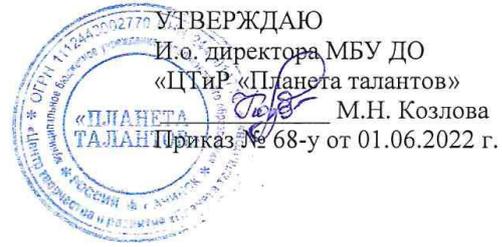


муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«ЦЕНТР ТВОРЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ «ПЛАНЕТА ТАЛАНТОВ»

РАССМОТРЕНО
на методическом совете
Протокол № 9 от 17.05.2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Радиоэлектроника»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: с 11 до 18 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Смахтин Александр Иванович

Ачинск, 2022

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» технической направленности, имеет стартовый уровень реализации содержания.

Данная программа носит прикладной характер деятельности и направлена на формирование у подрастающего поколения интереса к изучению современных основ по разработке и постройке радиоэлектронных устройств, чтению электронных схем, практическим навыкам монтажа, профессиональное ориентирование подростка как будущего специалиста радиоэлектроника.

Актуальность программы базируется на интересе и потребности детей и молодежи к обучению основам радиоэлектроники с использованием новейших методов и технологий. Программа соответствует современным требованиям по модернизации системы образования, направленные на развитие инженерного и творческого конструкторского мышления школьников и молодежи, позволит с малых лет формировать у них культуру технической направленности.

Программа разработана в соответствии с проектом Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года; Конституцией Российской Федерации; Конвенцией о правах ребенка (одобренной Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989); Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральным законом от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196, Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р, Национальным проектом «Образование», утвержденным на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

Новизной данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является то, что в одной программе ставится цель охватить несколько направлений радиоэлектроники, которые имеют свои специфические и неповторимые особенности. Изучение основ радиотехники и радиоэлектроники создает благоприятный климат для научно-исследовательской и рационализаторской деятельности обучающихся, позволяет обучающимся разрабатывать собственные эскизы и модели, из которых, в последствии будут реализованы технические проекты. Эти аспекты положительно сказывается на желании продолжения деятельности и выборе будущей профессии.

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» от уже существующих в этой области, заключается в том, что программный материал, основанный на многолетнем опыте его успешной реализации, был проанализирован, частично переработан и адаптирован для обучающихся в плане современных требований, что позволяет им усваивать сложные темы.

Адресат программы. Программа адресована обучающимся в возрасте от 11 до 18 лет. Группы комплектуются по одновозрастному принципу, без предварительной подготовки с любым уровнем сформированности интересов и мотивации к данному виду деятельности. Наполняемость группы не менее 10 человек.

Срок реализации и особенности организации образовательного процесса.

Срок реализации программы – 1 год. Полный курс по программе составляет 72 часа.

Год обучения	1
--------------	---

Количество часов в неделю по годам	2
Количество учебных часов по программе в год	72

Форма обучения по программе – очная.

При реализации программы используются следующие методы обучения:

- словесные: объяснения и разъяснения, инструктаж, беседа;
- наглядные: иллюстрация и рассматривание схем и чертежей, сравнительный анализ, презентации;
- практические: вычерчивание схем, самостоятельное проектирование, работа по образцу, практическая работа по сборке и наладке.

Программа предусматривает такие формы организации образовательного процесса, как индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Занятия проводятся в форме: бесед, наблюдений, практических занятий, консультаций, защите проектов, самостоятельной работы.

В процессе работы используются следующие **педагогические технологии**: технология группового обучения, технология коллективного взаимодействия, технологии проблемного обучения, технологии проектной и исследовательской деятельности. Применяемые на занятиях методы обучения по принципу «от простого к сложному» и содержательный материал программы в полной мере приближены и соответствуют возрастным особенностям детей. Использование передовых методов проектирования и внедрения современных технологий позволяет в рамках индивидуальной и групповой формы занятий раскрывать и развивать творческие способности обучающихся, погрузить их в новый для них мир радиоэлектроники.

Режим занятий составляется в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 и годовым календарным учебным графиком Центра.

