


Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования детский морской центр
Кронштадтского района Санкт-Петербурга
«Юный моряк»

Принята на заседании
педагогического совета

« 31 » августа 2020 г.
Протокол № 29

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО ДМЦ
 Е.Л. Романчук

Приказ № 139-Д
« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»
3 год обучения
2020 – 2021 учебный год

Разработчик:
Иванов Василий Васильевич,
педагог дополнительного образования

Кронштадт
2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» технической направленности.

Особенности организации образовательного процесса 3 года обучения

На третьем году учащиеся осваивают графическое изображение принципиальных схем-то есть учатся читать схемы. Затем воплощать их в готовых макетах. Практическая деятельность подкрепляется знанием законов, по которым работают электрические и радиосхемы. Самостоятельное выполнение монтажно-наладочных работ закрепляет теоретические знания.

Задачи 3 года обучения

Обучающие:

- Овладение навыками пользования контрольно-измерительными приборами.
- Конструирование своих первых действующих моделей радиоэлектроники и автоматики.

Развивающие:

- Совершенствование навыков работы с различными источниками информации;

Развитие аналитических и творческих способностей учащихся

Воспитательные:

- Воспитывать культуру труда, умение оценивать результат и эффективность своего труда;
- Воспитывать нравственные качества личности: доброту, отзывчивость, волю, уверенность в своих силах.

Планируемые результаты 3 года обучения

Личностные:

- Сформированное и развитое активное творческое мышление,.
- Развитое чувство коллективизма, товарищества, взаимовыручки; привычка к здоровому образу жизни

Метапредметные:

- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- осознание необходимости общественно полезного труда
- творческий подход к поиску новых технических идей и решений.
- развитие изобретательства и рационализации в области радиотехники.

Предметные:

- Знание технологии пайки радиодеталей, приёмы монтажа и демонтажа радиоэлектронных устройств;
- Умение обработки электрорадиотехнических материалов;
- Знание простых принципиальных схем; структурных схем детекторного приёмника
- Знание технологии изготовления односторонней печатной платы; пайки полупроводниковых приборов;
- Самостоятельное выполнение правил безопасности при работе с электротехническими инструментами.

Материально-техническое оснащение:

Инструменты индивидуального пользования:

Паяльник электрический мощностью 40- 60 Вт, напряжением не выше 36 вольт.

Плоскогубцы

Круглогубцы

Кусачки торцевые и боковые

Пинцеты

Монтажный нож

Отвёртки с шириной лезвия 1,2, 4, 6 и 8 мм, разной длины

Отвёртки крестообразные № 1, 2, 3, 4.

Шило четырёхгранное и круглое разного диаметра: 1,5, 2, 3, 4, 5 мм.

Инструменты общего пользования:

Тиски: ручные, настольные, слесарные.

Напильники и надфили.

Молотки массой 200-300гр и 800гр.

Пассатижи с изолированными ручками

Ножницы для бумаги и листового металла.

Гаечные ключи – торцевые и боковые от 4 до 27 мм.

Зубило разные от 10 до 30 мм.

Ножовки слесарные для работы по металлу и дереву.

Ручная дрель: малая и средняя

Сверла разного диаметра от 1 до 12 мм.

Плашки для нарезания внешней резьбы: М 2, М 2,5, М 3, М 4, М 5.

Метчики для нарезания внутренней резьбы: М 2, М 2,5, М 3, М 4, М 5.

Лобзик с пилками по дереву и металлу.

Кернер.

Бородки и выколотки разных диаметров.

Линейки металлические длиной: 150, 300, 500 мм.

Угольники металлические.

Циркули по металлу.

Штангенциркуль.

Микрометр 0-25 мм.

Кисти жёсткие и мягкие.

Стамески разные.

Рубанки.

Пилы одноручные.

Коловорот с пёрками разного диаметра.

Электро и радиоизмерительные приборы:

Авометры любого типа: ТЛ-4М, Ц 20, .

Генератор стандартных сигналов: Г4-18.

Катодный вольтметр: ВК 7.

Звуковой генератор ГЗ – 33ю

Осциллограф любого типа.

Прибор для измерения параметров транзисторов: Л2-1.

