрическое сопротивление. Единица измерения	кабинет 312	групповые задания
12.	октябрь			практические задания	2	Приборы для измерения эл. сопротивления	кабинет 312	решение проблемных ситуаций
13.	октябрь			практические задания	2	Разработка схемы	кабинет 312	решение проблемных ситуаций
14.	октябрь			практические задания	2	Набивка деталей будущей поделки на печатной плате. Пайка	кабинет 312	решение проблемных ситуаций
15.	ноябрь			экскурсия	2	Экскурсия на выставку военной техники	кабинет 312	беседа
16.	ноябрь			экскурсия	2	Экскурсия в ИТ-парк	кабинет 312	беседа
17.	ноябрь			конкурс	2	Закон Ома. Связь между током, напряжением и сопротивлением	кабинет 312	квест. награждение
18.	ноябрь			конкурс	2	Резисторы. Обозначение на схеме. Маркировка	кабинет 312	развлекательная игра, награждение
19.	ноябрь			практические задания	2	Изоляторы, проводники, диэлектрики в электротехнике	кабинет 312	тестовые задания
20.	ноябрь			практические задания	2	Монтажные и обмоточные провода, типы, маркировка	кабинет 312	тестовые задания
21.	ноябрь			практические задания	2	Электрическая емкость. Конденсаторы. Единица измерения	кабинет 312	индивидуальные задания

22.	ноябрь			практические задания	2	Полупроходные приборы. Диоды, стабилитроны. Маркировка	кабинет 312	индивидуальные задания
23.	декабрь			практические задания	2	Полупроходные приборы. Фотодиоды, светодиоды, Маркировка	кабинет 312	групповые задания
24.	декабрь			практические задания	2	Полупроходные приборы. Транзисторы р-п-р и п-р-п провести	кабинет 312	решение проблемных задач
25.	декабрь			практические задания	2	Практические занятия: проверка резисторов, конденсаторов	кабинет 312	решение проблемных задач
26.	декабрь			практические задания	2	Практические занятия: проверка диодов, стабилитронов	кабинет 312	анализ результатов
27.	декабрь			практические задания	2	Практические занятия: проверка тиристорov, симисторов	кабинет 312	анализ результатов
28.	декабрь			текущий контроль	2	Практические занятия: проверка транзисторов АВО-метром Контрольный срез	кабинет 312	контрольные тестовые задания
29.	декабрь			творческие задания	2	Подготовка к соревнованиям и конкурсам	кабинет 312	решение проблемных задач
30.	декабрь			творческие задания	2	Подготовка к соревнованиям и конкурсам	кабинет 312	решение проблемных задач
31.	январь			творческие задания	2	Подготовка к соревнованиям и конкурсам	кабинет 312	решение проблемных задач
32.	январь			творческие задания	2	Подготовка к соревнованиям и конкурсам	кабинет 312	решение проблемных задач
33.	январь			практические	2	Практические занятия:	кабинет 312	тестовые задания

				задания		определение коэфф усиления транзис-ра		
34.	январь			практические задания	2	Пайка. Припой, флюсы, паяльник. Подготовка деталей к пайке	кабинет 312	решение проблемных задач
35.	январь			практические задания	2	Способы и приемы пайки. Инструктаж по т/б повторный	кабинет 312	конкурс, награждение
36.	январь			практические задания	2	Размещение радиодеталей на макетной, печатной плате	кабинет 312	беседа
37.	январь			групповая	2	Фольгированный гетинакс/текстолит, как с ними работать	кабинет 312	конкурс. награждение
38.	январь			групповая	2	Приемы и способы проектирования печатных плат	кабинет 312	конкурс. награждение
39.	февраль			групповая	2	Хлорное железо. Работа с хлорным железом. Тех/безопас-сти	кабинет 312	квест-игра награждение
40.	февраль			групповая	2	Сверление отверстий под детали в печатных платах	кабинет 312	конкурс. награждение
41.	февраль			практические задания	2	Набивка деталей будущей поделки на печатной плате. Пайка	кабинет 312	анализ результатов
42.	февраль			практические задания	2	Способы размещения на плате коммутирующей аппаратуры	кабинет 312	тестовые задания
43.	февраль			практические задания	2	Дизайнерское оформление корпуса р/электронных устройств	кабинет 312	тестовые задания
44.	февраль			практические задания	2	Радиотехническое конструирование. Основы конструирования	кабинет 312	тестовые задания

45.	февраль			практические задания	2	Проектирование реальных печатных плат малой сложности	кабинет 312	экспериментальные задания
46.	февраль			практические задания	2	Изготовление проекта печатной платы на бумаге	кабинет 312	решение проблемных задач
47.	март			практические задания.	2	Перенос проекта с бумаги на фольгированный гетинакс	кабинет 312	тестовые задания
48.	март			практические задания	2	Способы прорисовки дорожек и мест под отверстия	кабинет 312	решение проблемных задач
49.	март			практические задания	2	Травление будущей печатной платы в хлорном железе	кабинет 312	анализ результатов
50.	март			практические задания	2	Промывка, сушка печатной платы, начерчивание под сверловку	кабинет 312	решение проблемных задач
51.	март			практические задания	2	Сверление отверстий под детали и коммутирующие устройства	кабинет 312	анализ результатов
52.	март			практические задания.	2	Установка р/элементов на печатную плату с пропайкой	кабинет 312	решение проблемных задач
53.	март			творческие задания	2	Подготовка к соревнованиям и конкурсам	кабинет 312	решение проблемных задач
54.	март			творческие задания	2	Подготовка к соревнованиям и конкурсам	кабинет 312	решение проблемных задач
55.	апрель			практические задания	2	Изготовление поделок «мигалка» «имитатор звуков мотора»	кабинет 312	решение проблемных задач
56.	апрель			практические задания	2	Устройство и принцип работы осциллографа, Применение	кабинет 312	решение проблемных задач
57.	апрель			практические задания	2	Исследование формы токов на различных участках схемы	кабинет 312	анализ результатов
58.	апрель			практические	2	Практические работы с АВО-	кабинет 312	решение

				задания		метром, замеры напряжения, тока		проблемных задач
59.	апрель			практические задания	2	Практические работы с АВО-метром, замер сопротивления.	кабинет 312	тестовые задания
60.	апрель			практические задания	2	Выбор простой схемы регулируемого блока питания с защитой	кабинет 312	анализ результатов
61.	апрель			практические задания	2	Подготовка фольгированного гетинакса (размер, обезжиривание)	кабинет 312	анализ результатов
62.	апрель			практические задания	2	Травление, сверление, набивка деталей на плату с пайкой	кабинет 312	анализ результатов
63.	май			практические задания	2	Проверка и оживление схемы блока питания, включение в сеть	кабинет 312	анализ результатов
64.	май			практические задания	2	Проверка работы схемы защиты б/п от короткого замыкания. Изготовление корпуса блока питания, испытание в работе	кабинет 312	анализ результатов
65.	май			практические задания	2	Выбор схемы усилителя низкой частоты для самостоятельная работа Подбор радиодеталей для схемы усилителя низкой частоты	кабинет 312	анализ результатов
66.	май			практические задания	2	Проектирование печатной платы УНЧ	кабинет 312	анализ результатов
67.	май			практические задания	2	Подготовка прибора к демонстрации	кабинет 312	анализ результатов

68.	май			практические задания	2	Демонстрация творческой работы, защита	кабинет 312	анализ результатов
69.	май			экскурсия	2	«На пути к Победе»	музей	беседа
70.	май			экскурсия	2	Выставка военной техники	парк	беседа
					144			