- 1 раз в неделю 2 учебных часа продолжительностью 45 минут с 10-ти минутным перерывом.

Цель: развитие научно-технического потенциала подростков через включение в занятия радиоэлектроникой и радиоконструированием.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать базовые знания и умения в области электро- и радиотехники;

Развивающие:

- развивать творческую активность обучающихся;
- развивать интерес к новым направлениям радиоэлектроники и радиотехники;

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, ответственность при выполнении порученного дела.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля*
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	1	1	-	
I.	Основные законы и элементы электроники и радиотехники	4	2	2	
1.1.	Переменный и постоянный ток. Закон Ома	2	1	1	
1.2.	Назначение и основные параметры радиодеталей	2	1	1	
	Воспитательное мероприятие №1	1	-	1	
II.	Электро- и радиотехнические	4	-	4	

	измерения и измерительные приборы				
2.1.	Общие сведения об измерениях и измерительных приборах. Пробники для проверки элементов электро- и радиотехники	4	-	4	
III.	Пайка и навыки монтажа	8	1	7	
3.1.	Устройство электрического паяльника, и работа с ним	4	1	3	
3.2.	Электромонтаж и пайка	4	-	4	
IV.	Источники питания электронной аппаратуры	4	1	3	
4.1.	Виды источников тока и напряжения. Выпрямители переменного тока. Назначение и схемы стабилизаторов напряжения	4	1	3	
V.	Генерирование электрических колебаний.	4	-	4	
5.1.	Общие сведения и виды генераторов электрических колебаний	4	-	4	
VI.	Электронные звонки и имитаторы звуковых сигналов	7	-	7	
6.1.	Принцип работы и виды электронных звонков. Имитаторы звуковых сигналов	7	-	7	
	Промежуточная (полугодовая) аттестация	1	1	-	Устный опрос
	Воспитательное мероприятие №2	1	-	1	
VII.	Усилители электрических сигналов	7	1	6	
7.1.	Общие сведения об усилителях: назначение и виды	1	1	-	
7.2.	Усилители на биполярных транзисторах: работа, режимы. Разновидности усилителей	6	-	6	
VIII.	Разработка и изготовление приборов собственной конструкции	20	-	20	
8.1.	Разработка конструкций и монтаж приборов для проверки исправности и определения параметров радиодеталей	6	-	6	
8.2.	Технология изготовления печатных плат. Работа с современной паяльной станцией	8	-	8	
8.3.	Проработка блоков и изготовление самодельных измерительных приборов	6	-	6	
IX.	Радиотехническое конструирование	8	-	8	
9.1.	Выбор схемы электронного прибора. Сборка, монтаж и проверка монтажа. Техническая документация на законченные работы	8	-	8	
	Итоговая аттестация	1	-	1	Устный опрос и зарисовка простой электронной

					схемы на выбор для каждого обучающегося
	Воспитательное мероприятие №3	1	-	1	
	ИТОГО:	72	7	65	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вводное занятие (1 час)

Теория (1 ч.): Вводный инструктаж. Программа технического объединения. Правила поведения в кабинете. Правила безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами.

I. Раздел «Основные законы и элементы электротехники и радиотехники»

1.1 Тема Переменный и постоянный ток. Закон Ома (2 часа)

Теория (1 ч.): Первичный инструктаж по ТБ. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление). Формула закона Ома и составляющие его величины. Расчет силы тока в электрической цепи, падения напряжения на участке цепи, сопротивления участка цепи.

Практика (1 ч.): Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи. Практическое применение закона Ома во всех его аспектах.

1.2 Тема Назначение и основные параметры радиодеталей (2 часа)

Теория (1 ч.): Элементы радиосхем: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, полупроводники и др. радиодетали схем.

Практика (1 ч.): Устройство резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов, выключателей и переключателей, разъемных и разборных соединений, электромагнитных реле, предохранителей. Работа с приборами для измерения электрических величин: вольтметр, амперметр, омметр.