Измеритель индуктивностей и ёмкостей: Т-4.

Измеритель индуктивностей и ёмкостей низкочастотный: Е 12-2.

Мост для измерения сопротивлений.

Микроамперметры магнитоэлектрической системы типа: М – 24, ПМ – 70.

Лабораторный автотрансформатор(ЛАТР).

Стабилизированный универсальный блок питания.

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
3 год обучения	02.09.20	26.05.21	36 недель	72 дня	144 часа	2 раза в неделю по 2 часа

Учебный план 3 года обучения

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	1	1	тестовое задание
2	Электро - и радиотехника. Электротехнические устройства.	30	10	20	Практическое задание
3	Полупроводниковые приборы	32	8	24	Практическое задание
4	Простейшие пробники и приборы	30	6	24	Практическое задание
5	Пайка и приёмы монтажа.	40	6	34	Практическое задание
6	Соревнования по скоростной пайке	8	-	8	Практическое задание
7	Заключительное занятие.	2	-	2	Практическое задание
	Всего:	144	31	113	

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника».

3 года обучения

Тема 1.

Вводное занятие.

Теория:

Знакомство с деятельностью объединения на учебный год. Техника безопасности и правила поведения в кабинете.

Практика:

Выполнение работ с использованием монтажного инструмента.

Тема 2.

Электро - и радиотехника. Электротехнические устройства.

Теория:

Характеристика и область применения наиболее распространённых электротехнических элементов и радиоэлементов, их условно - графические изображения. Электрическая цепь постоянного тока и её элементы.

Параллельные и последовательные соединения. Закон Ома. Формула расчёта мощности. Условные графические изображения резисторов. Резисторы: основные типы, их характеристики и применение. Кнопки и переключатели. Условные графические обозначения. Трансформаторы. Принцип действия.

Практика:

Сборка и исследование последовательных и разветвлённых цепей постоянного тока

Лабораторная работа: Определение напряжения срабатывания и тока электромагнитного реле. Лабораторная работа:

Определение тока холостого хода трансформатора

Монтаж простейших электрических цепей. Составление электромонтажных схем. Расчёт простых электрических цепей, графическое изображение их принципиальных схем.. Расчёт сопротивления параллельных резисторов с разными номиналами.

Кодовый замок на реле. Игровой автомат на реле. Устройство защиты на реле. Блок питания с понижающим трансформатором.

. Расчёт трансформатора по упрощённым формулам.

Тема 3.

Полупроводниковые приборы.

Теория:

Полупроводниковые материалы. Транзистор – усилитель электрического сигнала. Многослойные полупроводниковые приборы: диодистор, тринистор, симистор

Проводимость р- и n - типа, р- n – переход. Полупроводниковый диод.

Схемы включения транзисторов и их основные характеристики.

Классификация биполярных транзисторов..

Практика:

Лабораторная работы: Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор.

Установка рабочей точки транзисторного каскада Изготовление несложных электронных устройств с применением полупроводниковых приборов: автомата уличного освещения, контролёра влажности, контролёра уровня жидкости, реле времени. Регулятор температуры нагревательных приборов. Определение напряжения срабатывания динистора. Изготовление макета динистора на транзисторах разной проводимости
Простейший радиоприёмник на 5 транзисторах. Радиостанция на транзисторах.

Тема 4.

Простейшие пробники и приборы.

Теория:

Комбинированный прибор авометр. Коммутационные устройства. Гнёзда и зажимы

Простейшие пробники: вольтметр, миллиамперметр, омметр и их применение. Стрелочный индикатор измерительного прибора... Микрофоны.

Практика:

Практика пользования авометром. Самостоятельный подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головным телефоном. Включение и испытание пробника в проверке работы ранее изготовленных конструкций. Измерение уровня сигнала на выходе микрофона.

Измерение напряжения вольтметром. Измерения тока миллиамперметром.

Измерения сопротивления омметром..

Монтаж электрического пробника. Монтаж пробника со звуковым излучателем.

Тема 5.

Пайка и приёмы монтажа.

Теория:

Понятие технического творчества и конструирования. Образцы электрических паяльников. Технология выполнения различных видов монтажа методом пайки.

