

**Департамент образования
администрации городского округа Тольятти**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр Гранит»
городского округа Тольятти**

Принята на основании
решения педагогического совета
протокол № 5
от "10" июля 2024 г.

Утверждаю
Директор МБОУДО «Центр Гранит»
П.А. Завьялов
приказ № 191/ОД от "10" июля 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Радиотехническое конструирование»

технической направленности

базовый уровень

Срок реализации 3 года

Возраст учащихся 7-16 лет

Разработчик:

Бильдин С.И.,
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2024

Содержание программы

1	Пояснительная записка	3
2	Краткая аннотация	4
3	Направленность программы	4
4	Актуальность программы	4
5	Новизна программы	4
6	Отличительные особенности программы	4
7	Педагогическая целесообразность	4
8	Возраст детей, участвующих в реализации программы	5
9	Срок освоения программы	5
10	Формы обучения	5
11	Формы организации деятельности	5
12	Формы проведения занятий	5
13	Режим занятий	5
14	Цель и задачи программы	5
15	Планируемые результаты программы	6
16	Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы	6
17	Формы контроля	7
18	Учебный план	7
19	Содержание программы	8-23
20	Методическое обеспечение	23
21	Методические разработки	24
22	Материально техническое обеспечение программы	24
23	Кадровое обеспечение программы	25
24	Календарный учебный график	25
25	Список литературы	26-27

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Радиотехническое конструирование»** соответствует **базовому уровню образования**, разработана с учетом нормативно-правовых документов: Устав МБОУДО «Центра Гранит»; разработана на основе Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 (последняя редакция); Концепции развития дополнительного образования до 2030 года утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р; Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р); Стратегия социально – экономического развития Самарской области на период до 2030 года Постановление Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441 (в редакции Постановлений Правительства Самарской области от 17.09.2019 № 643, от 28.06.2022 № 475); Приказ Министерства просвещения № 629 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Письма Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"; Письма Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); Письма Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций"; Письма Министерства образования и науки Самарской области № МО - 16-09-01/826-ТУ от 03.09.2015; Приказа министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»; Приказа Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года № 443-пк/3.2 "Об утверждении Правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам"; Приказа Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 11.03.2021 года № 93-пк/3.2-1 "О внесении изменений в Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года № 443-пк/3.2 "Об утверждении Правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам"; Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО, Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ физкультурно-спортивной направленности, построенных по модульному принципу разработанные в рамках реализации постановления Правительства Самарской области от 29.10.2018 № 616 «О реализации в Самарской области в 2019 году мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей, в том числе по внедрению целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и в соответствии с распоряжением Правительства Самарской области от 09.08.2019 №748-р «О внедрении модели функционирования системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификатов персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным

программам»; Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (зарегистрированного в Минюсте России 17.12.2021 № 66403); а также иными документами, регламентирующими деятельность учреждений дополнительного образования, политики Правительства Российской Федерации в образовательной области и задачи департамента образования администрации городского округа Тольятти по сохранению и укреплению здоровья подрастающего поколения.

Краткая аннотация

По программе «Радиотехническое конструирование» могут обучаться школьники, которые в доступной форме познакомятся с элементами техники и простейшими технологическими процессами. Учащиеся изготавливают технические игрушки, простейшие автоматические устройства, занимаются моделированием и макетированием. Обучение по данной программе служит хорошей пропедевтикой для всех форм последующего обучения школьников старшего и среднего возраста в объединениях научно – технической и спортивно – технической направленностей.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Радиотехническое конструирование» техническая.

Актуальность программы заключается в том, что она нацелена на развитие технической грамотности человека, независимо от возраста и профессии в разных сферах своей деятельности.

Новизна программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Отличительной особенностью программы является применение конвергентного подхода, позволяющего выстраивать обучение, включающее в себя элементы нескольких направленностей, в том числе использование в программе «Радиотехническое конструирование» при освоении материала по электронике и робототехнике.

Педагогическая целесообразность заключается, в применяемом на занятиях, деятельностном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы, стимулировать познавательные интересы учащихся и развивать их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

Программа предусматривает (базовый) уровень освоения содержания программы, предполагающий использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную сложность задач, поставленных перед учащимися.

Программа «Радиотехническое конструирование» модульная. Содержание каждого года обучения разделено на три модуля, всего 9 модулей. Чтобы учащийся заинтересовался, чтобы каждый ребенок мог примерить к себе разные профессии в доступной форме: радиоконструктора (сборка схем строго по указанным инструкциям), инженера (начальные азы инженерии), связиста (знакомство с передачей сигнала на большие расстояния). Таким образом, в первый год обучения

учащиеся знакомятся с вышеуказанными направлениями в Радиоконструирование. Содержание второго и третьего года обучения носит целостный характер, ориентировано на более детальное изучение предмета и обучения навыкам создания индивидуального творческого продукта. Цели и задачи каждого модуля первого года обучения формулируются отдельно.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 7– 16 лет.

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладевать теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Им нравится исследовать все, что незнакомо, они понимают законы последовательности и последствия, имеют хорошее историческое и хронологическое чувство времени, пространства, расстояния. Поэтому интересным для них является обучение через исследование. Ребенок школьного возраста начинает быть самостоятельным, приспосабливается к обществу вне семейного круга. Важно научить ребенка не изолировать себя от сверстников, помогать сопереживать другим людям, быть дружелюбным.

Дети этого возраста очень активны, вместе с тем, не умеют долго концентрировать свое внимание на чем-либо, поэтому важна смена деятельности. На занятиях по программе «Радиотехническое конструирование» подача нового материала чередуется с практикой применения в быту и народном хозяйстве.

Срок освоения программы

программа рассчитана на 3 года. Нагрузка на группу:

I год обучения – 4 часа, 144 часа в год

II год обучения – 5 часов, 180 часов в год.

III год обучения - 5 часов, 180 часов в год.

Всего часов по программе 504 часа.

Наполняемость учебных групп:

I год обучения – 15-20 человек.

II год обучения – 12-15 человек.

III год обучения – 10-15 человек.

Формы обучения: очная

- занятие;
- лекция;
- практическая работа;
- защита проекта.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная.

Режим занятий: 1 год обучения 2 раза в неделю 2 часа или 4 раза по 1 часу, 2-3 год обучения 2 раза в неделю 2 часа и 3 часа; 3 раза в неделю 2 часа и 2 часа и 1 час; 5 раз по 1 часу. Продолжительность одного академического часа 45 минут.

Цель программы: формирование умений и навыков у учащихся по сборке, настройке и ремонту различных электронных схем через организацию систем деятельности на занятиях.