Воспитательное мероприятие №1 (1 час)

II. Раздел «Электро- и радиотехнические измерения и измерительные приборы»

2.1 Тема Общие сведения об измерениях и измерительных приборах. Пробники для проверки элементов электро- и радиотехники (4 часа)

Практика (4 ч.): Измерение электрических величин. Измерение токов и напряжения в электрических цепях. Измерение сопротивления. Практика пользования авометром и другими измерительными приборами. Вычерчивание схем пробников и простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головным телефоном, простейшего омметра для индивидуального и коллективного пользования.

III. Раздел «Пайка и навыки монтажа»

3.1 Тема Устройство электрического паяльника и работа с ним (4 часа)

Теория (1 ч.): Устройство электрического паяльника.

Практика (3 ч.): Работа с электропаяльником. Припой и флюсы. Работа с макетными платами. Печатный монтаж.

3.2 Тема Электромонтаж и пайка (4 часа)

Практика (4 ч.): Инструменты, необходимые для пайки. Виды электрического монтажа. Макетные платы. Изготовление печатной платы. Работа с СМД деталями.

IV. Раздел «Источники питания электронной аппаратуры»

4.1 Тема Виды источников тока и напряжения. Выпрямители переменного тока. Назначение и схемы стабилизаторов напряжения (4 часа)

Теория (1 ч.): Устройство источников тока и напряжения. Выпрямители переменного тока и напряжения.

Практика (3 ч.): Изготовление одно- и двухполупериодных выпрямителей. Расчет и изготовление силового трансформатора, сглаживающего фильтра, стабилизатора напряжения. Изготовление блоков питания.

V. Раздел «Генерирование электрических колебаний»

5.1 Тема Общие сведения и виды генераторов электрических колебаний (4 часа)

Практика (4 ч.): Зарисовка схем генераторов. Сборка различных схем генераторов на транзисторах и проведение опытов с ними.

VI. Раздел «Электронные звонки и имитаторы звуковых сигналов»

6.1 Тема Принцип работы и виды электронных звонков. Имитаторы звуковых сигналов (7 часов)

Практика (7 ч.): Зарисовка принципиальных схем и сборка однотональных электронных звонков на основе принципов мультивибратора. Зарисовка принципиальных схем и сборка двухтональных электронных звонков. Подбор и зарисовка схем имитаторов звуковых сигналов. Сборки различных схем имитаторов звуковых сигналов.

Промежуточная (полугодовая) аттестация (1 час)

Практика (1 ч.): Контроль знаний, устный опрос.

Воспитательное мероприятие №2 (1 час)

VII. Раздел «Усилители электрических сигналов»

7.1 Тема Общие сведения об усилителях: назначение и виды (1 час)

Теория (1 ч.): Схемы усилителей низкой и высокой частоты, область применения.

7.2 Тема Усилители на биполярных транзисторах: работа, режимы. Разновидности усилителей (6 часов)

Практика (6 ч.): Подбор и предварительная проверка радиодеталей. Разработка и сборка усилителей на биполярных транзисторах заготовка и разметка монтажных плат. Вычерчивание принципиальных схем усилителей. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание усилителей.

VIII. Раздел «Разработка и изготовление приборов собственной конструкции»

8.1 Тема Разработка конструкций и монтаж приборов для проверки исправности и определения параметров радиодеталей (6 часов)

Практика (6 ч.): Подбор деталей и разработка конструкций самодельных приборов для проверки и определения параметров элементов радиосхем.

8.2 Тема Технология изготовления печатных плат. Работа с современной паяльной станцией (8 часов)

Практика (8 ч.): Приобретение навыков по изготовлению печатных плат. Размещение деталей на плате. Припой для пайки печатных плат. Компоновка элементов, выбор конструктивного решения и способа монтажа. Монтаж деталей на плате. Работа с современной паяльной станцией.

8.3 Тема Проработка блоков и изготовление самодельных измерительных приборов (6 часов)

Практика (6 ч.): Подбор деталей и монтаж пробников: с лампой накаливания, головным телефоном, простейшего омметра для индивидуального и коллективного пользования и других целей.