Виды и технология монтажа. Электро и радиомонтажный инструмент.

Припой и флюсы: назначение, основные характеристики и применение.

Практика:

Фронтальный монтаж электрической схемы «Звонок».

Подбор и изготовление корпусов для законченных конструкций.

Изготовление макетно – наладочных плат. Пайка радиодеталей и монтажных проводов.

Подготовка паяльника к пайке (зачистка жала паяльника, лужение).

Подготовка радиодеталей к монтажу: зачистка и облуживание проводов, демонтаж электронных блоков.

Заготовка и разметка монтажных плат. Разработка печатных плат.

Тема 6.

Соревнования по скоростной пайке.

Практика:

Соревнования проводятся в честь Дня рождения ДМЦ и в честь Дня защитника Отечества.

Тема 7.

Заключительное занятие.

Практика:

Выставка работ обучающихся.

Подведение итогов за учебный год.

**Календарно-тематический план 3 года обучения
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»
2020-2021 учебный год**

№	Разделы и темы программы.	Кол-во часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения.
1. Вводное занятие 2 часа				
1	Знакомство с деятельностью объединения на учебный год. Техника безопасности и правила поведения в кабинете. Выполнение работ с использованием монтажного инструмента.	2	02.09	
2. Электро - и радиотехника. Электротехнические устройства 30часов.				
2	Характеристика и область применения наиболее распространённых электротехнических элементов и радиоэлементов.	2	07.09	
3	Условно - графические изображения электротехнических элементов и радиоэлементов. Лабораторная работа: Определение напряжения и тока срабатывания электромагнитного реле.	2	09.09	
4	Электрическая цепь постоянного тока и её элементы. Монтаж простейших электрических цепей.	2	14.09	
5	Параллельные и последовательные соединения. Лабораторная работа: Последовательное и параллельное соединение проводников.	2	16.09	
6	Закон Ома. Формула расчёта мощности. Составление электромонтажных схем.	2	21.09	
7	Резисторы: основные типы, их характеристики и применение. Расчёт простых электрических цепей.	2	23.09	
8	Условные графические изображения резисторов. Графическое изображение принципиальных схем электрических цепей.	2	28.09	
9	Кнопки и переключатели. Условные графические обозначения.	2	30.09	

	Сборка последовательных цепей постоянного тока.			
10	Трансформаторы. Принцип действия. Лабораторная работа: определение тока холостого хода трансформатора.	2	05.10	
11	Упрощённый расчет трансформаторов с заданными параметрами.	2	07.10	
12	Исследование разветвлённых цепей постоянного тока. Расчёт сопротивления параллельных резисторов.	2	12.10	
13	Сборка кодового замка.	2	14.10	
14	Сборка игрового автомата на реле.	2	19.10	
15	Сборка устройства защиты на реле. Изготовление токового реле и его настройка.	2	21.10	
16	Сборка блока питания с переходным трансформатором	2	26.10	
3. Полупроводниковые приборы. 32 часа				
17	Полупроводниковые материалы. Проводимость р- и n - типа, р- n – переход.	2	28.10	
18	Полупроводниковый диод. Лабораторная работа: Полупроводниковый диод.	2	02.11	
19	Транзистор – усилитель электрического сигнала. Лабораторная работа: Биполярный транзистор. Установка рабочей точки.	2	09.11	
20	Схемы включения транзистора и их основные характеристики. Изготовление макета динистора на транзисторах .	2	11.11	
21	Классификация биполярных транзисторов. Изготовление контролёра влажности	2	16.11	
22	Многослойные полупроводниковые приборы: динистор, тринистор, симистор. Лабораторная работа: Определение напряжения срабатывания динистора.	2	18.11	
23	Изготовление макета автомата уличного освещения.	2	23.11	
24	Изготовление контролёра уровня жидкости	2	25.11	
25	Изготовление реле времени.	2	30.11	
26	Изготовление регулятора температуры нагревательных приборов.	2	02.12	
27	Изготовление простейшего радиоприёмника на 5 транзисторах. Подбор деталей.	2	07.12	
28	Изготовление простейшего радиоприёмника на 5 транзисторах. Изготовление платы.	2	09.12	