Задачи:

Обучающие:

- формировать специальные знания по материальной базе радиоэлементов,
- научить пользоваться электроизмерительными приборами;

Развивающие:

- развить технические способности учащихся;
- умение самостоятельно спланировать, собрать и настроить устройство соблюдая все необходимые правила техники безопасности;
- оказать помощь в практическом применении всех полученных знаний при ремонте и конструировании;

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, усидчивость.

Планируемые результаты

Личностные:

- гражданская идентичность учащихся;
- положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения;
- наличие мотивации к творческому труду и бережному отношению к материальным и духовным ценностям, формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни;
- начальные навыки саморегуляции;
- осознанность в отношении к себе как к индивидуальности и, одновременно, как к члену общества с ориентацией на проявление доброго отношения к людям, уважения к их труду, на участие в совместных делах, на помощь людям, в том числе сверстникам.

Метапредметные:

Познавательные:

- анализировать информацию;
- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения;
- прогнозировать результат.

Регулятивные: планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;

- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций

Предметные результаты.

Предметные результаты приведены ниже в каждом модуле:

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того чтобы оценить освоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, анкетирование, тестирование, участие в конкурсах. По завершению

учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством выполнения творческого задания.

Применяется 5-ти балльная система оценки знаний, умений и навыков учащихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей в первый год.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- собеседование,
- анкетирование,
- тестирование,
- участие в конкурсах в течение года.

Учебный план

1 год обучения				
№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Радио конструктор «Знатоки»	48	14	34
2	Инженерная азбука	48	21	27
3	Радио- это просто!	48	14	34
итого		144	49	95

2 год обучения				
№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
4	Компоненты конструктора	60	22	38
5	Электросхемы с датчиками	60	14	46
6	Электросхемы на полупроводниковых элементах	60	10	50
итого		180	46	134

3 год обучения				
№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
7	Радиоэлементы	60	9	51
8	Электросхемы, способы монтажа.	60	14	46
9	Радиоконструирование.	60	14	46
итого		180	37	143
ВСЕГО		504	132	372

Содержание программы

Первый год обучения

Первый Модуль «Радио конструктор «Знатор»

Цель: научить с помощью радио конструктора «Знатор» в игровой форме быстрому освоению материала и методов сборки из отдельных радиоэлементов определенную схему.

Задачи:

Обучающие:

- изучение элементов конструктора и их назначение.
- освоение методики сборки схемы строго по рекомендациям инструкций.

Развивающие:

- развитие интереса к изучению научно- технического направления творчества.
- развитие самостоятельности в конструировании моделей.

Воспитательные:

- воспитание усидчивости.
- формирование технического мышления.

Предметные ожидаемые результаты

учащийся должен знать:

- содержание инструкций, название радиоэлементов и их назначение;
- методику сборки электронных схем конструктора согласно рекомендациям приложенных в комплекте инструкций.

учащийся должен уметь:

- читать принципиальную электрическую схему;
- самостоятельно собирать схемы разного уровня сложности;

учащийся должен приобрести навык:

усидчивости и внимательности, что очень важно, чтобы не допускать ошибок при конструировании моделей.

Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов			формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж техники безопасности	3	1	4	Входящая диагностика, собеседование
2.	Элементы конструктора	2	3	5	Наблюдение, беседа
3.	Инструкция радиоконструктора «Знатор».	1	3	4	
4.	Полупроводниковые транзисторы	1	3	4	
5.	Резисторы	1	3	4	
6.	Конденсаторы	1	3	4	
7.	Устройство и назначение электромотора	1	3	4	
8.	Устройство и назначение гальванометра	1	3	4	
9.	Устройство и назначение громкоговорителя	1	3	4	
10.	Микросхема	1	4	5	
11.	Подведение итогов	1	5	6	Наблюдение, беседа, итоговое занятие
Итого:		14	34	48	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Наша страна- родина радио.

Теория: Содержание программы кружка. Краткая история развития отечественной и зарубежной радиоэлектроники. Ознакомление с электронными игрушками, собранными руками кружковцев.

Практика: краткое ознакомление с радио конструктором «Знатор».

Тема 2. Элементы конструктора

Теория: название комплектующих элементов, их разновидности по мощности, конструктивные особенности, электрические параметры, назначение и возможная взаимозаменяемость.

Практика: уметь пользоваться справочной литературой для возможного выбора аналога радиоэлемента. Самостоятельно собирать из деталей конструктора согласно схеме предложенные модели.

Тема 3. Инструкция радио конструктора «Знатор».

Теория: содержание двух инструкций очень подробных схем для сборки электронных устройств различного назначения с описанием возможных изменений в работе конструкции.

Практика: подробное изучение инструкций, символов, обозначений и дальнейшее применение своих знаний для уверенности сборки схем.

Тема 4. Полупроводниковые транзисторы.

Теория: Технологические особенности изготовления полупроводниковых приборов, их назначение и практическое применение согласно электрическим параметрам каждого из транзисторов, разновидности проводимости и материалов изготовления, графическое обозначение и основные схемы включения. Цоколевка транзисторов, цветная маркировка на корпусе. Отличие биполярных (р-п-р и п-р-п) транзисторов от полевых.

Практика: Проверка полупроводникового транзистора с помощью Ом метра- замерить сопротивление р-п или п-р переходов база-эмиттер и база-коллектор. Уметь пользоваться справочной литературой. Практическая работа по сборке несложного устройства с применением полупроводниковых радиоэлементов различной проводимости.

Тема 5. Резисторы.

Теория: Графическое обозначение на электрической принципиальной схеме, их электрические параметры, конструктивные особенности. Единицы измерения резисторов.

Практика: Самостоятельно вычерчивать обозначение резисторов различных типов и практическое применение их по назначению. Изготовление проволочного резистора. Параллельное, смешанное и последовательное соединение резисторов.

Тема 6. Конденсаторы

Теория: Графическое обозначение на электрической принципиальной схеме, их электрические параметры, конструктивные особенности. Единицы измерения конденсаторов.

Практика: Самостоятельно вычерчивать обозначение конденсаторов различных типов и применение их по назначению. Параллельное, последовательное и смешанное соединения конденсаторов.

Тема 7. Устройство и назначение электромотора

Теория: Электромотор представляет собой магнитно-электрическую систему, которая содержит в себе катушку и постоянные магниты разных по полярности полюсов.

Практика: При подаче на вывода катушки напряжения, в катушке возникает электромагнитное поле. В результате взаимодействия двух магнитных полей происходит работа электродвигателя.

Тема 8. Устройство и назначение гальванометра.

Теория: Гальванометр также имеет магнитно-электрическую систему. Предназначен для визуального измерения электрических величин.

Практика: Так, как гальванометр является довольно примитивным измерительным прибором, он позволяет в определенных пределах ознакомиться с принципами измерения (с большой погрешностью) электрических величин, таких как напряжение, ток и сопротивление (необходимо считать по формуле).