IX. Раздел «Радиотехническое конструирование»

9.1 Тема Выбор схемы электронного прибора. Сборка, монтаж и проверка монтажа. Техническая документация на законченные работы (8 часов)

Практика (8 ч.): Выбор конструкции, изучение и вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов элементов схемы электронного прибора. Подбор деталей и их проверка. Разработка конструкции и корпуса устройства и изготовление блока питания. Настройка и доводка режимов работы до параметров, согласно условиям технической документации на изделие. Демонстрация в работе.

Итоговая аттестация (1 час)

Практика (1 ч.): Устный опрос и зарисовка простой электронной схемы на выбор каждого обучающегося.

Воспитательное мероприятие №3 (1 час)

Планируемые результаты сформулированы с учетом цели и задач обучения, развития и воспитания, а также уровня освоения программы.

Предметные результаты:

- имеет сформированные базовые знания в области электро- и радиотехники.

Метапредметные результаты:

- проявляет творческую активность;

- проявляет интерес к новым направлениям радиоэлектроники и радиотехники.

Личностные результаты:

- трудолюбив, проявляет ответственность при выполнении порученного дела.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**Материально-техническое обеспечение.**

Занятия проводятся в кабинете со специальным оборудованием:

- столы радиомонтажника на десять посадочных мест;

- стулья в количестве списочного состава обучающихся в группе;

- шкафы для хранения расходных материалов и оборудования;

- шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов;

- вытяжная вентиляция для пайки;

- классная доска;

- стол педагога.

Имеется полный набор слесарного инструмента и паяльного оборудования для полноценной работы групп. В полном объеме имеются все расходные материалы для проведения теоретических занятий и выполнения практических работ.

№ п/п	Наименование	ед. измерения	кол-во
1.	Наборы транзисторов, применяемых в радиотехническом конструировании.	шт.	10
2.	Громкоговорители разные.	шт.	2
3.	Микрофон.	шт.	1
4.	Резисторы МЛТ, УЛМ, разные.	шт.	200
5.	Набор полупроводниковых диодов.	компл.	5
6.	Конденсаторы постоянной емкости разные.	шт.	50
7.	Блоки конденсаторов переменной емкости.	шт.	2
8.	Гетнакс фольгированный.	м ²	0,5
9.	Силовой трансформатор.	шт.	2
10.	Набор инструментов: круглогубцы, плоскогубцы, пинцеты, бокорезы, отвертки разные, дрель ручная, тиски, набор сверл, ножницы, напильники личные, ножовка, нож и т.п.	компл.	5
11.	Электрические паяльники.	шт.	10
12.	Материалы для пайки (канифоль, припой).	г.	по 150
13.	Электрический провод.	м.	20
14.	Тестер.	шт.	2

Информационно-методическое обеспечение:

- учебник «Юный Радиолобитель» Борисов, В. Г.

- наборы схем;

- справочные пособия.

Методический и дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебно-тематическим планом, возрастными и психологическими особенностями детей, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются

наглядные пособия следующих видов:

- электронный конструктор «Знатор-320 схем»;
- схематический или символический (чертежи, шаблоны);
- дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, упражнения по чертежам и схемам);
- обучающие прикладные программы по измерениям электрических величин и работе с измерительными приборами;
- учебники, учебные пособия, журналы, книги.

Кадровое обеспечение.

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы в области технического творчества не менее года. Образование – не ниже средне-профессионального, профильное или педагогическое.

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

- промежуточный контроль (декабрь).

Форма проведения: устный опрос, включающий в себя блок вопросов по теории и терминологии.

- итоговый контроль (апрель-май).

Форма проведения: устный опрос и зарисовка простой электронной схемы на выбор каждого обучающего (список заданий в фонде оценочных материалов).

6. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Эффективность реализации программы будет оцениваться согласно заявленным результатам (предметным, метапредметным и личностным).