29	Изготовление простейшего радиоприёмника на 5 транзисторах. Пайка деталей.	2	14.12	
30	Изготовление радиостанции на транзисторах. Подбор деталей.	2	16.12	
31	Изготовление радиостанции на транзисторах. Изготовление платы.	2	21.12	
32	Изготовление радиостанции на транзисторах. Пайка деталей.	2	23.12	
33	Соревнования, посвященные дню рождения ДМЦ. Пайка мигалки по схеме.	2	28.12	
34	Соревнования, посвященные дню рождения ДМЦ. Пайка мультивибратора по схеме.	2	30.12	
4. Простейшие пробники и приборы 30 часов				
35	Простейшие пробники и их применение: вольтметр, миллиамперметр, омметр. Вычерчивание схем пробников, простейших измерительных приборов	2	11.01	
36	Измерение напряжения вольтметром	2	13.01	
37	Измерения тока миллиамперметром.	2	18.01	
38	Измерения сопротивления омметром.	2	20.01	
39	Стрелочный индикатор измерительного прибора. Подбор деталей к пробнику с лампой накаливания.	2	25.01	
40	Комбинированный прибор авометр. Вычерчивание принципиальной схемы авометра.	2	27.01	
41	Практика пользования авометром. Измерение постоянного и переменного напряжения, тока.	2	01.02	
42	Коммутационные устройства. Гнёзда и зажимы. Подбор деталей и монтаж пробника с головным телефоном.	2	03.02	
43	Микрофоны. Практика пользования авометром. Измерение уровня сигнала на выходе микрофона.	2	08.02	
44	Изготовление простейшего пробника на лампе накаливания	2	10.02	
45	Изготовление простейшего пробника на светодиоде.	2	15.02	
46	Соревнования, посвящённые Дню защитника Отечества	2	17.02	
47	Соревнования, посвящённые Дню защитника Отечества	2	22.02	
48	Монтаж электрического пробника со светодиодом.	2	24.02	

49	Монтаж электрического пробника со звуковым излучателем.	2	01.03	
50	Включение и испытание пробника с лампой накаливания в проверке работы ранее изготовленных конструкций	2	03.03	
51	Включение и испытание пробника со звуковым излучателем в проверке работы ранее изготовленных конструкций	2	10.03	
5. Пайка и приёмы монтажа 40 часов.				
52	Понятие технического творчества и конструирования.	2	15.03	
53	Виды и технология монтажа. Подготовка радиодеталей к монтажу: зачистка и облуживание проводов	2	17.03	
54	Электро и радиомонтажный инструмент. Виды электрических паяльников. Подготовка паяльника к пайке (зачистка жала паяльника, лужение).	2	22.03	
55	Припой и флюсы: назначение, основные характеристики и применение. Подготовка радиодеталей к монтажу: зачистка и облуживание проводов	2	24.03	
56	Технология выполнения различных видов монтажа методом пайки. Подготовка паяльника к пайке (зачистка жала паяльника, лужение).	2	29.03	
57	Изготовление макетно – наладочных плат с контактными площадками.	2	31.03	
58	Изготовление макетно – наладочных плат на стойках.	2	05.04	
59	Демонтаж электронных блоков, демонтаж транзисторов.	2	07.04	
60	Демонтаж электронных блоков, демонтаж микросхем.	2	12.04	
61	Заготовка и разметка монтажных плат, разметка отверстий и сверление.	2	14.04	
62	Заготовка и разметка монтажных плат, установка контактных площадок.	2	19.04	
63	Разработка печатных плат, разметка отверстий, сверление.	2	21.04	
64	Разработка печатных плат, разводка проводников.	2	26.04	
65	Пайка радиодеталей и монтажных проводов, пайка резисторов, конденсаторов.	2	28.04	
66	Пайка радиодеталей и монтажных проводов, пайка транзисторов.	2	03.05	
67	Пайка радиодеталей и монтажных проводов, пайка микросхем.	2	05.05	