Тема 9. Устройство и назначение громкоговорителя

Теория: Громкоговоритель (динамик) предназначен для преобразования электрических колебаний звуковой частоты в колебания звука

Практика: Взаимодействие двух магнитных полей вынуждают диффузор громкоговорителя делать колебания, в результате чего мы получаем звуковые колебания. Разновидности громкоговорителей по назначению: низкочастотные, среднечастотные, высокочастотные и широкополосные.

Тема 10. Микросхема.

Теория: ИМС - миниатюрное электронное устройство которое содержит в себе очень значительное количество радиоэлементов. Функциональное назначение каждой из них, согласно кодовому наименованию на корпусе. Аналоговые (линейные) и цифровые (логические) микросхемы, их обозначение на принципиальных электрических схемах. Источники питания и методы устранения самовозбуждения в цепях питания ИМС.

Практика: Приемы монтажа и демонтажа интегральных микросхем (ИМС) при одностороннем и двухстороннем монтаже, а так же (ИМС) в планарных корпусах при помощи паяльной станции. Сборка схем на основе микросхем различного назначения.

Тема 11. Подведение итогов

Практика. Самостоятельная работа по сборке электронной схемы по заданию.

Второй Модуль «Инженерная азбука»

Цель: изучить понятие и принцип работы электрического тока. Постоянный и переменный ток. Генераторы напряжения. Магнитная индукция.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний об основных законах: Ома, Кирхгофа
- формирование базового представления правила «буравчика»
- расширение знаний о процессах в электрических цепях.

Развивающие:

- развитие стремления к самостоятельному познанию теоретических знаний
- развитие внимательности.

Воспитательные:

- воспитание культуры труда на рабочем месте;
- формирование ответственности за сохранение инструмента, оборудования и аппаратов.

Предметные ожидаемые результаты

учащийся должен знать:

- технику безопасного труда при работе с электрическими аппаратами, приборами и инструментом.
- Основные единицы измерения электрических величин.
- Приемы пайки и монтажа.

учащийся должен уметь:

- пользоваться электроизмерительными приборами и пробниками
- владеть приемами пайки электрическим паяльником и паяльной станцией.

учащийся должен приобрести навык:

Правильного выбора режима измерения электрических величин на приборе. Градуировки шкалы стрелочного измерительного прибора.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие.	2	1	3	Наблюдение, беседа
2.	Основные сведения по электростатике.	2	3	5	
3.	Электрическое поле.	2	3	5	
4.	Постоянный ток.	2	3	5	
5.	Переменный ток.	2	2	4	
6.	Трансформатор импульсный	2	2	4	
7.	Трансформатор силовой	2	2	4	
8.	Пробники и измерительные приборы	2	2	4	
9.	Приемы пайки.	2	2	4	
10.	Приемы монтажа.	2	2	4	
11.	Подведение итогов	1	2	3	Наблюдение, беседа, итоговое занятие
Итого:		21	27	48	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по электробезопасности, технике безопасного труда при работе слесарным инструментом, правила дорожного движения.

Теория: назначение измерительных приборов вольтметр, амперметр, Омметр и универсального измерительного прибора- АВОметр.

Практика: измерение переменного и постоянного напряжения вольтметром соблюдая технику безопасности и сопротивления Омметром.

Тема 2. Основные сведения по электростатике.

Теория: Статическое напряжение. Причины способствующие возникновению наэлектризованности предметов в природе. Строение молекулы различных металлов.

Практика: при помощи эбонитовой и стеклянной палочки путем натирания фетровой салфеткой добиваемся наэлектризованной поверхности предмета. Определить присутствие статического напряжения простым способом.

Тема 3. Электрическое поле.

Теория: Методика получения электрического поля путем переноса электрических зарядов эбонитовой палочки. Строение молекулы различных металлов.

Практика: Ознакомление с действием электромагнитного поля, свойства одноименных и разноименных полюсов постоянного магнита. Работа электрического поля.

Тема 4. Постоянный ток.

Теория: Определение постоянного электрического тока. Единицы измерения. Генераторы вырабатывающие постоянный электрический ток. Графическое изображение. Амперметр постоянного тока.

Практика: Практическое применение амперметра для замера потребляемого тока какой либо нагрузкой. Подключение измерительного прибора в электрическую цепь схемы. Шунт – конструкция, назначение и самостоятельное изготовление из подручных материалов.

Тема 5. Переменный ток.

Теория: Определение переменного электрического тока. Единицы измерения. Генераторы вырабатывающие переменный электрический ток. Графическое изображение. Амперметр переменного тока.

Практика: применение приборов учета потребления переменного электрического тока. Измерение переменного тока при помощи амперметра «клещи». Трансформаторы тока. Единицы измерения.

Тема 6. Трансформатор импульсный.

Теория: Графическое обозначение на электрической принципиальной схеме, их электрические параметры, конструктивные особенности.

Практика: самостоятельно изготовить намотку обмоток на кольцеобразном (тороидальном) сердечнике при помощи челнока.

Тема 7. Трансформатор силовой.

Теория: Назначение и область применения силового трансформатора, конструктивные особенности. Графическое обозначение на электрической принципиальной схеме. Основные комплектующие детали. Расчет количества витков на каждой из обмоток по формуле, в зависимости от мощности и напряжения.

Практика: Намотка катушек трансформатора (рядовая, внавал) на каркасе с использованием диэлектрических прокладок между слоями обмотки и сборка различных типов сердечника. Прозвонка обмоток трансформатора с помощью Омметра. Подключение выводов обмоток согласно электрической принципиальной схеме.

Тема 8. Пробники и измерительные приборы.

Теория: Простейшие пробники для проверки резисторов, конденсаторов, полупроводниковых приборов, катушек, кварцевых резонаторов.

Практика: Сборка пробников, настройка и проверка их работы при испытании радиоэлементов, различные варианты в зависимости от назначения.

Тема 9. Приемы пайки.

Теория: Пайка- одна из разновидностей сварки. Применение припоя и различных флюсов для окисления поверхности металлов во время сварки.

Практика: подготовить электрический паяльник к работе (залудить кончик жала паяльника). Во время монтажа зачищать окисленную часть проводника и лудить для получения качественной сварки выводов радиоэлементов или проводников при помощи флюса и припоя. Изготовить подставку для паяльника.

Тема 10. Приемы монтажа.

Теория: Изучить правильные приемы монтажа радиоэлементов, проводников.

Практика: Изучение способов монтажа электронных схем на практике: навесной и печатный монтаж.

Тема 11. Подведение итогов.

Практика: Конкурс.

Третий Модуль «Радио- это просто»

Цель – освоение учащимися знаний основ радиопередачи и приема . Частота диапазона радиоволны. Природа распространение их в эфире.