В рамках каждого планируемого результата (предметного, метапредметного и личностного) сформулированы следующие измеряемые критерии:

Результаты освоения программы		
Предметные результаты: - имеет сформированные базовые знания и умения в области электро- и радиотехники.	Метапредметные результаты: - проявляет творческую активность; - проявляет интерес к новым направлениям радиотехники и радиотехники.	Личностный результат: - трудолюбив, проявляет ответственность при выполнении порученного дела.
1. Знает основные законы электроники и радиотехники, наименование и тип радиодеталей, их условные обозначения; умеет читать простейшие электронные схемы, способен самостоятельно по схеме понять принцип её работы.	1. Умеет самостоятельно планировать деятельность (последовательность действий) для достижения результата.	1. Проявляет себя в процессе выполнения групповой работы, умеет конструктивно работать в паре и в коллективе.

2. Умеет обращаться с электроизмерительными приборами и конструировать несложную радиотехническую аппаратуру.	2. Определяет степень достижения цели и предпринимает шаги для ее полного достижения, осознает необходимость выполнения шагов к достижению цели.	2. Осознает связь между целью учебной деятельности и её мотивом, ради чего она осуществляется.
3. Разбирается в схемотехнике простейшего электронного устройства, умеет без ошибок спаять радиосхему по имеющимся чертежам и шаблонам.	3. Умеет анализировать результаты элементарных исследований в радиотехнике.	

По каждому результату в соответствующей ведомости по аттестации выставляется уровень (высокий, средний, низкий).

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательного процесса:

1. Борисов, В. Г. Юный Радиолюбитель. Т. Мехнат, 2003.
2. Голованов В.П. Методика и технология работ педагога дополнительного образования: учеб. пособие - М.: Гуманитар, изд.центр ВЛАДОС, 2004.
3. Евладова, Е. Б. Логинова, Л. Г. Организация дополнительного образования детей. - М.ГИЗ ВЛАДОС, 2003.
4. Инструкция о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций. Приложение № 1 к приказу Главгоссвязнадзора от 08. 08. 2011.
5. Лукьянов Д.И. Творческое конструирование как введение в проектную деятельность. «Дополнительное образование», 2007г.

Литература, рекомендуемая для обучающихся по данной программе:

1. Алексеев Ю.П. Бытовая радиоприемная и звукозаписывающая аппаратура. - М.: Радио и связь, 2007.
2. Заморока А.Н: Основы любительской радиосвязи. Справочное пособие для начинающих радиолюбителей-коротковолновиков. -М.:Издание книг ком, 2020 г.
3. МакКомб Гордон, Бойсен Эрл. Радиоэлектроника для чайников. -М.: Диалектика, 2019 г.
4. Никулин Н.В., Назаров А.С. Радиоматериалы и радиокомпоненты. - М.: Высшая школа, 2014 г.
5. Пашенко, И.Г. Как освоить компьютер за пять занятий.- Р. Феникс, 2005.
6. Платт Ч.Электроника для начинающих. - Петербург 2012 г
7. Периодическое издание: журнал «Радио» 2010-2018 г.
8. Периодическое издание: журнал «Радио-конструктор» 2010-2018 г.
9. Ревич Ю. Г. Занимательная электроника. БХВ - Петербург 2016 г.
10. Сворень Б.Р. Электроника шаг за шагом.- М.: Детская литература, 2006.
11. Хрусталева З. А, Парфенов С. В. Источники питания радиоаппаратуры. -М.: Кнорус, 2020 г.

Интернет источники

1. <http://www.websib.ru/vospitanie/> – сайт «Воспитание и дополнительное образование»
2. <http://www.qrz.ru> – сайт «Для радиолюбителей и радиоспортсменов»

3. <http://www.radioexpert.ru> – сайт «Трансиверы и аксессуары для радиолюбителей»
4. <http://www.radio-mir.com> – сайт журнала «Радиомир. КВ и УКВ».
5. <http://www.radioljubitel.ru> – сайт журнала «Радиолюбитель. КВ и УКВ».
6. <http://www.srr.ru> – официальный сайт «Союз радиолюбителей России»
7. <http://www.radiodelo.com> 10. <http://www.radiohobby.ldc.net/> - официальный сайт журнала "РадиоХобби".
8. <http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr1>- официальный сайт журнала "Радиотехника", "Успехи современной радиоэлектроники".
9. <http://electrician.com.ua> - официальный сайт журнала «Электрик»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Задания разработаны в соответствии с учебно-тематическим планом дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника» и выбранными видами контроля.