68	Подбор и изготовление корпусов для законченных конструкций .Разметка и выпиливание заготовок корпуса.	2	12.05	
69	Подбор и изготовление корпусов для законченных конструкций, сборка .	2	17.05	
70	Фронтальный монтаж электрической схемы «Звонок». Пайка по монтажной схеме.	2	19.05	
71	Фронтальный монтаж электрической схемы «Звонок». Пайка по принципиальной схеме.	2	24.05	
6. Заключительное занятие. 2 часа.				
72	Подведение итогов за учебный год. Выставка работ обучающихся.	2	26.05	

Оценочные материалы

3-й год обучения:

1 полугодие

- взаимопросы обучающихся;
- викторина по проверке теоретических знаний;
- **2 полугодие**
- конкурс проектов;
- проведение соревнований по скоростной пайке с уменьшенным временем на приготовление;

Промежуточный контроль за 1 полугодие проводится в конце первого полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

- активное творческое мышление
- чувство коллективизма, товарищества, взаимовыручки

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-12 баллов

Средний уровень - 5-9 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- осознание необходимости общественно полезного труда - творческий подход к поиску новых технических идей и решений

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 5-6 баллов

Средний уровень - 3-4 балла

Начальный уровень - 1-2 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

-знание технологии пайки радиодеталей, приёмы демонтажа и монтажа радиоэлектронных устройств.

-знание простых принципиальных схем

-знание технологии изготовления односторонней печатной платы

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 10-15 баллов

Средний уровень - 6-9 баллов

Начальный уровень - 1-5 баллов

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Промежуточный контроль за второе полугодие проводится в конце второго полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Выявление личностных качеств

Форма контроля:

педагогическое наблюдение

Критерии:

- активное творческое мышление

-чувство коллективизма, товарищества, взаимовыручки

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 баллов

Средний уровень - 5-8 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Выявление метапредметных качеств

Форма контроля:

Педагогическое наблюдение

Критерии:

- убеждённость в необходимости общественно полезного труда
- навыки изобретательства и рационализации в области радиотехники
- самостоятельная творческая активность

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 9-12 баллов

Средний уровень - 5-8 баллов

Начальный уровень - 1-4 балла

Форма фиксации результатов

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Выявление уровня предметных качеств

Форма контроля:

Практические задание,

Опрос,

Соревнование

Критерии:

- умение обрабатывать различные материалы
- знание технологии пайки полупроводниковых приборов
- умение самостоятельно выполнять правила безопасности с электроинструментом

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

Уровень по сумме баллов

Высокий уровень - 7-9 баллов

Средний уровень - 4-6 баллов

Начальный уровень - 1-3 балла

Форма фиксации результатов:

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

Методические материалы

3 год обучения

№	Наименование раздела, темы	Формы Методы, приемы	Организационно-педагогические средства	Дидактический материал	Наглядный материал	ТСО
1	Вводное занятие.	словесный Беседа Инструктаж	Инструкция по ТБ	Памятка «Инструкция по ТБ»	Плакаты по работе со слесарными инструментами	Очки Перчатки
2	Электро - и радиотехника. Электротехнические устройства.	Словесный Наглядный практический Демонстрация устройств Практическое задание	Графические изображения элементов схем	Схемы и чертежи, монтажных плат	Плакаты по конденсаторам резисторам	Резисторы конденсаторы выключатели реле и трансформаторы, заготовки монтажных плат
3	Полупроводниковые приборы	Словесный Наглядный практический Практическое задание	Графические изображения транзисторов	Принципиальные схемы усилителей на транзисторах	Рисунки по транзисторам тиристорам	Диоды транзисторы тиристоры
4	Простейшие пробники и приборы	Наглядный практический	Инструкция по сборке пробника	Схемы пробников	Рисунки по конструкциям различных пробников	Образцы пробников лампы светодиоды
5	Пайка и приёмы монтажа.	Словесный Наглядный	Инструкция по работе с	Схемы соединений при	Образцы смонтированных	Паяльник припой

		практический	паяльником	монтаже	устройств	канифоль монтажный провод
6	Соревнования по скоростной пайке	практический	Схема принципиальная	Схема монтажная	Образцы изгибания выводов деталей	Монтажные платы детали
7	Заключительное занятие.	практический				