Задачи: Обучающие:

- формирование знаний об исторической ретроспективе создания и развития передачи сигнала на большие расстояния.
- изучение принципа передачи и приема амплитудно-модулированного сигнала.
- Частотно модулированный сигнал, диапазон УКВ

Развивающие:

- развитие любознательности и стремления к самосовершенствованию;
- развитие творческих способностей.

Воспитательные:

- формирование чувства взаимопомощи;
- воспитание дисциплинированности, усидчивости, ответственности за порученное дело.

Предметные ожидаемые результаты

учащийся должен знать:

- Основы радиопередачи;
- Основы радиоприема;
- Принцип работы и схему детекторного приемника
- Принцип работы и схему приемника прямого усиления;

учащийся должен уметь:

- Самостоятельно изготавливать намоточные компоненты (катушки, трансформаторы);
- Своими руками смонтировать на печатное плато все элементы радиоприемника;

учащийся должен приобрести навык:

- настройки контуров тракта промежуточной частоты и в целом всей схемы приемника

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие	1	2	3	Наблюдение, беседа
2.	Конденсатор переменной емкости	1	4	5	
3.	Колебательный контур	2	3	5	
4.	Детекторные диоды	1	4	5	
5.	Основы радиопередачи	2	3	5	
6.	Основы радиоприема	1	4	5	
7.	Детекторный радиоприемник	1	4	5	
8.	Трансформатор согласующий и ТВЗ	2	4	6	
9.	Приемник прямого усиления	2	4	6	
10.	Итоговое занятие	1	2	3	Наблюдение, беседа, итоговое занятие
Итого:		14	34	48	

Учебный материал

Занятие 1. Вводное занятие.

Теория: наша страна- родина радио. История создания детекторного приемника.

Занятие 2. Конденсатор переменной емкости.

Теория: разновидности конструкций конденсаторов переменной емкости. Их обозначение и назначение.

Практика: самостоятельно изготовить конденсатор переменной емкости из подручных материалов в условиях объединения «Радиотехническое конструирование».

Занятие 3. Колебательный контур.

Теория: конструкция и принцип работы колебательного контура при выборе радиовещательного диапазона и конкретной станции.

Практика: индивидуально намотать катушку индуктивности на каркасе и соединить по параллельной схеме конденсатор переменной емкости для получения колебательного контура.

Занятие 4. Детекторные диоды.

Теория: полупроводниковые диоды предназначенные для детектирования радиочастоты в низкочастотный звуковой частоты.

Практика: Схемы включения детекторных диодов, их электрические параметры. Методы проверки полупроводника при помощи Омметра

Занятие 5. Основы радиопередачи.

Теория: Блок схема радиопередатчика. Отдельные модули передатчика радиосигнала и необходимые условия для трансляции на большие расстояния.

Практика: сборка схемы радиомикрофона на двух транзисторах (мини передатчик).

Занятие 6. Основы радиоприема.

Теория: Блок схема радиоприемника (устройство способное принимать и воспроизводить радиосигнал).

Практика: Сборка радиоприемника средневолнового и FM диапазонов из элементов конструктора «Знатор». Изготовление одного из вариантов антенны собственными руками.

Занятие 7. Детекторный радиоприемник.

Теория: Принципиальная электрическая схема детекторного радиоприемника. Принцип работы. Взаимозаменяемость деталей.

Практика: Вычерчивание схемы детекторного приемника. Изготовление намоточных изделий (катушки, магнитной антенны) и монтажной платы самостоятельно. Сборка электрической схемы при помощи паяльника.

Занятие 8. Трансформатор согласующий и ТВЗ

Теория: основные комплектующие детали, принцип работы и назначение.

Практика: расчет количества витков трансформатора, намотка катушек и сборка железа.

Занятие 9. Приемники прямого усиления.

Теория: Приемники прямого усиления с применением магнитной антенны, усилителя высокой частоты, усилителя промежуточной частоты, детектора и усилителя низкой частоты. Цепи автоматической регулировки усиления, автоматической подстройки частоты и фазы. Усилитель мощности с применением трансформаторов, на полупроводниковых элементах и с применением интегральных микросхем.

Практика: Вычерчивание схем различных вариантов радиоприемников. Разработка печатного платы с размещением всех радиоэлементов. Изготовление печатного платы методом механической или гальванической обработки, либо травление в кислотных растворах.

Изготовление намоточных изделий (магнитная антенна, катушки контуров, трансформаторы – согласующий, выходной). Комплектация необходимых радиоэлементов для сборки определенной схемы.

Настройка радиоприемника с помощью контрольно-измерительных приборов и высокочастотного генератора.

Занятие 10. Итоговое занятие.

Практика: конкурс

Второй год обучения

Оценка результатов Для оценки результативности ЗУН применяется входной, текущий и итоговый контроль. *Входной* контроль диагностирует имеющиеся у обучающихся знания и умения. Он проводится в форме устного опроса, просмотра и анализа предыдущих творческих работ. В ходе *текущего* контроля оценивается качество усвоения материала путем выполнения творческих заданий, собеседования.

Результативность практической деятельности оценивается количеством и качеством выполненных работ. *Итоговый* контроль осуществляется посредством тестирования, итоговой выставки творческого объединения, участия в областных выставках и конкурсах.

Основными критериями, применяемыми при оценке работ учащихся по результатам участия их в выставках, конкурсах, в соревновательных занятиях личного и командного характера, служат следующие:

- *уровень трудности работы (используется пятибалльная система оценки для каждой возрастной категории)*

- 1 - балл - элементарная схема;
- 2 - балла - дополнение обучающимся элементов в схему;
- 3 - балла - схема повышенной трудности;
- 4 - балла - производство расчётов;
- 5 - баллов - описание работы схемы.

- *качество выполнения (трехбалльная система)*

- 1 - балл - плохо;
- 2 - балла - удовлетворительно;
- 3 - балла - хорошо.

- *степень самостоятельности (трехбалльная система):*

- 1 - балл - существенная помощь;
- 2 - балла - подсказка;
- 3 - балла - самостоятельно.

Четвертый Модуль «Компоненты конструктора»

Цель: создание условий для развития творческих способностей детей через обучение первоначальным правилам сборки конструктора по электросхеме.