1. декабрь – **промежуточный контроль.**

Форма демонстрации: Устный опрос.

Форма фиксации: ведомость по аттестации.

Описание задания для контроля:

Перечень вопросов для проведения, промежуточной и итоговой аттестации.

1. устройство для накопления энергии с целью ее последующего использования: **(Аккумулятор)**
2. Совокупность действий, правил для решения данной задачи **(Алгоритм)**
3. Единица силы электрического тока **(Ампер)**
4. Прибор для измерения силы электрического тока **(Амперметр)**
5. Размах колебания, наибольшее отклонение колеблющегося тела от положения равновесия **(Амплитуда).**
6. Нечто сходное, подобное чему-нибудь **(Аналог)**
7. Положительный электрод **(Анод)**
8. Часть радио - и телевизионной установки, служащая для излучения радиоволн при передаче или для улавливания их при приёме **(Антенна).**
9. Совокупность нескольких электрически соединенных элементов. Применяется в качестве автономного источника электропитания в радиоаппаратуре, технике связи, в лабораторной практике и т.п. **(Батарея гальванических источников тока)**
10. Соединение нескольких однородных приборов, устройств, сооружений, образующих единое целое аккумуляторов **(Батарея)**
11. часть прибора, аппарата, в котором могут возбуждаться электрические колебания **(Вибратор)**
12. Общее название устройств, машин, производящих какой – ни будь продукт, вырабатывающих энергию или преобразующих один вид энергии другой **(Генератор)**
13. прибор для громкого воспроизведения звука **(Громкоговоритель)**
14. в радиотехнике: устройство для преобразования электрических колебаний **(Детектор)**
15. Электродинамический громкоговоритель **(Динамик)**
16. двухэлектродный прибор с односторонней проводимостью **(Диод)**
17. Соединение клемм источника тока проводником, сопротивление которого мало по сравнению с внутренним сопротивлением источника тока **(Короткое замыкание)**
18. То, что слышится, воспринимается слухом: физическое явление, вызываемое колебательными движениями частиц воздуха или другой среды **(Звук)**
19. Тела (вещества), плохо проводящие электрический ток **(Изоляторы диэлектрики).**

20. Воспроизводить с возможной точностью, подражать кому – чему (**Имитировать**)
21. Возбуждение электрического тока в каком –нибудь проводнике при движении его в магнитном поле или изменении вокруг него магнитного поля (**Индукция**)
22. Широко распространённый минерал, двуокись кремния (**Катод**).
23. Название различных устройств для изменения направления, переключения электрического тока (**Кварц**).
24. Электронная вычислительная машина (**Коммутатор**).
25. Устройство из двух проводников (обкладок), разделенных тонким слоем диэлектрика (**Конденсатор** электрический).
26. Соприкосновение, соединение (**Контакт**).
27. Жидкости, обладающие упорядоченной симметрической атомной структурой (**Жидкие кристаллы**).
28. Обрабатывать что-нибудь расплавленным металлом, сплавом с целью скрепления, починки (**Паять**)
29. Металлическая проволока, служащая для передачи электрического тока (**Провод**).
30. Способность тела, среды пропускать через себя электрический ток, тепло, звук (**Проводимость**).
31. Аппарат для охлаждения в двигателях внутреннего сгорания, в полупроводниковых приборах (**Радиатор**).
32. Способ передачи на расстояние и приёма звуков, сигналов при помощи электромагнитных волн, распространяемых специальными станциями (**Радио**)
33. Аппарат для передачи сигналов на радиоволне (**Радиопередатчик**).
34. Аппарат для приёма радиосигналов (**Радиоприёмник**).
35. Аппарат для передачи и приёма радиосигналов (**Радиостанция**).
36. Наука об электромагнитных колебаниях высокой частоты и радиоволнах (**Радиотехника**).
37. Механическое устройство для уменьшения скорости вращения антенны (**Редуктор**).
38. Радио или электротехническое изделие, основное функциональное назначение которого оказывать известное активное сопротивление электрическому току. Резистор характеризуют номинальным значением сопротивления от нескольких Ом до 1000 ГОм, допустимым отклонением от него (0,001-20%) и максимальной мощностью рассеяния от сотых долей Вт до нескольких сотен Вт (**Резистор**).
39. Прибор, обладающий переменным регулирующим сопротивлением (**Реостат**).
40. Устройство, с помощью которого одна электрическая цепь управляет другой (**Реле электромагнитное**)
41. Изображение элементов эл. цепи и способов их соединения между собой с помощью электрической энергии (**Схема – электрическая**).
42. Упорядоченное движение электрически заряженных частиц в проводнике (**Электрический Ток**).
43. Полупроводниковый прибор, усиливающий, генерирующий и преобразующий электрические колебания (**Транзистор**).
44. Совокупность источников тока, соединительных проводников, контрольно - измерительных приборов и потребителей тока (**Электрическая цепь**).
45. Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и о методах создания электронных приборов и устройств (**Электроника**).
46. Специалист по электронике, по электронной технике и компьютерным устройствам (**Электронщик**).
47. Электрическое и магнитное излучения возникающие в результате электромагнитной индукции (**Электромагнитное поле**).
48. Защита какой-либо области пространства от проникновения в нее электромагнитного поля (**Экранирование**).

Из перечня вопросов формируются карточки, содержащие по 10 вопросов. Обучающийся

вытягивает любую карточку и отвечает устно на вопросы.

Критерии оценки устного опроса:

Высокий – 10- 8 правильных ответов из 10 вопросов;

Средний – 7-6 правильных ответов из 10 вопросов;

Низкий – 4-0 правильных ответов из 10 вопросов.

2. мая – **итоговый контроль.**

Форма демонстрации: устный опрос и зарисовка простой электронной схемы на выбор каждого обучающегося.

Форма фиксации: ведомость по аттестации.

Описание задания для контроля:

Перечень вопросов для устного опроса: см. промежуточный контроль.

Перечень принципиальных радиосхем, задаваемых педагогом для зарисовки в рамках итоговой аттестации.

1. Детекторный приемник.
2. Маячок.
3. Электронный камин.
4. Мультивибратор.
5. Электрическая сирена.

Критерии оценки практического задания «Зарисовка принципиальной радиосхемы по выбору педагога».

Высокий: может самостоятельно, в установленное время без ошибок зарисовать схему.

Средний: может самостоятельно, но медленно зарисовать схему, присутствуют неточности.

Низкий: не может без помощи педагога правильно зарисовать радиосхему.

Таблица критериев сформированности предметных, метапредметных, личностных результатов для промежуточной и итоговой аттестации

Результаты	Критерий	Уровень
Предметные результаты: - имеет сформированные базовые знания и умения в области электро- и радиотехники.	1. Знает основные законы электроники и радиотехники, наименование и тип радиодеталей, их условные обозначения; умеет читать простейшие электронные схемы, способен самостоятельно по схеме понять принцип её работы.	Высокий: обучающийся самостоятельно читает простейшие электронные схемы, поясняет принцип их работы, опираясь на основные законы электроники и радиотехники, называет наименование и тип радиодеталей.
		Средний: обучающийся читает простейшие электронные схемы, поясняет принцип их работы с небольшими ошибками либо обращается за помощью к педагогу, изредка упоминает основные законы электроники и радиотехники, не всегда называет либо путает наименование и тип радиодеталей.
		Низкий: обучающийся не может прочесть простейшие электронные схемы, пояснить принцип их работы, не упоминает основные законы электроники и радиотехники, не знает наименование и тип радиодеталей.
	2. Умеет обращаться с электроизмерительными приборами и конструировать несложную радиотехническую аппаратуру.	Высокий: обучающийся самостоятельно производит необходимые измерения приборами, конструирует несложную радиотехническую аппаратуру.
		Средний: обучающийся производит необходимые измерения приборами, конструирует несложную радиотехническую аппаратуру прибегая к помощи товарищей или педагога.
		Низкий: обучающийся не может произвести необходимые измерения приборами, не конструирует несложную радиотехническую аппаратуру.
	3. Разбирается в схемотехнике простейшего электронного устройства, способен без ошибок спаять радиосхему по имеющимся чертежам и шаблонам.	Высокий: обучающийся самостоятельно осуществляет монтаж и пайку радиосхемы по имеющимся чертежам и шаблонам.
		Средний: обучающийся осуществляет монтаж и пайку радиосхемы по имеющимся чертежам и шаблонам прибегая к помощи педагога.
		Низкий: обучающийся не может осуществить монтаж радиосхемы по имеющимся чертежам и шаблонам, не умеет паять.
Метапредметные результаты: - проявляет творческую активность; - проявляет интерес к новым	1. Умеет самостоятельно планировать деятельность (последовательность действий) для достижения результата.	Высокий: обучающийся самостоятельно планирует деятельность (последовательность действий) для достижения результата.
		Средний: обучающийся со сторонней помощью планирует деятельность (последовательность действий) для достижения