Задачи:

Обучающие:

- изучить основные назначения компонентов для технического моделирования;
- обучить правилам работы с конструктором;
- изучить название и терминологию деталей компонентов;

Развивающие:

- развивать творческие способности детей;

Воспитательные:

- воспитывать элементарные навыки работы со схемой
- воспитывать умение работать в паре и группе;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- название деталей компонентов;
- основные назначения компонентов для технического моделирования;

Обучающийся должен уметь:

- самостоятельно собирать электросхемы;

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с конструктором.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Первичный инструктаж на рабочем месте. Санитарно-гигиенические требования. Знакомство с компонентами конструктора.	2	4	6	Входящая диагностика, наблюдение
2	Последовательное соединение источников тока	2	3	5	Наблюдение, беседа
3	Параллельное соединение источников тока	2	3	5	
4	Тестор электропроводки	2	3	5	
5	Схема параллельного соединения электролампы, электромотор	2	3	5	
6	Схема последовательного соединения электромотора, электролампы	2	3	5	
7	Электросхема с изменением вращения электродвигателя	2	3	5	
8	Электросхема с управлением магнитным полем	2	4	6	
9	Схема управления яркостью электролампы	2	4	6	
10	Схема соединения электродвигателя и электролампы	2	4	6	
11	Итоговое занятие	2	4	6	Наблюдение, беседа, итоговое занятие.
ИТОГО:		22	38	60	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Первичный инструктаж на рабочем месте. Санитарно- гигиенические требования. Знакомство с компонентами конструктора.

Теория: Правила работы в кружке, инструктаж по технике безопасности. Беседа об источниках тока.

Практика: сборка электросхемы, нагрузка, измерение работы электросхемы.

Тема 2. Последовательное соединение источников тока.

Теория: Беседа о потребителях электрэнергии, способы соединения потребителей.

Практика: Сборка электросхемы, замер электроэнергии и нагрузки тока.

Тема 3.Параллельное соединение источников тока.

Теория: Пояснение, для каких целей и в каких случаях применяют параллельные соединения.

Практика: Сбор электросхемы, замеры электронапряжения на клеммах источника тока.

Тема 4 .Тестор электропроводки.

Теория: Беседа о работе тестора. Для каких измерений он применяется.

Практика: Сборка схемы тестора, проверка собранной электросхемы.

Тема 5 .Схема параллельного соединения электролампы, электромотор.

Теория: Беседа для чего и где применяют параллельное соединение нагрузки.

Практика: Сборка электросхемы, замер силы тока и напряжения.

Тема 6.Схема последовательного соединения электромотора, электролампы.

Теория: Беседа о том, где применяют последовательное соединение нагрузки.

Практика: Сборка электросхемы с последовательным соединением нагрузки, измерение режимов.

Тема 7.Электросхема с изменением вращения электродвигателя.

Теория: Рассказ о том, где и для каких целей применяют изменение вращения электродвигателя.

Практика: Сборка макета, проведение испытания собранной конструкции.

Тема 8 .Электросхема с управлением магнитным полем.

Теория: Рассказ о том, как и для чего применяют схему с управлением.

Практика: Практика и сборка электросхемы. Источник тока, геркон, нагрузка. Испытание свободной схемы.

Тема 9.Схема управления яркостью электролампы.

Теория: Беседа для чего изменяют яркость электролампы, для чего применяют.

Практика: Сборка электросхемы с регулятором для управления нагрузкой, измерение напряжения нагрузки.

Тема 10.Схема соединения электродвигателя и электролампы.

Теория: Беседа о применении и использовании последовательного соединения нагрузок. *Практика:* Сборка электросхемы с последовательным соединением нагрузки, измерение режимов в электросхеме.

Тема 11.Итоговое занятие.

Теория: Итоговое занятие.

Практика: Зачет по пройденному модулю.

Пятый Модуль «Электросхемы с датчиками»

Цель: создание условий для развития творческих познавательных способностей детей через изучение основ радиоэлектронных схем с датчиками

Задачи:

Обучающие:

- изучить термины и название датчиков, принципы работы устройств с различными датчиками, разобраться в работе датчиков.

Развивающие:

- развивать творческие способности детей;

Воспитательные:

- воспитывать умение соблюдать технику безопасности при работе с электросхемами;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- название датчиков, принципы работы устройств с различными датчиками;

Обучающийся должен уметь:

- разбираться в работе датчиков.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы принципа данных схем.

Учебно тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Радиосхема с датчиками света.	2	2	4	наблюдение
2	Электросхема с датчиком управления светом	1	4	5	
6	Электросхема с датчиком влаги	1	4	5	
4	Электросхема управления электродвигателем	1	4	5	
5	Электросхема управления датчиком звука	1	4	5	
6	Электросхема с выдержкой времени	1	4	5	
7	Электросхема с последовательным управлением	1	4	5	
8	Электросхема логического «И-НЕ»	1	4	5	
9	Электросхема логического «НЕ»	1	4	5	
10	Электросхема логического «ИЛИ-НЕ»	1	4	5	
11	Электросхема управления электродвигателем	1	4	5	
12	Итоговое занятие.	2	4	6	Наблюдение, беседа, итоговое занятие
ИТОГО:		14	46	60	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Электросхема с магнитным управлением.

Теория: Правила работы, инструктаж по технике безопасности. Магнитное поле, его свойства.

Практика: Сборка электросхемы с управлением магнитным полем, испытание электросхемы.

Тема 2. Электросхема с датчиком управления светом.

Теория: Беседа о том, где применяют электросхемы с датчиками света.

Практика: Сборка электросхемы с датчиком света.

Тема 3. Электросхема с датчиком влаги.

Теория: Беседа о датчиках влаги, применение.

Практика: Сборка схемы с датчиком влаги, сборка, режим работы электросхемы.

Тема 4. Электросхема управления электродвигателем.

Теория: Вращение электромотора, применение.

Практика: Сборка электросхемы с регулятором вращения.

Тема 5. Электросхема управления датчиком звука.

Теория: Рассказ о применении датчиков звука.

Практика: Сборка датчиков звука, измерение режимов в электросхеме.

Тема 6. Электросхема с выдержкой времени.

Теория: Применение реле времени с задержкой.

Практика: Сборка схемы, испытание.

Тема 7. Электросхема с последовательным управлением.

Теория: Рассказ о применении последовательного управления, применение.

Практика: Сборка, устройство, замер режимов электросхемы.

Тема 8. Электросхема логического «И-НЕ»

Теория: Логическое применение команд «И-НЕ».

Практика: Сборка электросхемы и измерение режимов при подаче команд на схему «И-НЕ»

Тема 9. Электросхема логического «НЕ»

Теория: Беседа о логическом состоянии «НЕ»

Практика: Сборка электросхемы, измерение режимов при подаче команд.

Тема 10. Электросхема логического «ИЛИ-НЕ»

Теория: Беседа о состоянии схемы при подаче команд «ИЛИ-НЕ»

Практика: Сборка электросхемы, измерение режимов при подаче команд.

Тема 11. Электросхема управления электродвигателем.

Теория: Вращение электромотора, применение.

Практика: Сборка электросхемы с регулятором вращения

Тема 12. Итоговое занятие.

Практика: Зачет по пройденному модулю.

Шестой Модуль «Электросхемы на полупроводниковых элементах»

Цель: создание условий для развития творческих познавательных способностей детей через изучение радиопередающих устройств.

Задачи:

Обучающие:

- изучить терминологию;
- изучить, как передается информация по радиосигналу, какие условия и устройства для передачи;
- изучить названия элементов приема передающих устройств;

Развивающие:

- развивать творческие способности детей;

Воспитательные:

- формировать у детей начальные знания по принципу приема и передачи информации с помощью радиосигналов;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- названия элементов приема передающих устройств;

Обучающийся должен уметь:

- передавать информацию по радиосигналу;

Обучающийся должен приобрести навык:

- приема информации при помощи радиосигнала, радиоволн.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Электросхемы с автоматическим управлением	2	2	4	собеседование
2	Накопительный элемент в конденсаторе	1	8	9	Наблюдение, беседа
3	Электросхема регулятора света	1	8	9	
4	Генератор радиочистотный	1	7	8	
5	Электросхема радиоприемника	1	7	8	
6	Усилитель звука для радиоприемника	1	7	8	
7	Схема радиоприемника«БМ»	1	7	8	
8	Итоговое занятие	2	4	6	Наблюдение, беседа, итоговое занятие
ИТОГО:		10	50	60	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Усилительный эффект N-P-N транзистора.

Теория: Инструктаж по технике безопасности, правила поведения на занятии и перемене. Беседа о свойствах полупроводников.

Практика: Сборка электросхемы, подключение, замер режимов.

Тема 2. Накопительный элемент в конденсаторе.

Теория: Беседа о свойствах конденсаторов, применение.

Практика: Сборка схемы, источник тока, конденсатор. Измерение емкости при смене диэлектрика.

Тема 3. Электросхема регулятора света.

Теория: Беседа о регулировании света, применение.

Практика: Сборка схемы с регулятором освещенности. Измерение режимов в электросхеме.

Тема 4. Генератор радиочистотный.

Теория: Беседа о генераторах, принципе работы.

Практика: Сборка генератора, измерение режимов при изменении емкости, индуктивности.

Тема 5. Электросхема радиоприемника.

Теория: Беседа о принципе работы радиоприемника. Типы.

Практика: Сборка радиоприемника 1-V-1.

Тема 6. Усилитель звука для радиоприемника.

Теория: Беседа об усилителе звуковой частоты.

Практика: Сборка усилителя низкочастотного. Измерение режимов на схеме.

Тема 7. Схема радиоприемника«БМ» .

Теория: Беседа о принципе работы радиоприемника с фазовой модуляцией.

Практика: Сборка электросхемы радиоприемника с фазовой модуляцией. с фазовой модуляцией.

Тема 8. Итоговое занятие.

Теория: Итоговое занятие.

Практика: Зачет по пройденному модулю.

Третий год обучения

Оценка результатов Для оценки результативности ЗУН применяется входной, текущий и итоговый контроль. Входной контроль диагностирует имеющиеся у обучающихся знания и умения. Он проводится в форме устного опроса, просмотра и анализа предыдущих творческих работ. В ходе текущего контроля оценивается качество усвоения материала путем выполнения творческих заданий, собеседования.

Результативность практической деятельности оценивается количеством и качеством выполненных работ. Итоговый контроль осуществляется посредством тестирования, итоговой выставки творческого объединения, участия в областных выставках и конкурсах.

Основными критериями, применяемыми при оценке работ учащихся по результатам участия их в выставках, конкурсах, в соревновательных занятиях личного и командного характера, служат следующие:

- уровень трудности работы (используется пятибалльная система оценки для каждой возрастной категории)
 - 1- балл - элементарная схема;
 - 2- балла - дополнение обучающимся элементов в схему;
 - 3- балла - схема повышенной трудности;
 - 4- балла - производство расчётов;
 - 5- баллов - описание работы схемы.
- качество выполнения (трехбалльная система)
 - 1- балл - плохо;
 - 2- балла - удовлетворительно;
 - 3- балла - хорошо.
- степень самостоятельности (трехбалльная система):
 - 1-балл - существенная помощь;
 - 2- балла - подсказка;
 - 3- балла - самостоятельно.

Седьмой Модуль «Радиоэлементы»

Цель: создание условий для развития творческих способностей детей и формирование у них ЗУН по Радиоконструированию

Задачи:

Обучающие:

- изучить терминологию;
- изучить назначение радиодеталей;
- обучить правилам работы с радиодетальями при их монтаже;

Развивающие:

- развивать внимание,
- творческие способности детей;
- формировать у детей начальные научно-технические знания;

Воспитательные:

- воспитывать умение доводить работу до завершения;
- воспитывать аккуратность при работе с мелкими деталями;
- воспитывать умение слушать сверстников и слышать объяснение педагога;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- назначение радиодеталей;
- основные радиодетали;

Обучающийся должен уметь:

- самостоятельно разбираться в обозначениях маркировки радиодеталей; Обучающийся должен приобрести навык:
- устройства принципа радиоэлементов.

Учебно- тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	всего	
1	Вводное занятие. Первичный инструктаж на рабочем месте. Санитарно-гигиенические требования.	1	2	3	собеседование
2	Конденсаторы.	1	7	8	Наблюдение, беседа
3	Полупроводниковые элементы.	1	7	8	
4	Полупроводниковые диоды	1	7	8	
5	Полупроводниковый триод	1	8	9	
6	Полупроводниковые резисторы	1	8	9	
7	Свето и фотодиоды	1	8	9	
8	Итоговое занятие	2	4	6	Наблюдение, беседа, итоговое занятие.
ИТОГО:		9	51	60	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Первичный инструктаж на рабочем месте. Санитарно- гигиенические требования. Знакомство с компонентами радиоэлементов. Резисторы. Теория: Инструктаж по технике безопасности, правила поведения на занятии и перемене. Беседа о понятии резистор. Формулы расчета при последовательном и параллельном соединении.

Практика: Сборка схемы с последовательным и параллельным соединением резисторов, измерение сопротивления.

Тема 2. Конденсаторы.

Теория: Беседа о свойствах конденсаторов, видах конденсаторов, маркировка.

Практика: Сборка схемы с последовательным и параллельным соединением конденсаторов с измерением емкости.

Тема 3. Полупроводниковые элементы.

Теория: Рассказ о свойствах полупроводников, применение.

Практика: Демонстрация полупроводниковых элементов, способы монтажа на схемах.

Тема 4. Полупроводниковые диоды.

Теория: Беседа о свойствах диодов, применение.

Практика: Сборка электросхемы полупроводникового измерителя, режимы работы.

Тема 5. Полупроводниковый триод.

Теория: Беседа о типах транзисторов, способы монтажа, применение.

Практика: Сборка схемы усилителя низкой частоты на полупроводниковых транзисторах. Измерение режимов.

Тема 6. Полупроводниковые резисторы.

Теория: Беседа о свойствах резисторов, применение и виды.