направлениям радиоэлектроники и радиотехники.	2. Определяет степень достижения цели и предпринимает шаги для ее полного достижения, осознает необходимость выполнения шагов к достижению цели..	результата.
		Низкий: обучающийся не умеет планировать деятельность.
		Высокий: обучающийся при выполнении задания определяет степень достижения цели и предпринимает шаги для ее достижения
		Средний: обучающийся при выполнении задания определяет степень достижения цели, но затрудняется при определении шагов для ее достижения и определяет их со сторонней помощью
	3. Умеет анализировать результаты элементарных исследований в радиотехнике.	Низкий: обучающийся при выполнении задания определяет степень достижения цели, но не предпринимает шаги для ее достижения (в том числе и со сторонней помощью).
		Высокий: обучающийся самостоятельно анализирует результаты элементарных исследований в радиотехнике, делает выводы.
Личностный результат: - трудолюбив, проявляет ответственность при выполнении порученного дела.	1. Проявляет себя в процессе выполнения групповой работы, умеет конструктивно работать в паре и в коллективе.	Средний: обучающийся по наводящим вопросам педагога анализирует результаты элементарных исследований в радиотехнике, делает выводы.
		Низкий: обучающийся не анализирует результаты элементарных исследований в радиотехнике, не делает выводы, даже с наводящими вопросами педагога.
		Высокий: обучающийся активно включается в совместную деятельность, к участникам группы (пары) проявляет уважение, считается с их мнением при выполнении задания, избегает конфликтных ситуаций
	2. Осознает связь между целью учебной деятельности и её мотивом, ради чего она осуществляется.	Средний: обучающийся пассивен в группе (паре), отмалчивается при принятии решений, скромн, к участникам группы относится уважительно, избегает конфликтных ситуаций
		Низкий: обучающийся пассивен в группе (паре), интереса к выполнению задания не проявляет, в процессе обсуждения агрессивен, провоцирует конфликт.
		Высокий: осознает цели учебной деятельности, ради чего выполняет порученное дело, выполняет работу без нареканий.
	Средний: осознает цели учебной деятельности, ради чего выполняет порученное дело, требует контроля со стороны педагога.	
	Низкий: не осознает цели учебной деятельности, ради чего она осуществляется, не всегда выполняет порученное дело.	

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«ЦЕНТР ТВОРЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ «ПЛАНЕТА ТАЛАНТОВ»

Ведомость _____ аттестации обучающихся

Отдел видеотехнического творчества Объединение «Радиотехник» Программа «Радиотехник» Группа № _____

№ п/п	Ф.И.О. обучающегося (сокращённо)	Год рожд.	Критерии оценки обучающихся			
			Предметный результат	Метапредметный результат		Личностный результат
				имеет сформированные базовые знания и умения в области электро- и радиотехники	проявляет творческую активность	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

«__» _____ 202_ г.

Члены комиссии: педагог доп. обр. _____
 зав. отделом _____
 зам. дир. по УМР _____

В-высокий
 С-средний
 Н-низкий