Практика: Сборка регулятора напряжения на резисторах, измерение режимов.

Тема 7. Свето и фотодиоды.

Теория: Беседа о принципе излучения света полупроводниковыми диодами и реагирование на освещенность фотодиода.

Практика: Сборка электросхемы с фотодатчиком. Измерение режимов схемы с разной освещенностью.

Тема 8. Итоговое занятие.

Теория: Итоговое занятие.

Практика: Зачет по пройденному модулю.

Восьмой Модуль «Электросхемы, способы монтажа»

Цель: создание условий для развития познавательного интереса детей через способы изготовления монтажных схем

Задачи:

Обучающие:

- изучить способы изготовления монтажных радиоплат и монтажа радиодеталей;
- обучить правилам работы с при радиомонтаже;
- изучить название деталей;

Развивающие:

- развить навыки и умения сборки и монтажа радиосхем;
- технические способности детей;
- формировать у детей начальные научно -технические знания;

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в группе и индивидуально;
- воспитывать умение работать самостоятельно;
- воспитывать аккуратность при работе с мелкими деталями;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- принцип изготовления монтажной платы;
- основные правила монтажа деталей на схемах;

Обучающийся должен уметь:

- самостоятельно изготавливать монтажные схемы;

Обучающийся должен приобрести навык:

- сборки электросхемы, платы.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации
		Теория	Практика	всего	
1	Вводное занятие. Первичный инструктаж на рабочем месте. Санитарно-гигиенические требования. Знакомство с компонентами радиоэлементов. Обозначение радиоэлементов в электросхеме.	2	6	8	собеседование
2	Электросхемы, способы монтажа	2	8	10	Наблюдение, беседа.
3	Принципиальные электросхемы	2	7	9	
4	Монтажные электросхемы	2	7	9	
5	Печатный монтаж на плате	2	7	9	
6	Монтаж радиодетали на монтажную плату	2	7	9	
7	Итоговое занятие.	2	4	6	Наблюдение, беседа, итоговое занятие.
Итого:		14	46	60	

Учебный материал

Тема 1. Вводное занятие. Первичный инструктаж на рабочем месте. Санитарно- гигиенические требования. Электросхемы, способы монтажа.

Теория: Инструктаж по технике безопасности, правила поведения на занятии и перемене. Беседа о значении компонентов в радиосхемах.

Практика: Вычерчивание по ГОСТ радиоэлементов.

Тема 2. Электросхемы, способы монтажа.

Теория: Инструктаж по технике безопасности, правила поведения на занятии и перемене. Беседа о значении компонентов в радиосхемах.

Практика: Вычерчивание по ГОСТ радиоэлементов.

Тема 3. Принципиальные электросхемы.

Теория: Рассказ о применении электросхем.

Практика: Вычерчивание по ГОСТ радиосхем.

Тема 4. Монтажные электросхемы.

Теория: Беседа о монтажных электросхемах. Обозначение монтажных схем и способах монтажа на электросхемах.

Практика: Изготовление монтажной платы навесным способом..

Тема 5. Печатный монтаж на плате.

Теория: Беседа о способе изготовления монтажной платы методом печатного монтажа. Практика: Изготовление методом травления печатной платы для монтажа электросхемы.

Тема 6. Монтаж радиодетали на монтажную плату.

Теория: Беседа о подготовке радиодеталей к монтажу на плату.

Практика: Монтаж подготовленных радиоэлементов, распайка радиодеталей.

Тема 7. Итоговое занятие.

Теория: Итоговое занятие.

Практика: Зачет по пройденному модулю.

Девятый Модуль «Радиоконструирование»

Цель: формирование у детей ЗУН по радиоконструированию

Задачи:

Обучающие:

- изучить способы изготовления электросхемы, измерение режимов собранной электросхемы;
- обучить правилам работы с электросхемами;
- изучить название электросхем;

Развивающие:

- развивать чувство удовлетворения от творческого процесса при создании конструкции;
- развивать умение работать по схеме;
- развивать умение представлять конечный результат деятельности; Воспитательные:
- воспитывать ответственность при работе и сборке конструкций;
- воспитывать толерантность при общении с педагогом и сверстниками;

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- название деталей радиоконструкции;
- основные назначения конструкции и работы собранного устройства;

Развивающие:

- творческие способности детей;

Обучающийся должен уметь:

- самостоятельно моделировать и собирать электросхемы;

Обучающийся должен приобрести навык:

- самостоятельной и коллективной работы.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации
		Теория	Практика	всего	
1	Первичный инструктаж на рабочем месте. Выбор схемы для конструирования.	2	2	4	наблюдение
2	Дополнение и изменения в выбранной схеме	2	8	10	Наблюдение, беседа.
3	Подбор радиодеталей для конструкции	2	7	9	
4	Изготовление монтажной платы для конструкции	2	7	9	
5	Установка радиодеталей на монтажной плате	2	8	10	
6	Сборка собранной конструкции	2	8	10	
7	Итоговое занятие	2	6	8	Наблюдение, беседа, итоговое занятие.
ИТОГО:		14	46	60	

Учебный материал

Тема 1. Первичный инструктаж на рабочем месте. Выбор схемы для конструирования. Теория: Инструктаж по технике безопасности, правила поведения на занятии и перемене. Разбор схемы для конструирования.

Практика: Вычерчивание по ГОСТ радиоэлементов.

Тема 2. Дополнение и изменения в выбранной схеме.

Теория: Беседа о способе замены или дополнения в электросхеме, по способу монтажа и возможной замене радиодеталей.

Практика: Вычерчивание электросхемы выбранной конструкции.

Тема 3. Подбор радиодеталей для конструкции.

Теория: Расчет катушек индуктивности и трансформатора для конструктора.

Практика: Намотка трансформатора для блока питания.

Тема 4. Изготовление монтажной платы для конструкции.

Теория: Беседа об изготовлении монтажной платы для конструкции.

Практика: Вычерчивание монтажной платы, травление в хлорном железе. Облуживание платы.

Тема 5. Установка радиодеталей на монтажной плате.

Теория: Беседа об установке радиодеталей на монтажную плату.

Практика: Монтаж деталей на монтажную плату, расстановка выводов

Теория: Беседа об установке радиодеталей на монтажную плату.

Практика: Монтаж деталей на монтажную плату, расстановка выводов.

Тема 6. Сборка собранной конструкции.

Теория: Беседа о монтаже монтажной платы в корпус конструкции.

Практика: Подключение к источнику питания, проверка режимов работы электросхемы, испытание собранной конструкции.

Тема 7. Итоговое занятие.

Теория: Итоговое занятие.

Практика: Зачет по пройденному модулю.

Методическое обеспечение программы

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого
- ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;

- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации электронных конструкций, плакатов. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей. «Чем более органов наших чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь впечатления или группы впечатлений, тем прочнее ложатся эти впечатления в нашу механическую, нервную память, вернее сохраняются ею и легче, потом вспоминаются»(К.Д. Ушинский);
- практические методы: изготовление конструкций, моделей. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей. Большое значение приобретает выполнение правил культуры труда, экономного расходования материалов, бережного отношения к инструментам, приспособлениям и материалам.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме рассказа, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание научно-технического творчества.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

Методические разработки по темам программы

- подборка информационной справочной литературы;
- сценарии массовых мероприятий, разработанные для досуга учащихся;
- наглядные пособия по темам;
- инструктажи;
- диагностические карты для определения уровня знаний, умений и навыков творческих способностей учащихся;
- видео, фотоматериалы (слеты радиолюбителей, плевые дни, участие в районных и областных праздниках).

Материально-техническое обеспечение программы

Требования к помещению, в котором должны проводиться занятия: мастерская, учебный класс.

электропаяльники 25-40 Вт 4 шт., электропаяльник 100 Вт – 1 шт., радиомонтажный пинцет – 4шт., плоскогубцы, длинногубцы, бокорезы, клещи для снятия изоляции, комплект отверток.

Набор инструментов: слесарные тески 2 шт., комплект плашек и метчиков, молотки 2 шт., комплект напильников, ножовка по металлу ручная со сменными полотнами, ножницы по металлу, кернер, угольник и линейка, штангенциркуль и микрометр, сверлильный станок, приспособление для намотки трансформаторов, паяльники.

Контрольно – измерительные приборы: мультиметр, RCL-метр, осциллограф, регулируемые источники питания 4 шт., генератор сигналов низкочастотный, генератор сигналов высокочастотный.

Оборудования для коллективной радиостанции:

Трансивер «UW3DI»; «RA3AO»; SDR–приемник, (работает при помощи компьютера, с соответствующим программным обеспечением); антенны: LW; Delta Loop; коллинеарная антенна на 145 МГц; KCB – метр, мультиметр, вольтметр, амперметр, ваттметр; сверлильный станок, сверла, метчики, плашки, тиски, ножовка по металлу, наборы материалов для изготовления печатных плат, наборы радиокомпонентов для конструирования, аналоговые и цифровые электроизмерительные приборы.

Технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением для выхода в эфир, принтер для распечатки схем и макетных плат при радиоконструировании, QSL карточек для отправки радиолюбителям с кем была проверена радиосвязь.

Технологические карты: схемы детекторного приемника, регенеративного приемника, простого мультивибратора, простого трансивера на 40м, карты – схемы: деления земного шара на CQ зоны, деление земного шара по ITU районам и радиолюбительская карта мира.

Наглядные материалы: QSL карточки из разных стран мира; радиоэлектронные компоненты: транзисторы, резисторы, конденсаторы, микросхемы, логические микросхемы, микросхемы усилителей низкой частоты, микросхема – смесителя для гетеродинного приемника, микроконтроллеры.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог дополнительного образования соответствующий профессиональному стандарту "Педагог дополнительного образования детей и взрослых".

Календарный учебный график

Года обучения	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Начало учебного года	1 сентября		
Окончание учебного года	31 августа		
Количество учебных недель	36 недель		
Количество часов в год	144 часа	180 часов	180 часов
Продолжительность занятия (академический час)	45 минут		
Промежуточная аттестация	апрель-май		
Объем и срок освоения программы	504 часов, 3 года обучения		
Режим занятий	В соответствии с расписанием педагога дополнительного образования		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналоговые интегральные микросхемы / Под ред. Б.Г.Белкина, В.Г.Борисова. - М., 1981.
2. Алексеенко А.Г. Применение прецизионных аналоговых микросхем. - М., 1985.
3. Алексеев Ю.П. Бытовая приемно-усилительная радиоаппаратура. - М., 1985.
4. Бродский М.А. Переносные телевизоры. - М., 1994.
5. Белоцерковский Г.Б. Основы радиотехники. - М., 1979.
6. Борисов В.Г. Знай радиоприемник. - М., 1986.
7. Борисов В.Г. Практикум радиолюбителя по цифровой технике. - М., 1991.
8. Варламов И.В., Касаткин И.Л. Микропроцессоры в бытовой технике. - М., 1989.
9. Васильев В.А. Зарубежные радиолюбительские конструкции. - М., 1982.
10. 20 конструкций с солнечными элементами / Под ред. М.М.Кохтуна. - М., 1988.
11. Диоды и тиристоры / Под ред. А.А.Чернышева. - М., 1980.
12. Иванов Б.С. Электронные игрушки. - М., 1988.
13. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. - М., 1992.
14. Интегральные микросхемы / Под ред. Б.В.Тарабрина. - М., 1983.
15. Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей / Под ред. Б.Г.Белкина, В.М.Бондаренко. - М., 1981.
16. Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей / Под ред. В.Г.Борисова, Б.Г.Белкина. - М., 1979.
17. Нефедов А.В., Гордеева В.И. Отечественные полупроводниковые приборы и их зарубежные аналоги. - М., 1990.
18. Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н. Конструкции юных радиолюбителей. - М., 1989.
19. Педагогика / Под ред. П.И. Пидкасистого. - М., 1996.
20. 55 электронных схем сигнализации / Под ред. А.П.Фомина. - М., 1991.
21. Радиоежегодник / Под ред. Ю.И.Крылова. - М. 1984, 1989.
22. Радиоежегодник / Под ред. В.В.Фролова. - М., 1991.
23. Фролов В.В. Язык радиосхем. - М., 1988.
24. Шелестов И.П. Радиолюбителям полезные советы. - М., 1998.
25. Электроника в вашем доме / Под ред. А.В.Нефедова. - М., 1988.
26. Электроника от теории к практике / Под ред. Б.Г.Белкина, В.Г.Борисова. - М., 1980.

Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция).
2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. Стратегия социально – экономического развития Самарской области на период до 2030 года Постановление Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441 (в редакции Постановлений Правительства Самарской области от 17.09.2019 № 643, от 28.06.2022 № 475).
5. Приказ Министерства просвещения № 629 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Приказ Министерства РФ от 27.12.2013 №1125 «Об утверждении особенностей организации и осуществления образовательной, тренировочной и методической деятельности в области физической культуры и спорта».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
8. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных

требованиях к программам дополнительного образования детей".

9. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций".

11. Письмо Министерства образования и науки Самарской области № МО - 16-09-01/826-ТУ от 03.09.2015.

12. Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

13. Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года № 443-пк/3.2 «Об утверждении правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

14. Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 11.03.2021 года № 93-пк/3.2-1 "О внесении изменений в Приказ Департамента образования администрации городского округа Тольятти от 18.11.2019 года № 443-пк/3.2 "Об утверждении Правил Персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе Тольятти на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам".