

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования города
Нижевартовска «Центр детского и юношеского технического творчества «Патриот»

«ПРИНЯТО»

Педагогическим советом
МАУДО г.Нижевартовска «ЦДиЮТТ
«Патриот»
Протокол от 13.03.20 № 3

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МАУДО г.Нижевартовска
«ЦДиЮТТ «Патриот»
Ф.М. Кадров
Приказ от 13.03.18 № 202



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА: ШАГ ЗА ШАГОМ»**

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель: Горбунов Петр Михайлович, педагог дополнительного образования

г. Нижневартовск, 2020 г.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника: шаг за шагом» (далее – программа) разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования в Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. №41).

Направленность: технической направленности

Уровень освоения: 1-й год: стартовый, 2-й год: базовый, 3-й год: продвинутый.

Мир современной науки радиоэлектроники необычен, возможности ее применения практически не ограничены. Электроника проникает во все сферы человеческой деятельности – радио и телевидение, военное дело и медицину, компьютеры и автоматизированные системы, микроконтроллеры и робототехнику, освоение космоса и высокие технологии, науку и образование, культуру и спорт.

Одним из эффективных путей овладения элементарными основами радиоэлектроники является радиохобби. Радиохобби – это увлечение изучением радиотехники во всем ее огромном масштабе. Юные радиохобби проводят радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах, пеленгуют на местности замаскированные передатчики, изготавливают и налаживают с помощью измерительных приборов радиоэлектронные устройства, конструируют и программируют роботы, разрабатывают исследовательские проекты.

Настоящая программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования. Требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, изложенных в Федеральном государственном стандарте, с использованием «Примерной программы по учебным предметам: физика, технологии, информатика».

Актуальность программы

На текущем этапе развития инновационной среды в России главная задача государства заключается в поддержке научно-технических исследований и разработок, подготовке высококвалифицированных инженерных кадров для существующих и развивающихся российских предприятий. В связи с этим особое значение приобретает практическое решение проблем, связанных в том числе с возвращением массового интереса детей и молодежи к научно-техническому творчеству.

Решение актуальных задач определены федеральным проектом «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»:

- создание условий для успешной самореализации школьников в различных видах учебной деятельности;
- формирование эффективной системы выявления поддержки и развития способностей, талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся;
- ранняя профессиональная ориентация детей и их обучение по индивидуальным учебным планам в соответствии с избранными ими профессиональными компетенциями.

Федеральный проект предусматривает обновление содержания и методов дополнительного образования всех направленностей, повышение качества, вариативности образовательных программ и их реализацию в сетевой форме, чтобы они отвечали вызовам времени и интересам детей с разными образовательными потребностями. Программы должны быть востребованными среди детей и направлены на формирование современных компетенций, которые помогут им определиться с будущей профессиональной деятельностью.

Данная программа, на наш взгляд, актуальна, отвечает современным требованиям к

реализации дополнительных общеразвивающих программ. На примере дополнительной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника: шаг за шагом» раскрываются технологии и методы развития творческого технического мышления обучающихся, способы мотивации детей к занятиям техническим творчеством.

Адресат программы

Программа ориентирована на детей от 10 до 18 лет. Предлагаемая программа предназначена для учащихся 5–11 классов, для студентов, проявляющих интерес к данной области деятельности и сознательно целеустремленных к самостоятельному получению новых знаний для выдвижения новых идей и решения возникших в результате проблем.

Наполняемость групп: 10–12 обучающихся.

Программа первого года предусматривает формирование политехнического кругозора обучающихся, развитие проектных умений и навыков конструирования и изготовления простейших моделей электронных устройств с использованием готовых электрических и монтажных схем.

На втором году обучения программа предусматривает развитие навыков конструирования, инженерной графики, проектирования новых более сложных электронных схем устройств. Изготовление и налаживание конструкций производится с использованием контрольно-измерительных приборов и компьютерных технологий. Что обеспечивает формирование необходимой базы теоретических знаний и практических умений и навыков.

Программа третьего года обучения рассчитана на развитие исследовательских способностей, обучающихся с высоким уровнем познавательной деятельности, применением своих знаний в физике, медицине, экологии, спорте, радиоспорте и так далее. Предусматривается углубленное изучение, как в области радиотехники, электротехники, так и в других областях наук, что позволяет помочь обучающимся в выборе будущей работы по специальности радиоинженер и инженер-электрик. Обучающиеся самостоятельно выдвигают проблемы, проводят исследовательскую деятельность с использованием методов научного технического творчества.

Участие одаренных детей в мероприятиях различного уровня позволяет ориентироваться в информационном пространстве развития научно-технического прогресса. Обеспечивает условия саморазвития обучающихся и повышают их мотивацию к познанию и воспитанию.

| | Мероприятие | Статус |
|-----|--|--------|
| 1. | Слет научных обществ | Город |
| 2. | Научно-практическая конференция «Сегодня юные техники – завтра ведущие инженеры» | Город |
| 3. | Выставка-конкурс «Технофорум» | Город |
| 4. | Скоростная сборка радиоаппаратуры | Город |
| 5. | Выставка научно-технического творчества обучающихся «Юные техники – будущие инженеры инновационной России» | Округ |
| 6. | Конкурс «Молодой изобретатель Югры» | Округ |
| 7. | Региональная выставка-конкурс | Округ |
| 8. | Окружная научная конференция молодых исследователей «Шаг в будущее» Россия | Округ |
| 9. | Детский конкурс научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке» | Россия |
| 10. | Конференция «Нас оценят в 21 веке» | Россия |
| 11. | Конкурс «Обретенное поколение – «Наука, творчество, духовность» «Шаг в будущее» | Россия |
| 12. | Всероссийская студенческая научно-практическая конференция (НВГУ) | Россия |

Кроме того, в программу включен воспитательный компонент: 10 часов ежегодно совместно с дополнительным педагогическим работником – педагогом-организатором.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 3 года обучения.

Общее количество учебных часов на весь период обучения – 648 часов, по 2 часа 3 раза в неделю.

Цель и задачи программы

Цель: формирование и развитие способностей обучающихся в области научно-технического творчества, формирование индивидуальной траектории развития личности ребенка посредством проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Научить обучающихся учебному проектированию.
2. Сформировать у обучающихся навыки научно-исследовательской деятельности.
3. Выявлять интеллектуально одаренных детей в области технической направленности.
4. Привлечь обучающихся к участию в интеллектуальных конкурсах и конференциях в области технического и научно-технического творчества.
5. Сформировать у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Условия реализации программы

Для обучения по программе принимаются все желающие, без ограничений;

группы формируются разновозрастные;

количество детей в группе – от 10 до 12 человек (в соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14);

групповые занятия проводятся в учебном кабинете. Организация образовательного процесса рассчитана с учетом СанПиН 2.4.4.3172-14 и проходят 3 раза в неделю по 2 учебных часа;

формы проведения занятий – защита проектов, презентация, демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мастер-классы, мозговой штурм, творческий отчет, выставка-конкурс.

Кабинет – это лаборатория, приспособленная и оборудованная разнообразными средствами обучения. Рабочее место обучающихся оборудуется как мини лаборатория, каждый стол оснащен розетками и источниками питания, рассчитанными на 1,2 ... 12 вольт. Помещение должно быть хорошо проветриваемое и оснащено вытяжкой.

Для выполнения слесарных работ, класс оборудован слесарным рабочим местом, где установлены сверлильный станок, слесарные тиски, станок для заточки инструмента. На стенде размещена инструкция по технике безопасности при работе на лабораторном оборудовании.

Материально-техническое оснащение программы:

| <i>№ п/п</i> | <i>Наименование</i> | <i>Количество</i> |
|------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1. | Учебный кабинет | 1 шт. |
| 2. | Компьютер | 1 шт. |
| 3. | Проектор мультимедийный | 1 шт. |
| 4. | Экран проекционный | 1 шт. |
| 5. | МФУ (принтер / сканер / копир) | 1 шт. |
| 6. | Осциллограф | 1 шт. |
| 7. | Мультиметр | 6 шт. |
| 8. | Генератор | 1 шт. |
| 9. | Электронный конструктор «Знаток» | 6 шт. |
| 10. | Конструктор «Юный физик» | 6 шт. |
| 11. | Паяльники | 12 шт. |

| № n/n | Наименование | Количество |
|----------|---|---------------|
| 12. | Припой | 12 шт. |
| 13. | Подставки для паяльника | 12 шт. |
| 14. | Радиодетали | 12 комплектов |
| 15. | Материалы (стеклотекстолит, хлорное железо) | 24 комплекта |

кадровое обеспечение: программа реализуется педагогом дополнительного образования, прошедшим курсы повышения квалификации, соответствующие направленности реализуемой дополнительной общеразвивающей программы;

формы работы с родителями: индивидуальные консультации, использование современных мессенджеров Viber, Whatsapp, выставки, конференции;

формы организации деятельности обучающихся на занятии – групповые, индивидуальные;

используемые педагогические технологии: технология группового взаимодействия – позволяют отрабатывать технику и тактику в группах от двух и более человек; способствует формированию у детей способности работать и решать сообща учебные задачи;

рационально-образовательные технологии; ТРИЗ-технология, технология проектного обучения, технология проблемного обучения, технология совместного научного исследования, технологии дифференцированного и индивидуального обучения и другие

Планируемые результаты:

1. Обучены учебному проектированию.

2. Сформированы навыки научно-исследовательской деятельности.

3. Выявлены интеллектуально одаренные дети в области технической направленности.

4. Обучающиеся привлечены к участию в интеллектуальных конкурсах и конференциях в области технического и научно-технического творчества.

5. Сформированы ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

2. Учебный план 1-го года обучения (стартовый уровень)

| № п/п | Разделы и темы занятий | Количество часов | | | Формы контроля |
|----------|---|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие | 3 | 3 | – | Опрос, наблюдение |
| 2. | Электромонтажные работы. Исследование и проектирование | 27 | 6 | 21 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта и др. |
| 3. | Электрический ток. Исследование и проектирование | 12 | 3 | 9 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 4. | Радиоизмерения. Исследование и проектирование | 18 | 3 | 15 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 5. | Переменный электрический ток. Исследование и проектирование | 9 | 3 | 6 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 6. | Полупроводники. | 6 | 3 | 3 | Опрос, наблюдение, |

| | | | | | |
|-----|--|------------|-----------|------------|--|
| | Исследование и проектирование | | | | творческая работа, защита проекта |
| 7. | Транзисторы. Исследование и проектирование | 9 | 3 | 6 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 8. | Усилители. Исследование и проектирование | 9 | 3 | 6 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 9. | Мультивибраторы. Исследование и проектирование | 9 | 3 | 6 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 10. | Цифровая электроника. Исследование и проектирование | 18 | 6 | 12 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 11. | Источники питания. Исследование и проектирование | 21 | 6 | 15 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 12. | Проектирование, исследование | 30 | 9 | 21 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 13. | Итоговые занятия, соревнования, выставки, конференции Исследование и проектирование | 18 | 6 | 12 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 14. | Воспитательная работа | 14 | 7 | 7 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 15. | Основы робототехники. Исследование и проектирование | 10 | 5 | 5 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 16. | Заключительное занятие | 3 | 3 | – | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 17. | Промежуточная (годовая аттестация) | 1 | | 1 | Выставка работ (конкурс) |
| | Итого | 216 | 72 | 144 | |

3. Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника: шаг за шагом»

| Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий |
|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1-й год обучения | 01.09 | 31.05 | 35 | 105 | 216 | 3 раза в неделю по 2 часа |
| 2-й год обучения | 01.09 | 31.05 | 35 | 105 | 216 | 3 раза в неделю по 2 часа |
| 3-й год обучения | 01.09 | 31.05 | 35 | 105 | 226 | 3 раза в неделю по 2 часа |

МАУДО г. Нижневартовска «ЦДиЮТТ «Патриот» реализует дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы в течение всего календарного года,

включая каникулярное время.

4. Рабочая программа 1-го года обучения (стартовый уровень)

Задачи:

Знать:

- историю развития радио;
- правила составления электрических цепей; радио элементную базу радиоэлектроники;
- устройство и принцип работы простых усилителей и генераторов;
- альтернативные источники питания;
- устройство детекторного приемника;
- технологию монтажных работ;
- элементарные основы проектно-исследовательской деятельности;
- технику оперативной пеленгации;
- понимать элементарные основы робототехники и ее законы.
- основы научно-исследовательской деятельности.

Уметь:

- объяснять и описывать процесс электризации тел;
- объяснять принцип работы усилителей, мультивибраторов и альтернативных источников питания;
- производить монтажные работы по сборке радиоэлектронных устройств;
- проектировать и изготавливать монтажные схемы;
- производить измерения сопротивлений, токов и напряжений с помощью цифрового мультиметра;
- пеленговать трех «лис» в диапазонах 3,5 МГц и 145 МГц;
- составлять программу-имитатора по составленному алгоритму.

Компетенции:

- Сформировать у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Календарно-тематический план 1-го года обучения (стартовый уровень)

| № п/п | Разделы, Тема занятия | Кол-во часов | Форма занятия | Дата |
|-------|--|--------------|--|------|
| 1 | Вводное занятие | 3 | Лекция, беседа | |
| 2 | Электромонтажные работы. Исследование и проектирование | 27 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 3 | Электрический ток. Исследование и проектирование | 12 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 4 | Радиоизмерения. Исследование и проектирование | 18 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, | |

| | | | | |
|----|--|----|--|--|
| | | | мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 5 | Переменный электрический ток. Исследование и проектирование | 9 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 6 | Полупроводники. Исследование и проектирование | 6 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 7 | Транзисторы. Исследование и проектирование | 9 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 8 | Усилители. Исследование и проектирование | 9 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 9 | Мультивибраторы. Исследование и проектирование | 9 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 10 | Цифровая электроника. Исследование и проектирование | 18 | Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов | |
| 11 | Источники питания. Исследование и проектирование | 21 | Демонстрация, презентация, практическая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов, кейс-метод (постановка проблемной задачи) | |
| 12 | Проектирование и исследование работ | 30 | Креатив-проект, мастер-класс, кейс- метод (постановка проблемной задачи) | |
| | Основы робототехники. Исследование и проектирование | 10 | Демонстрация, презентация, практичес кая работа, лабораторная работа, мозговой штурм, защита мини-проектов, кейс-метод (постановка проблемной задачи) | |
| 13 | Заключительные занятия | 18 | Деловая ролевая игра Защита проекта | |
| 14 | Воспитательная работа | 16 | Мероприятия по | |

| | | | | |
|----|------------------|------------|------------------------------------|--|
| | | | отдельному плану учреждения | |
| 15 | Итоговое занятие | 1 | Отчет творческий, выставка-конкурс | |
| | Итого | 216 | | |

Содержание 1-го года обучения (стартовый уровень)

Вводное занятие

Теория

История развития радиотехники и радиолюбительства. Изобретатель радио – русский ученый – экспериментатор А.С. Попов. Ознакомление с планом работы на учебный год.

Демонстрация действующих конструкций радиоэлектронных устройств.

Практика.

Экскурсия в музей «Истории радиотехники».

Электромонтажные работы

Теория

Вводный инструктаж по технике безопасности.

Электрическая цепь. Радиоэлементы – составные части электрических цепей. Устройство и назначение резистора и электрической лампочки, конденсатора, головных телефонов и динамической головки. Условные обозначения радиоэлементов. Классификация и маркировка.

Контакты и контактные соединения. Макетная плата. Проволочный монтаж. Печатный монтаж. Пайка – основной способ монтажа. Общие сведения о пайке. Флюсы и припой. Приемы пайки различных соединений. Демонтаж радиоаппаратуры.

Электромонтажный инструмент.

Устройство электропаяльника. Температурный режим паяльника. Правила электробезопасности. Правила безопасной работы с монтажным инструментом.

Практика.

Подготовка паяльника к работе. Демонтаж радиоаппаратуры. Зачистка проводов перед паянием. Подготовка металлических поверхностей к паянию. Лужение проводников. Проверка надежности паек. Очистка и промывка места пайки.

Практика черчения графических обозначений элементов радиотехнических устройств.

Вычерчивание схемы симметричного мультивибратора. Изготовление и проверка работоспособности мультивибратора.

Электрический ток

Теория

Понятие о строении вещества. Понятие о молекуле, атоме, электроны, протоне, нейтроне. Электрический заряд. Электрическое поле. Упорядоченное и направленное движение заряженных частиц в электрическом поле. Электризация. Понятие о потенциале, разности потенциалов. Напряжение. Проводники, полупроводники и диэлектрики в электрическом поле.

Электрическая емкость, единицы ее измерения. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

Электрический ток как упорядоченное и направленное движение свободных электронов.

Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Напряжение и сопротивление проводников. Источники электрического тока: гальванический элемент и гальваническая батарея, аккумуляторы. Проводники и непроводники электрического тока. Единицы измерения силы тока, напряжения и сопротивления.

Параллельные и последовательные электрические цепи.

Практические работы

Опыты со школьными приборами. Составление моделей атомов различных элементов, чертежей заряженных тел и полей, образуемых ими.

Электризация тел и наблюдение их взаимодействия.

Сборка простейшей электрической цепи, состоящей из источника тока, нагрузки и выключателя. Опыты с замкнутой электрической цепью. Последовательное и параллельное соединение двух ламп и подключение их к источнику тока.

Радиоизмерения

Теория

Назначение и использование измерительных приборов. Порядок работы с измерительными приборами. Особенности амперметра, вольтметра и омметра. Мультиметр – комбинированный прибор.

Техника безопасности при производстве измерений.

Практические работы

Изучение конструкций измерительных приборов: вольтметра и омметра. Вычерчивание схем вольтметра и омметра. Измерение напряжения, силы тока и сопротивления на разных пределах. Проверка исправности конденсаторов, резисторов, диодов и транзисторов, головных телефонов и громкоговорителей.

Изготовление пробников и измерительных приборов первой необходимости.

Переменный электрический ток

Теория

Существование магнитного поля в пространстве вокруг магнита. Северный и южный полюса магнита и их взаимодействие. Соленоид. Устройство электромагнита. Рождение электрического тока.

Генератор электрического тока. Графическое изображение переменного тока и напряжения. Понятие о частоте, периоде и амплитуде напряжения.

Трансформатор, устройство, принцип работы и область применения. Трансформация переменного тока.

Практические работы.

Изготовление электромагнита. Опыты с электромагнитом.

Неисправности и проверка трансформаторов. Простейший расчет трансформатора. Наблюдение и исследование переменного напряжения тока на осциллографе.

Полупроводники

Теория

Проводники и полупроводники. Электроны – носители отрицательных зарядов, дырки – носители положительных зарядов. Полупроводниковые материалы с проводимостью р-типов и n-типов. Диод односторонний проводник электрического тока. Применение диодов. Общие понятия о стабилитроне, варикапе. Светодиоды и фотодиоды.

Практические работы.

Ознакомление с диодом. Проведение опытов, подтверждающих одностороннюю проводимость диода. Сборка электрических цепей с использованием диодов, светодиодов, электрических лампочек и источника питания. Измерение прямого и обратного сопротивлений диодов.

Транзисторы

Теория

Устройство биполярного транзистора, назначение, структура и основные параметры. Биполярные транзисторы структуры n-p-n и p-n-p. Схемы включения транзисторов. Транзистор – усилитель тока. Транзистор – переключатель тока.

Устройство, обозначение и принцип действия полевого транзистора.

Практические работы.

Ознакомление с транзистором. Опыты, иллюстрирующие работу транзистора в режимах переключения и усиления. Занимательные эксперименты с транзистором.

Проверка односторонней проводимости переходов база – эмиттер, база – коллектор. Установка режима биполярного транзистора.

Усилители

Теория

Звуковые волны. Микрофон – преобразователь звуковых колебаний в электрические колебания.

Усилители электрических сигналов (переменного тока). Принцип работы. Физические процессы, протекающие в усилителях.

Схема усилителя на одном транзисторе. Ток покоя и ток смещения каскада. Работа и назначение элементов.

Работа и назначение элементов двухкаскадного усилителя.

Головной телефон и громкоговоритель – преобразователи электрических колебаний в звуковые. Переговорное устройство с использованием усилителя.

Микросхемы. Усилители на микросхемах.

Регулировка громкости звука.

Ознакомление с устройством и принципом действия головных телефонов и головки громкоговорителя.

Практические (проектные) работы

Вычерчивание принципиальных схем усилителей. Подбор и предварительная проверка деталей, изготовление и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание усилителей.

Проверка исправности и ремонт громкоговорителей. Измерение активного сопротивления.

Мультивибраторы

Теория

Принцип работы симметричного мультивибратора. Зависимость частоты колебаний генератора от емкости конденсаторов и сопротивлений резисторов. Применение мультивибраторов при проектировании электронных устройств.

Практические (проектные) работы

Проект «Электронные игрушки»: изготовление и испытания симметричного и несимметричного мультивибраторов. Изготовление сенсорного устройства и электронной канарейки. Опыты по использованию мультивибратора в устройствах охранной сигнализации.

Цифровая электроника

Теория

Понятия о двоичных кодах. Таблица истинности базовых логических элементов цифровой электроники: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ. Условные обозначения. Автоколебательный контур на микросхеме К155ЛА3, КР561ЛА7.

Практические (проектные) работы

Сборка звуковых генераторов непрерывного и прерывистого звуковых сигналов, генераторов световых импульсов, автоматов световых эффектов.

Источники питания

Теория

Гальванический элемент и гальваническая батарея.

Преобразование переменного тока в постоянный ток. Однополупериодное и двухполупериодное выпрямление переменного тока. Мостовое включение диодов выпрямителя. Сглаживающий фильтр. Простые стабилизаторы напряжения. Защита источников питания от перегрузки.

Практические (проектные) работы

Ознакомление с устройством гальванического элемента и батареи. Параллельное и последовательное соединение гальванических элементов и батарей. Сборка и исследование схемы простейшего стабилизатора. Наблюдение и исследование формы непрерывных и импульсных напряжений стабилизированного источника питания.

Проектирование

Теория

Понятие о проекте как самостоятельной творческой работе.

Этапы выполнения проекта: выбор темы, планирование работы, изготовление и налаживание электронной конструкции. Защита проекта – анализ и оценка работы. Выбор и оформление творческого проекта. Практическая работа: проектирование принципиальной схемы устройства, разработка конструкции, определение деталей, проектирование и изготовление монтажной схемы, компоновка деталей, монтажные работы, налаживание с использованием измерительных приборов, изготовление корпуса. Условные обозначения радиоэлементов.

Программа SPL: библиотека, размерная сетка. Перемещение по полю. Масштаб. Копирование и изготовление схем. Зеркало по вертикали. Зеркало по горизонтали.

Практические работы

Изготовление радиоэлектронных схем на компьютере. Оформление творческого проекта. Структура проекта. Презентация проекта.

Основы робототехники

Теория

Конструктор Lego Wedo. О сборке и программировании. Мотор и ось. Зубчатая передача. Ременная передача.

Практические работы.

Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмерка».

Радиоспорт

Теория

Вводное занятие. Что такое радиоспорт? Достижения советских и российских радиоспортсменов. Спортивная радиопеленгация. Краткая история спортивной радиопеленгации. Элементарные понятия о радиовещании и телевидении.

Электромагнитное поле. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний переменного электромагнитного поля. Диапазоны, на которых проводятся соревнования по радиопеленгации.

Принцип радиосвязи. Детекторный радиоприемник. Колебательный контур, резонанс и его использование при приеме радиостанций. Детектор приемника.

Электромагнитное поле. Радиоволны – электромагнитные колебания. Длина волны и ее зависимость от частоты колебаний электромагнитного поля.

Аппаратура спортсмена по спортивной радиопеленгации.

Назначение антенны и заземления. Разновидности антенн. Антенны спортивных радиоприемников для диапазонов 3,5 МГц и 144 МГц.

Азбука Морзе и сигналы спортивных передатчиков.

Основные понятия и определения спортивной радиопеленгации: пеленгация, пеленг, азимут. Определение направления и местонахождения пеленгуемой радиостанции. Спортивное пеленгование. Особенности спортивной радиопеленгации.

Практические работы

Изготовление генератора для изучения Азбуки Морзе. Изучение знаков: Т, М, О, Ш, Е, И, С, Х, 5, А и групп: МОЕ, МОИ, МОС, МОХ, МО5 и SOS. Прием и передача.

Настройка радиопеленгатора на сигналы передатчиков при известной и неизвестной частоте. Техника пеленгования «по максимуму» и «минимуму». Оперативная радиопеленгация и радиопоиск.

Заключительные занятия (повторение).

Промежуточная (годовая) аттестация

Планируемые результаты первого года обучения (стартовый уровень):

Знают:

- историю развития радио;
- правила составления электрических цепей;
- радио элементную базу радиоэлектроники;
- устройство и принцип работы простых усилителей и генераторов;
- альтернативные источники питания;
- устройство детекторного приемника;
- технологию монтажных работ;
- элементарные основы проектно-исследовательской деятельности;
- технику оперативной пеленгации;
- понимают элементарные основы робототехники и ее законы.
- формируются у обучающихся навыки научно-исследовательской деятельности.
- основы навыки научно-исследовательской деятельности.

Умеют:

- объяснять и описывать процесс электризации тел;
- объяснять принцип работы усилителей, мультивибраторов и альтернативных источников питания;
- производить монтажные работы по сборке радиоэлектронных устройств;
- проектировать и изготавливать монтажные схемы;
- производить измерения сопротивлений, токов и напряжений с помощью цифрового мультиметра;
- пеленговать трех «лис» в диапазонах 3,5 МГц и 145 МГц;
- составлять программу-имитатора по составленному алгоритму.

Ключевые компетенции:

- Формируются у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Учебный план второго года обучения (базовый уровень)

| № п/п | Наименование темы | Число часов | | | |
|-------|---|-------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | Формы контроля |
| 1. | Вводное занятие | 3 | 3 | – | Опрос,наблюдение |
| 2. | Проектирование и исследование | 24 | 6 | 18 | Опрос, наблюдение |
| 3. | Монтаж радиоэлектронной аппаратуры. Исследование и проектирование | 12 | 6 | 6 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта и др. |
| 4. | Электрический ток. Исследование и проектирование | 18 | 6 | 12 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 5. | Измерительные приборы. Исследование и проектирование | 15 | 6 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 6. | Электромагнитная индукция. Исследование и проектирование | 6 | 3 | 3 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 7. | Радиоэлементы. Исследование и проектирование | 12 | 3 | 9 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 8. | Источники питания. Исследование и проектирование | 15 | 6 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 9. | Усилители звуковой частоты. Исследование и проектирование | 21 | 6 | 15 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 10. | Элементы радиотехники. Исследование и проектирование | 18 | 6 | 12 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 11. | Основы цифровой техники. Исследование и проектирование | 14 | 4 | 10 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 12. | Радиоспорт. Исследование и | 12 | 3 | 9 | Опрос,наблюдение, |

| | | | | | |
|-----|---|------------|-----------|------------|---|
| | проектирование | | | | творческая работа, защита проекта |
| 13. | Основы робототехники. Исследование и проектирование | 21 | 6 | 15 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 14. | Воспитательная работа | 10 | 5 | 5 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 15. | ЗаклЮчительные занятия(повторение) | 3 | 3 | – | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 16. | Промежуточная (годовая) аттестация | 1 | | 1 | Выставка работ (конкурс) |
| | Итого | 216 | 84 | 132 | |

4. Рабочая программа второго года обучения (базовый уровень)

Задачи:

Знать:

- историю развития радиотехники и радиолюбительского спорта;
- основы электронной грамотности;
- основные законы физики, на которых базируется электротехника;
- элементарные знания о физической сущности радиоприема и радиопередачи;
- устройство несложной радиоаппаратуры;
- элементарные основы проектирования электронных игрушек;
- технологию пайки и монтажа радиоэлементов;
- оперативную радиопеленгацию;
- понимать начальное компьютерное моделирование.
- Сформировать навыки научно-исследовательской деятельности

Уметь:

- проектировать и изготавливать монтажные платы;
- измерять на разных пределах мультиметром силу тока и напряжения;
- проверять с помощью ИП исправность резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов;
- конструировать и изготавливать электронные игрушки;
- читать простейшие принципиальные схемы;
- вести поиск трех «лис», работающих непрерывно;
- пользоваться справочной литературой и Интернетом;
- запускать программу трехмерного моделирования.

Ключевые компетенции:

- Сформировать у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Календарно-тематический план 2-го года обучения (базовый уровень)

| № п/п | Разделы, Тема занятия | Кол-во часов | Форма занятия | Дата |
|-------|-----------------------|--------------|---|------|
| 1 | Вводное занятие | 3 | Лекция, беседа | |
| 2 | Проектирование | 24 | Лекция, беседа Демонстрация, мастер- | |

| | | | | |
|----|------------------------------------|----|---|--|
| | | | класс, мозговой штурм, защита проектов, презентация | |
| 3 | Монтаж радиоэлектронной аппаратуры | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 4 | Электрический ток | 18 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 5 | Измерительные приборы | 15 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 6 | Электромагнитная индукция | 6 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 7 | Радиоэлементы | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 8 | Источники питания | 15 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 9 | Усилители звуковой частоты | 21 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 10 | Элементы радиотехники | 18 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 11 | Основы цифровой техники | 14 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 12 | Радиоспорт | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, | |

| | | | | |
|----|--|------------|---|--|
| | | | лабораторная работа. | |
| 13 | Основы робототехники | 21 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 14 | Итоговые занятия, соревнования | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 15 | Воспитательная работа | 10 | Мероприятия в рамках плана работы учреждения | |
| 16 | Заключительные занятия (повторение) | 2 | Деловая игра, творческий отчет | |
| 17 | Промежуточная (годовая) аттестация | 1 | Выставка-конкурс | |
| | Итого | 216 | | |

Содержание 2-го года обучения

Вводное занятие

Теория

Радиотехника – основа радиоэлектроники. Исторические этапы развития радиоэлектроники. Роль и значение развития микроэлектроники в научно-техническом прогрессе. Радиоспорт – военно-прикладной вид спорта. Развитие радиоспорта в нашей стране и за рубежом. Обсуждение и выбор конструкций для проектной деятельности.

Истоки и начало развития радио. Биография Александра Степановича Попова. Знакомство с планом работы на текущий учебный год. Техника безопасности на занятиях радиотехники.

Практические работы.

Радионаблюдения в эфире.

Проектирование

Теория

Основы этапы производственного процесса – замысел, проектирование, изготовление. Проектирование как оптимизация решения. Выработка цели проектирования. Изучение научно-технической информации. Составление технического задания. Предварительное моделирование. Оптимизация решения. Конструирование. Изготовление. Налаживание и испытания.

Выбор проекта. Определение критериев, которым должно удовлетворять изделие. Поиск наиболее оптимального варианта. Этапы выполнения проекта. Алгоритм выполнения проекта. Критерии оценки проекта. Образец выполнения проекта.

Практические (проектные) работы.

Выбрать и разработать практико-ориентированный проект.

Монтаж радиоэлектронной аппаратуры

Теория

Основные понятия, термины и определения.

Электрический монтаж. Элемент электромонтажа. Компоновка и проволочный монтаж деталей. Печатный монтаж и компоновка деталей на печатной плате. Технология изготовления печатных плат. Особенности электрического соединения радиодеталей методом пайки в любительских конструкциях.

Обработка материалов. Механическая обработка материалов. Инструменты и приспособления для слесарных и монтажных работ. Приемы обработки листовых материалов. Особенности монтажа и демонтажа транзисторов и микросхем.

Устройство, условные обозначения и маркировка резисторов и конденсаторов. Условные обозначения диода, светодиода, стабилитрона, биполярного и полевого транзисторов.

Переключатели и выключатели.

Правила безопасного труда в радиотехническом кабинете. Основные правила безопасности при испытании радиодеталей.

Практические работы.

Демонтаж радиоаппаратуры.

Основы качественной пайки. Выбор и подготовка паяльника. Заготовка и разделка монтажных проводов Проектирование и изготовление монтажных плат методом печатного монтажа. Подбор радиоэлементов. Механический ремонт радиодеталей. Отыскание надежности электрических соединений и контактов. Подготовка печатных плат к монтажу. Контроль плат перед сборкой и пайкой. Ремонт печатных плат при подготовке к монтажу. Изготовление корпусов.

Монтаж усилителя низкой частоты. Ознакомление со схемой УНЧ. Подбор радиодеталей, монтажных материалов, инструмента и оборудования к схеме. Проверка и подготовка радиодеталей к монтажу. Проектирование печатной платы усилителя. Сверление отверстий по трафарету. Изготовление печатной платы. Подготовка проводов. Монтаж радиодеталей на плате. Проверка правильности и надежности монтажа, устранение обнаруженных недостатков. Подключения источника питания и нагрузки к усилителю. Изготовление корпуса конструкции и установка регулирующих элементов.

Ознакомление с устройством гальванического элемента и батареи, конструкциями конденсаторов, резисторов, транзисторов, светодиодов.

Правила пайки и демонтаж транзисторов и микросхем. Определение выводов транзисторов по справочнику.

Техника безопасности при выполнении радиомонтажных работ в учебных мастерских и на рабочем месте.

Электрический ток

Теория

Сила тока. Направление тока и электронов.

Электрическое сопротивление и проводимость. Удельное сопротивление. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений.

Электродвижущая сила источника тока. Падение напряжения.

Закон Ома для участка и полной цепи.

Диэлектрическая проницаемость. Емкость конденсатора.

Приборы для измерения силы тока, напряжения, сопротивления и их включение в электрическую цепь.

Мощность электрического тока.

Получение переменного тока. Действующее значение переменного тока и напряжения. Понятие о фазе и сдвиге фаз. Диапазон частот.

Упрощенные формулы для расчета трансформатора.

Практическая работа

Составление электрической цепи. Измерение силы тока и напряжения на различных участках цепи. Лабораторная работа: проверка закона Ома. Расчет трансформаторов по сердечнику.

Измерительные приборы

Теория

Устройство стрелочного индикатора. Отсчет показаний по различным шкалам. Цена делений. Схемы измерения напряжений, сопротивлений и токов.

Простейший омметр: схема, источник питания, расчет дополнительного резистора.

Вольтметр: схема, расчет дополнительного резистора. Основные правила производства радиотехнических измерений.

Осциллографы – приборы, предназначенные для наблюдения и исследования формы непрерывных и импульсных сигналов. Подготовка осциллографа к работе.

Назначение и использование цифровых и аналоговых мультиметров в радиолюбительской практике. Производство отсчета. Основные правила радиотехнических измерений.

Техника безопасности при работе с измерительными приборами.

Практические работы.

Измерение напряжений силы тока и сопротивления на разных пределах. Проверка исправности и измерение параметров резисторов и конденсаторов. Измерение прямого и обратного сопротивления диода с помощью цифрового мультиметра. Определение структуры, выводов и коэффициента усиления транзистора. Проверка транзисторов на отсутствие коротких замыканий. Проверка исправности: электролитических конденсаторов, конденсаторов переменной емкости, катушек индуктивности. Проверка микрофонов. Проверка выключателей и переключателей. Проверка гальванических элементов и батарей.

Практика использования аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Электромагнитная индукция

Теория

Индукция и индуктивность. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.

Практические работы.

Измерение индуктивности самодельных катушек с помощью измерителя иммитанса.

Радиоэлементы

Теория

Устройство плоскостного диода. Основные параметры диодов.

Вольтамперная характеристика полупроводникового диода.

Стабилитрон: принцип работы, вольтамперная характеристика, основные параметры.

Транзисторы, устройство и принцип работы. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером (ОЭ). Работа транзистора в режиме усиления переключения. Коэффициент усиления транзистора. Составной транзистор.

Элементарные понятия о полевом транзисторе.

Устройство и принцип действия фотодиода и светодиода. Семи сегментный индикатор и схема его соединения.

Электрорадиотехнические приборы. Поток электронов в вакууме, возможность управления им. Вакуумный диод и триод. Ионные приборы.

Практические работы

Проверка исправности и отбраковка полупроводниковых диодов и транзисторов. Монтаж и эксплуатация полупроводниковых приборов.

Измерение коэффициента усиления биполярных транзисторов.

Источники питания

Теория

Аккумуляторы. Солнечные элементы и батареи.

Сетевые блоки питания с трансформатором. Стабилитрон и его применение.

Параметрический и компенсационный стабилизаторы выпрямленного напряжения. Стабилизаторы на интегральных микросхемах.

Практические (проектные) работы.

Изготовление и налаживание стабилизированного источника питания.

Усилители звуковой частоты

Теория

Каскад с общим эмиттером. Сопротивление нагрузки и смещения. Ток покоя. Измерение тока коллектора, и установка режима транзистора по постоянному току. Термостабилизация режима работы транзистора.

Однотактный и двухтактный усилители мощности.

Предварительный усилитель звуковой частоты. Параметры усилителей: чувствительность, входное и выходное сопротивление, Регуляторы тембра. Понятие амплитудно-частотной характеристике (АЧХ). Усилители мощности.

Громкоговорители. Устройство динамического громкоговорителя. Частотные характеристики громкоговорителя.

Требования по избеганию перегрева радиоэлементов. Радиаторы.

Практические (проектные) работы.

Проектирование, изготовление и налаживание усилителя мощности низкой частоты.

Элементы радиотехники

Теория

Принцип радиосвязи. Функциональные схемы передатчика и приемника. Понятие о модуляции и детектировании. Детекторный радиоприемник, устройство и принцип работы. Принцип частотного разделения каналов радиосвязи.

Диапазоны, на которых проводятся соревнования по КВ спорту и спортивной радиопеленгации. Назначение антенны и заземления. Устройство простейших антенн.

Способы защиты радиоустановки от атмосферного электричества. Конструкция молниеотвода.

Функциональная и принципиальная схемы приемника прямого усиления. Принцип работы усилителя высокой частоты. Магнитная антенна и ее направленные действия.

Понятия о селективности, чувствительности и полосе пропускания усилителя радиочастоты.

Детектор и принцип его работы.

Устройство электронной лампы. Эмиссия электронов. Диод и принцип его работы. Триод и его свойства. Многоэлектродные лампы. Усилитель звуковой частоты.

Практические (проектные) работы.

Проектирование радиоприемных устройств. Изготовление детекторного радиоприемника. Испытания детекторного радиоприемника с усилителем звуковой частоты.

Основы цифровой техники

Теория

Двоичная система счисления, ее преимущества в цифровой технике. Двоично-десятичная система. Алгебра высказываний.

Операции алгебры логики: инверсия (операция – «НЕ»), конъюнкция (умножение – «И»), дизъюнкция (сложение – «ИЛИ»), «ИЛИ – НЕ», «И – НЕ». Таблицы истинности базовых логических элементов. Реализация логических элементов на транзисторах и логических элементах.

Понятие об автогенераторе. Общие принципы генерирования колебаний.

Условия возникновения генерации. Отрицательная и положительная обратные связи.

Практические (проектные) работы.

Сборка электронных устройств с использованием микросхем ТТЛ-логики.

Радиоспорт

Теория

Вводное занятие. Военно-технические виды спорта, их характеристика и значение в подготовке к службе в армии. Виды радиоспорта. Краткая история радиолюбительства.

Электромагнитные волны: излучение, распространение, поляризация, прием. Диапазоны, на которых проводится спортивная радиопеленгация. Скорость распространения электромагнитных волн.

Устройство и работа спортивных радиоприемников. Работа органов управления и настройки спортивных радиоприемников.

Устройство простейших антенн. Диполь. Трехэлементная антенна. Простейшая рамочная антенна. Устройство заземления.

Техника оперативного пеленгования. Техника пеленгования по «максимуму» и «минимуму». Последовательность операций пеленгования. Пеленгование в движении и поиск. Ближний поиск и его особенности. Особенности поиска «лис» при циклической работе.

Практические работы.

Наблюдения в эфире на коротких и ультракоротких волнах. Вычисление длины волны по частоте.

Ближний поиск радиомаяка. Скоростной поиск нескольких передатчиков.

Основы робототехники

Теория

Современные роботы. Правила сборки робота для эксперимента. Понятия о программировании. Язык С.

Практика

Программирование движений. Движение по чёрной полосе. Колёсные, гусеничные механизмы

Заключительные занятия (повторение)

Промежуточная (годовая) аттестация. Выставка-конкурс

Планируемые результаты второго года обучения (базовый уровень):

Знают:

- историю развития радиотехники и радиоловительского спорта;
- основы электронной грамотности;
- основные законы физики, на которых базируется электротехника;
- элементарные знания о физической сущности радиоприема и радиопередачи;
- устройство несложной радиоаппаратуры;
- элементарные основы проектирования электронных игрушек;
- технологию пайки и монтажа радиоэлементов;
- оперативную радиопеленгацию;
- понимать начальное компьютерное моделирование.
- Формируются навыки научно-исследовательской деятельности.

Умеют:

- проектировать и изготавливать монтажные платы;
- измерять на разных пределах мультиметром силу тока и напряжения;
- проверять с помощью ИП исправность резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов;
- конструировать и изготавливать электронные игрушки;
- читать простейшие принципиальные схемы;
- вести поиск трех «лис», работающих непрерывно;
- пользоваться справочной литературой и Интернетом;
- запускать программу трехмерного моделирования.

Компетенции:

- Формируются у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Учебный план 3-го года обучения (продвинутый уровень)

| № п/п | Наименование темы | Число часов | | | Формы контроля |
|-------|------------------------------------|-------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие | 3 | 3 | – | Опрос,наблюдение |
| 2. | Проектирование | 30 | 6 | 24 | Опрос, наблюдение, |
| 3. | Монтаж радиоэлектронной аппаратуры | 12 | 3 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта и др. |
| 4. | Электрический ток | 12 | 3 | 9 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 5. | Источники питания | 12 | 3 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 6. | Измерительные приборы | 12 | 3 | 9 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 7. | Элементы радиотехники | 12 | 3 | 9 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 8. | Усилители электрических сигналов | 12 | 3 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 9. | Генераторы | 15 | 3 | 12 | Опрос, наблюдение, |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|------------|-----------|------------|--|
| | электрических колебаний | | | | творческая работа, защита проекта |
| 10. | Основы цифровой техники | 15 | 6 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 11. | Радиоэлементы | 9 | 3 | 6 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 12. | Электромагнетизм | 15 | 6 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 13. | Радиоспорт | 12 | 3 | 9 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 14. | Микроконтроллеры | 24 | 8 | 16 | Опрос, наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 15. | Воспитательная работа | 10 | 5 | 5 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 16. | Заключительные занятия (повторение) | 3 | | 3 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 17. | Соревнования | 7 | 2 | 5 | Опрос,наблюдение, творческая работа, защита проекта |
| 18. | Промежуточная (годовая) аттестация | 1 | | 1 | Выставка-конкурс |
| | Итого | 216 | 72 | 144 | |

4. Рабочая программа 3-го года обучения (продвинутый уровень)

Задачи

Знать:

- историю радио и радиолубительства России, Тюменской области, Ханты-мансийского автономного округа, г. Нижневартовска;
- назначение радиоспорта в системе физического воспитания и оздоровления;
- элементарные основы радиоэлектроники;
- основные физические понятия: постоянный, переменный, импульсный электрический ток; электромагнитные колебания;
- телеграфную «Азбуку Морзе» – сигналы передатчиков спортивной радиопеленгации;
- основы топографии;
- технику пеленгования трех спортивных передатчиков, при непрерывной работе;
- способы и приемы оказания первой доврачебной помощи пострадавшему;
- основные правила техники безопасности, пожарной безопасности и правила дорожного движения.

Уметь:

- давать характеристику современного радиолубительства;
- осуществлять разборку, сборку, чистку, влагозащищенность спортивных радиоприемников;
- проектировать, конструировать и изготавливать электронные устройства;
- использовать при изучении физических явлений, а также при налаживании электронных устройств измерительные приборы;
- корректно проводить учебное исследование;

- читать масштабы карт, расшифровывать основные топографические знаки спортивных карт;
- пеленговать три передатчика, работающих непрерывно;
- конструировать зарядные устройства, генераторы для изучения телеграфной азбуки, приемники прямого усиления;
- проводить радионаблюдения в эфире;
- оказывать доврачебную помощь пострадавшему;
- соблюдать меры личной гигиены и ТБ, ППБ, ПДД;
- разрабатывать творческие проекты;
- разрабатывать программы для НХТ.
- Сформированы умения и навыки научно-исследовательской деятельности.

Ключевые компетенции:

- сформировать у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Календарно-тематический план 3-го года обучения (продвинутый уровень)

| № п/п | Разделы, Тема занятия | Кол-во часов | Форма занятия | Дата |
|-------|------------------------------------|--------------|--|------|
| 1 | Вводное занятие | 3 | Лекция, беседа | |
| 2 | Проектирование | 30 | Лекция, беседа Демонстрация, мастер-класс, мозговой штурм, защита проектов, презентация | |
| 3 | Монтаж радиоэлектронной аппаратуры | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 4 | Электрический ток | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 5 | Источники питания | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 6 | Измерительные приборы | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 7 | Элементы радиотехники | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 8 | Усилители электрических сигналов | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая | |

| | | | | |
|----|------------------------------------|------------|---|--|
| | | | работа, лабораторная работа. | |
| 9 | Генераторы электрических колебаний | 15 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 10 | Основы цифровой техники | 15 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 11 | Радиоэлементы | 9 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 12 | Электромагнетизм | 15 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 13 | Радиоспорт | 12 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 14 | Микроконтроллеры | 24 | Лекция, беседа Демонстрация, практическая работа, лабораторная работа. | |
| 15 | Воспитательная работа | 10 | Мероприятия в рамках плана работы учреждения | |
| 16 | Заключительные занятия | 6 | Творческий отчет, презентация | |
| | Промежуточная (годовая) аттестация | 1 | Выставка-конкурс | |
| | Итого | 216 | | |

Содержание 3-го года обучения (продвинутый уровень)

Основная форма обучения на третьем году обучения так же остается учебно-практической деятельностью обучающихся. Приоритетными методами являются лабораторно-практические и проектные работы. Учебный проект с точки зрения обучающегося – это возможность делать что-то интересное самостоятельно, максимально используя свои возможности. Обучающийся приобретает интерес к личностному росту и к самостоятельному приобретению новых знаний. Проектная деятельность приобретает научно-исследовательский характер. Проект выступает как возможное средство решения актуальных проблем.

Вводное занятие

Теория

История и изобретение радио. Александр Попов, Никола Тесла, Гульельмо Маркони.

Соблюдение правил техники безопасности на занятиях радиотехникой.

Понятие о проектировании как о форме научного познания. Методы, доминирующие в проекте. Структура исследовательских и творческих проектов. Обсуждение плана работы секции.

Проектирование

Теория

Типологические признаки проектов. Виды проектов. Исследовательские проекты. Творческие проекты. Типы проектов: игровые проекты, информационные проекты, практико-ориентированные проекты. Алгоритм практико-ориентированного проекта.

Методы проектирования: моделирование, обработка статистических данных, метод оптимизации, стандартизация и унификация, ассоциация, ноология и аналогия.

Основные формы представления результатов исследовательской работы: реферат, доклад.

Презентация проекта и исследования.

Проектирование радиоэлектронных схем на персональном компьютере. Программа SPL.

Практические (проектные) работы.

Выбор проекта с учетом потребности, исследовательской значимости. Краткая формулировка проблемы исследования. Разработка конструкции изделия. Поиск вариантов методов и приемов решения технических задач. Осуществление проекта.

Построение принципиальной схемы в SPL. Создание новых элементов.

Монтаж радиоэлектронной аппаратуры

Теория

Элементная база радиоэлектронной аппаратуры.

Интегральные микросхемы. Обозначение интегральных микросхем.

Резисторы. Назначение и основные параметры резисторов. Классификация резисторов. Конденсаторы. Назначение и основные параметры конденсаторов. Классификация конденсаторов.

Полупроводниковые и электровакуумные приборы. Классификация полупроводниковых приборов и их условные обозначения. Применение в РЭА электровакуумных приборов.

Моточные изделия. Катушки индуктивности и дроссели ВЧ. Трансформаторы и дроссели НЧ. Кабельные устройства для монтажа.

Технология проектирования печатных плат и печатных деталей ВЧ диапазона.

Практические работы.

Монтаж и демонтаж полевых транзисторов и микросхем. Намоточные работы. Изготовление корпуса прибора. Монтаж деталей управления и настройки радиоприбора.

Электрический ток

Теория

Ёмкость батареи.

Особенности цепей переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Реактивное сопротивление. Индуктивное и емкостное сопротивление. Полное сопротивление. Мощность переменного тока и мощность по высокой частоте.

Практические работы.

Лабораторная работа. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью. Цветомузыкальная приставка: исследование свойств активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Демонстрация переходных процессов на экране осциллографа.

Источники питания

Теория

Трансформаторы и электрические сети.

Защита источников питания от коротких замыканий по цепи нагрузки.

Мощные стабилизированные источники питания.

Двухполярные выпрямители.

Зарядные устройства.

Преобразователи напряжения.

Практические работы.

Проектирование, изготовление и налаживание стабилизированного источника питания. Проверка силового трансформатора. Определение назначения обмоток силового трансформатора. Нахождение обмотки с большим количеством витков.

Измерительные приборы

Теория

Особенности амперметра, вольтметра и омметра. Цифровые и аналоговые комбинированные приборы.

Осциллограф. Функциональная схема и основные органы управления. Измерения с применением осциллографа.

Ознакомление с работой измерительного генератора.

Ошибки и погрешности измерений.

Практические работы.

Применение контрольно-измерительных приборов при проверке исправности радиоэлементов и при налаживании конструкций. Измерение коэффициента усиления транзисторов и емкости конденсаторов. Отбор транзисторов по коэффициенту усиления. Подбор и проверка стабилитронов.

Наблюдение и исследование формы непрерывных и импульсных сигналов.

Элементы радиотехники

Теория

Понятие о механических колебаниях и условия их возникновения. Затухающие и незатухающие колебания. Период, частота и амплитуда. Механический резонанс.

Принципы радиопередачи и приема. Резонансные явления. Одиночный колебательный контур. Добротность контура. Открытый колебательный контур. Антенна и заземление (или противовес).

Амплитудная модуляция. Функциональная схема радиoliniи связи для передачи звуковой информации. Спектры сигналов при амплитудной модуляции. Излучение радиоволн. Радиоприемники АМ сигналов. Качественные показатели радиоприемников. Функциональная схема супергетеродинного радиоприемника. Преобразование частоты. Зеркальные частоты. Принцип супергетеродинного приема.

Сверхрегенеративные приемники. Приемники прямого преобразования.

Практические работы.

Расчет колебательного контура. Ремонт радиоприемников.

Усилители электрических сигналов

Теория

Общие принципы усиления. Усилительные элементы. Транзисторные усилители напряжения и тока. Схемы включения с общей базой и с общим коллектором. Расчет усилительного каскада низкой частоты на транзисторах. Коэффициент нелинейных искажений.

Предварительные и оконечные усилители.

Схемы усилителей на ОУ. Основные свойства системы с отрицательной обратной связью.

Структурная схема стереофонического звуковоспроизведения.

Громкоговорители. Стереофонические телефоны.

Ламповый усилитель, устройство и принцип работы.

Практические (проектные) работы.

Проектирование, изготовление налаживание усилителя звуковой частоты.

Ремонт усилителей.

Звукозапись.

История развития звукозаписи. Принцип магнитной звукозаписи и звуковоспроизведения.

Генераторы электрических колебаний

Теория

Принцип работы автогенераторов высокой частоты. Генераторы, выполненные по трехточечной схеме и с индуктивной обратной связью. Стабилизация частоты в автогенераторах.

Импульсный сигнал и его параметры. Автоколебательный и ждущий мультивибратор. Триггер. Блокинг-генератор.

Практические (проектные) работы.

Проектирование, изготовление и налаживание радиомикрофона. Изготовление катушек индуктивности.

Основы цифровой техники

Теория

Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). ТТЛ – уровни. Временные диаграммы логических операций. Генератор импульсов. Управление нагрузкой.

Импульсные устройства: мультивибраторы, триггеры, счетчики импульсов, дешифраторы.

Микросхемы серии КМОП.

Практические (проектные) работы.

Автоматы световых эффектов. Радиоуправление моделями. Электронные игрушки. Имитаторы звука. Звуковые сигнализаторы. Приборы для проверки радиоэлементов. Звуковые пробники.

Радиоэлементы

Теория

Устройство и принцип действия динистора, тринистора, симистора, терморезистора, варистора и фоторезистора. Применение их в различных конструкциях.

Полевые транзисторы. Крутизна и характеристики транзистора. Напряжение смещения затвора.

Радиолампы. Термоэлектронная эмиссия. Устройство и работа диода, триода, тетрода и пентода.

Электронное реле.

Устройство электромагнитного и герконового реле.

Электромеханические реле как исполнительные устройства автоматики. Основные типы реле: электромагнитные, магнитоэлектрические, электродинамические, индукционные и электротермические.

Динистор, тиристор в релейных схемах. Фотореле. Термореле. Реле времени.

Практические работы.

Знакомство с устройством и принципом действия реле. Изготовление реле.

Электромагнетизм

Теория

Магнитное поле электрического тока. Напряженность магнитного поля прямого тока. Напряженность магнитного поля витка с током. Напряженность магнитного поля катушки индуктивности – соленоида. Магнитная индукция. Магнитный поток.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции.

Реактивное сопротивление.

Индуктивное сопротивление. Емкостное сопротивление. Полное сопротивление. Трансформаторы и электрические сети.

Практические (проектные) работы.

Радиоспорт

Теория

Электромагнитные волны и их поляризация. Деление электромагнитных волн по диапазонам частот и способу распространения. Связь между длиной волны, частотой колебания, периодом колебания и скоростью распространения. Способы распространения радиоволн. Особенности распространения и прием земных радиоволн. Особенности распространения и прием ультракоротких волн над поверхностью земли.

Приемное устройство спортивного радиопеленгатора и его основные характеристики. Структурные схемы спортивных радиоприемников.

Общая физическая и техническая подготовка.

Задачи общей физической подготовки. Систематизация круглосуточного тренировочного процесса. Характер и методика развития физических и специальных качеств, необходимых спортсмену: выносливости, быстроты, гибкости и силы.

Особенности топографической подготовки спортсмена. Топографические и спортивные карты. Изучение технических приемов ориентирования на местности: грубый и точный азимут, линейное и точечное ориентирование.

Радио ориентирование – поиск передатчиков и контрольных пунктов.

Изучение и освоение приемов техники оперативной радиопеленгации и радиопоиска. Измерение пеленгов и нанесение их на карту. Зависимость точности пеленгования от «усиления» и от силы принимаемого сигнала. Пеленгование при различной поляризации.

Практические занятия.

Нанесение пеленгов на карту. Пеленгование при измененной поляризации. Пеленгование в движении. Скоростной поиск. Слепой поиск. Эстафетный поиск. Оценка дальности по росту уровня сигнала и по смещению пеленга. Поиск подвижных «лис». Поиск пяти «лис», работающих в цикле. Поиск передатчиков в заданном порядке и с заданным

временем обнаружения. Ходьба и бег на короткие и средние дистанции. Беговая подготовка с учетом интенсивности тренировочных нагрузок: восстановительная, поддерживающая, развивающая и максимальная. Игра скоростей. Туризм: походы выходного дня, туристская полоса препятствий. Спортивные и подвижные игры.

Основы специальной подготовки в спортивной радиопеленгации.

Основы тактики поиска спортивных передатчиков. Моделирование дистанции поиска перед стартом.

Микроконтроллеры

Теория

Теоретические основы микроконтроллеров. Эволюция языков программирования.

Современные микроконтроллеры и средства программирования.

Архитектура и команды микроконтроллеров AVR.

Представление отрицательных двоичных чисел. Понятие дополнения до 2, до 1.

Практические работы

Управление портами ввода и вывода.

Заключительные занятия (повторение)

Промежуточная (годовая) аттестация. Выставка-конкурс.

Планируемые результаты третьего года обучения (продвинутый уровень)

Знают:

- историю радио и радиолобительства России, Тюменской области, Ханты-мансийского автономного округа, г. Нижневартовска;
- назначение радиоспорта в системе физического воспитания и оздоровления;
- элементарные основы радиоэлектроники;
- основные физические понятия: постоянный, переменный, импульсный электрический ток; электромагнитные колебания;
- телеграфную «Азбуку Морзе» – сигналы передатчиков спортивной радиопеленгации;
- основы топографии;
- технику пеленгования трех спортивных передатчиков, при непрерывной работе;
- способы и приемы оказания первой доврачебной помощи пострадавшему;
- основные правила техники безопасности, пожарной безопасности и правила дорожного движения.

Умеют:

- давать характеристику современного радиолобительства;
- осуществлять разборку, сборку, чистку, влагозащищенность спортивных радиоприемников;
- проектировать, конструировать и изготавливать электронные устройства;
- использовать при изучении физических явлений, а также при налаживании электронных устройств измерительные приборы;
- корректно проводить учебное исследование;
- читать масштабы карт, расшифровывать основные топографические знаки спортивных карт;
- пеленговать три передатчика, работающих непрерывно;
- конструировать зарядные устройства, генераторы для изучения телеграфной азбуки, приемники прямого усиления;
- проводить радионаблюдения в эфире;
- оказывать доврачебную помощь пострадавшему;
- соблюдать меры личной гигиены и ТБ, ППБ, ПДД;
- разрабатывать творческие проекты;
- разрабатывать программы для NXT.
- Сформированы умения и навыки научно-исследовательской деятельности.

Ключевые компетенции:

Сформированы у обучающихся ключевые компетенции (коммуникация, решение проблем и принятие решений, инновации как потребность) и актуальные личностные качества (умение учиться, любопытство и открытость опыту, продуктивность).

Воспитательный компонент программы

В процессе реализации программы в течение учебного года запланировано проведение следующих воспитательных мероприятий (10 часов ежегодно):

- Проведение мероприятий, приуроченных к дням воинской славы.
- Встреча с ветеранами Великой Отечественной войны.
- Викторины и конкурсы, посвященные праздничным и памятным датам (8 марта, 23 февраля, 7 мая (день радио)).
- Участие в мероприятиях, приуроченных к празднованию образования Ханты-Мансийского автономного округа (10 декабря) и дня города (9 марта).
- Организация и проведение торжественных мероприятий, посвященных успехам обучающихся.
- Организация и проведение родительских собраний.
- Индивидуальное консультирование родителей обучающихся: «Необходимое оборудование для занятий радиоэлектроникой».
- Организация и проведение интеллектуальных, интерактивных игр, презентационных проектов.

Организация совместного досуга обучающихся с родителями вне учебного процесса в «стенах» «Центра детского и юношеского технического творчества «Патриот».

Воспитательные мероприятия (беседы, экскурсии, встречи, участие в культурно-массовых мероприятиях).

Посещение экскурсионных объектов города и района, музеев. Просмотр фото- и видеоматериалов.

6. Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы

Текущий контроль: опрос, наблюдение, зачет, отчет

Итоговый контроль: выставка-конкурс, тесты, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий

<http://master-test.net/ru/quiz/testing/id/161795>

<http://master-test.net/ru/quiz/testing/id/161793>

<http://master-test.net/ru/quiz/testing/id/161787>

Формы фиксации результатов тестов

- журнал посещаемости;
- список победителей и призеров конкурса, конференций;
- протокол промежуточной (годовой) аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе

Методические материалы

Важнейшие направления программы «Радиоэлектроника: шаг за шагом» – это развитие технических способностей обучающихся и приобщение их к творческому труду посредством формирования проектных умений с развитием сфер индивидуальности. Поэтому в основу учебной деятельности положена проектная деятельность, как инструмент развития индивидуальности. Формирование универсальных знаний, умений и навыков и развитие интереса к самостоятельному приобретению новых знаний являются ключевыми компетенциями, которые определяют качество обучения.

В основу курса индивидуальной работы с обучающимися положена логика научного исследования от определения проблемы до презентации.

- Методические пособия, разработанные педагогом: учебное пособие по радиоэлектронике; метод проектов в дополнительном образовании;
- Плакаты, таблицы, радиотехнические схемы, видеофильмы, спортивные карты, принципиальные схемы радиотехнических конструкций, позволяющие сконцентрировать внимание на данном вопросе во время занятий, при самообразовании учащихся, так и в перерывах между занятиями;

- Программное обеспечение компьютерных телекоммуникаций;
- Справочный материал общего пользования, учебные пособия по разделам программы;
- В качестве дидактического материала на занятиях разрабатываются тесты, экзаменационные вопросы, копии материалов для самостоятельного конструирования или усовершенствования радиолюбительской аппаратуры;
- Сборники исследовательских проектов, разработанных обучающимися;
- Существенную помощь при техническом обслуживании и ремонте спортивной аппаратуры оказывает дидактический материал, представляющий схемы или ксерокопии монтажных и принципиальных схем спортивных приемников, передатчиков или отдельных модулей радиоэлектронной аппаратуры.

Литература

1. Алгинин, Б.Е. Кружок электронной автоматики / Б.Е. Алгинин – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
2. Бессонов, В.В. Электроника для начинающих и не только / В.В. Бессонов – М.: СОЛОН-Р, 2001. – 510 с.
3. Борисов, В.Г. Кружок радиотехнического конструирования / В.Г. Борисов – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.
4. Борисов, В.Г. Энциклопедия юного радиолюбителя / В.Г. Борисов – М.: СОЛОН-Р, 2001. – 526 с.
5. Головин, П.Л. Школьный физико-технический кружок / П.Л. Головин – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
6. Комский, Д.М. Кружок технической кибернетики / Д.М. Комский – М.: Просвещение, 1991. – 192 с.
7. Никитин, В.А. Книга начинающего радиолюбителя / В.А. Никитин – М.: Патриот, 1991. – 464 с.
8. Саламатов, Ю.П. Как стать изобретателем / Ю.П. Саламатов – М.: Просвещение, 1990. – 238 с.
9. Скворень, Р.И. Электроника шаг за шагом / Р.И. Скворень – М.: Детская литература, 1979. – 430 с.
10. Техническое моделирование / Под ред. В.В. Колотилова – М.: Просвещение, 1983. – 256 с.
11. Технологии / Учебник для учащихся 9 класса общеобразовательной школы / Под ред. В.Д. Симоненко – М.: Вентана-Граф, 2001. – 2865 с.
12. Элементарный учебник физики / электричество и магнетизм / Под ред. Г.С. Ландсберга. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 486 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://master-test.net/ru/quiz/testing/id/161795>
2. <http://master-test.net/ru/quiz/testing/id/161793>
3. <http://master-test.net/ru/quiz/testing/id/161787>
4. <http://model.exponenta.ru/electro/0022.htm>.
5. <http://electrohobby.ru/shemyi/> <http://electricity-automation.com/ru/electricity/24>
6. https://allhe.ru/publ/svoimi_rukami/ehlektronika/detektornyj_radiopriemnik/2-1-0-61
7. <http://radiolamp.net/news/444-sxem-detektornogo-priemnika-s-unch-kotoryj-pitaetsya-ot-yenergiiradiovoln.html>
8. <http://radiolamp.net/news/442-sxema-detektornogopriemnika-s-unch-na-odnom-tranzistore.html>
9. <http://elektrik.info/main/praktika/843-horoshie-i-plohie-shemy-vklyucheniya-svetodiodov.html>
10. http://led222.ru/publ/skhemy_prostykh_svetodiodnykh_girljand/1-1-0-131
11. <http://44kw.com/blogs/school/2330-skhema-prosteishego-radiopriemnika#2>

Формы и методы контроля по программе «Радиоэлектроника: шаг за шагом»

Критерии оценивания выражаются в направлениях:

Планирование выполнения работ решения проблемных задач самостоятельно обучающимся или совместно с педагогом.

На занятиях используются следующие формы контроля:

Прогностическая (начальная) диагностика – проводится при наборе обучающихся или на начальном этапе формирования обученности.

Цель: выявление стартовых возможностей.

Задачи:

1. Прогнозируемые возможности на начальном этапе;
2. Выбор условия сложности программы;
3. Оценка подготовленности.

На начальном этапе используются методы – индивидуальная беседа, тестирование, наблюдение и анкетирование.

Текущий контроль – оперативный контроль.

Цель – отслеживание динамического развития каждого обучающегося, коррекция образовательного процесса.

Задачи:

1. Изучение информации относительно каждого занятия о ходе и результатах обучения, выявляются особенности одаренных детей, детей с ограниченными возможностями, вносятся коррективы;
2. Тематический контроль полной информации в рамках изучаемой темы.

Промежуточная годовая аттестация проводится для обучающихся 1–2 года обучения, итоговая аттестация – для выпускников 3 –го года обучения.

Цель – проверка освоения обучающимися программы или ее этапа, учет изменения качеств личности каждого обучающегося.

Задачи:

1. Анализ результатов обучения;
2. Анализ действий педагога.

Методы проверяемой итоговой диагностики:

- решение конструкторских задач;
- поиск или решение изобретательских задач;
- творческие задания;
- самостоятельная работа выполнения индивидуальных проектных заданий;
- контроль знаний в форме лабораторных работ;
- проектирование электрических принципиальных схем устройств;
- проектирование, изготовление монтажных печатных плат;
- конструирование, изготовление и налаживание с помощью измерительных приборов радиоэлектронных устройств;
- моделирование и сборка робототехники;
- чтение чертежей, принципиальных схем;
- подготовка докладов, рефератов, презентаций;
- участие в выставках, конкурсах, конференциях, научных обществах учащихся;
- участие в соревнованиях по радиоспорту – скоростная сборка радиоаппаратуры, спортивная радиопеленгация, работа и наблюдения в радиоловительском диапазоне;
- зачет в форме тестирования;

- разработка исследовательских проектов;
- составление ребусов, шарад, кроссвордов, викторин; оформление определений и понятий в виде стихов.

Дополнительные оценочные материалы, тесты

Вопросы аттестации

1-й год обучения

1. Какой материал называют проводником электрического тока?
 - а) материал, оказывающий сопротивление току;
 - б) материал, проводящий электрический ток;
 - в) материал, не проводящий электрический ток.

2. Что называется, диэлектриком?
 - а) материал, оказывающий сопротивление току;
 - б) материал, проводящий электрический ток;
 - в) материал, не проводящий электрический ток.

3. В каких единицах измеряется напряжение электрического тока?
 - а) Герц (Гц);
 - б) Ампер (А).

4. В чем измеряется сила электрического тока?
 - а) Герц (Гц);
 - б) Ампер (А);
 - в) Вольт (В).

5. В чем измеряется частота переменного тока?
 - а) Герц (Гц);
 - б) Ампер (А);
 - в) Вольт (В).

6. Найдите единицу измерения сопротивления резистора.
 - а) Ом;
 - б) Ватт;
 - в) Фарада.

7. Найдите единицу измерения емкости конденсатора.
 - а) Ом;
 - б) Ватт;
 - в) Фарада.

8. Какой радиоэлемент относится к полупроводникам?
 - а) Конденсатор;
 - б) Диод;
 - в) Резистор.

9. Как называют выводы биполярного транзистора?
 - а) база, коллектор, эмиттер;
 - б) анод, катод.

10. Назовите назначение транзистора.
 - а) Пропускать ток в одном направлении;

- б) усиливать колебания электрического тока;
- в) накапливать электрическую энергию.

11. К какому классу относится мультивибратор?

- а) усилители;
- б) генераторы;
- в) выпрямители.

Практическое задание:

Выполнение творческого проекта по программе.

Вопросы для аттестации обучающихся, завершающих 2-й год обучения по программе:

1. Микрофон преобразует...

- а) электрическую энергию в энергию магнитного поля;
- б) электрическую энергию в акустические сигналы;
- в) акустические сигналы в электрическую энергию.

2. Телефон преобразует...

- а) электрическую энергию в энергию магнитного поля;
- б) электрическую энергию в акустические сигналы;
- в) акустические сигналы в электрическую энергию.

3. Резистор...

- а) преобразует электрическую энергию в тепловую энергию;
- б) накапливает электрическую энергию;
- в) служит для выпрямления переменного тока.

4. Стабилитрон служит...

- а) для выпрямления переменного тока;
- б) для поддержания напряжения определенной величины;
- в) для накопления электрической энергии.

5. Усилитель – это...

- а) устройство для защиты от перегрузок;
- б) устройство для усиления сигналов;
- в) устройство для формирования различных сигналов.

6. Генератор – это...

- а) устройство для защиты от перегрузок;
- б) устройство для усиления сигналов;
- в) устройство для формирования различных сигналов.

7. Электрическая цепь состоит из двух резисторов, включенных последовательно, причем сопротивление $R_1=R_2=10$ кОм. Чему равно сопротивление цепи?

- а) 5 кОм;
- б) 10 кОм;
- в) 20 кОм.

8. Как подключить конденсаторы с целью увеличения емкости?

- а) последовательно;
- б) параллельно.

9. Какие микросхемы применяют в усилителях?

- а) микросборки;
- б) аналоговые;
- в) цифровые.

10. Биполярный транзистор открывается...

- а) током;
- б) напряжением;
- в) светом.

Практическое задание

Выполнение практико-ориентированного проекта по программе.

Вопросы для аттестации обучающихся, завершающих 3-й год обучения по программе:

1. Для чего предназначен транзистор? (Для усиления и переключения).
2. Продолжительность одного электрического колебания. (Период).
3. Элемент электрической цепи, предохраняющий устройство от перегрузки. (Предохранитель).
4. Прибор, применяемый для наблюдения и измерения электрических колебаний (осциллограф).
5. Назовите основные неисправности резисторов? (Обрыв токопроводящего слоя, увеличение сопротивления).
6. Назовите основные неисправности конденсаторов? (Утечка, обрыв, пробой диэлектрика).
7. С помощью мультиметра определите цоколевку транзистора.
8. Назовите порядок поиска замаскированного передатчика в диапазоне 3,5 МГц.
9. Чему равны размеры диполя?
10. Передатчик работает на частоте 100 МГц. Определите длину волны.
11. Напишите формулы расчета диаметра провода для трансформатора.

Практическое задание: выполнение исследовательского проекта.

Билеты для аттестации обучающихся, завершающих курс обучения по программе:

Билет 1

1. Электрическое поле.
2. Функциональная схема радиосвязи.
3. Правила соревнований по СРП.
4. Спроектировать источник питания 0,5А, 1-12 В.

Билет 2

1. Сопротивление и проводимость.
2. Функциональная схема детекторного приемника.
3. Права и обязанности радиолюбителей коротковолновиков.
4. Определить габаритную мощность трансформатора.

Билет 3

1. Цепи постоянного тока.
2. Функциональная схема супергетеродинного радиоприёмника.
3. Управление радиоприемником «Алтай 3,5».
4. Проблема исследования.

Билет 4

1. Резисторы.
2. Функциональная схема радиомикрофона.
3. Управление радиоприемником диапазона 144 МГц.
4. Цели и задачи исследования.

Билет 5

1. Конденсаторы.
2. Стабилизаторы.
3. Антенны КВ диапазона.
4. Объект и предмет исследования.

Билет 6

1. Катушки индуктивности.
2. Усилители низкой частоты.
3. Антенны УКВ диапазона.
4. Гипотеза исследования.

Билет 7

1. Коммутационные изделия.
2. Усилители высокой частоты.
3. Диполь.
4. Методы исследования.

Билет 8

1. Полупроводниковые диоды.
2. Основы акустики.
3. Позывные спортивных передатчиков.
4. Типология проектов.

Билет 9

1. Биполярные транзисторы.
2. Задающие генераторы.
3. Основы цифровой логики.
4. Проектирование монтажной схемы радиомикрофона.

Билет 10

1. Полевые транзисторы
2. Стабилизированные источники питания.
3. Индуктивность в цепи переменного тока.
4. Стендовый доклад.

Билет 11

1. Переменный ток.
2. Двухполярный блок питания.
3. Емкость в цепи переменного тока.
4. Практико-ориентированный проект.

Практическое задание

Выполнение исследовательского проекта по программе.

Цель индивидуального сопровождения обучающихся в программе: формирование проектных умений, обучающихся как условия развития индивидуальности.

Задачи:

1. Научить обучающихся организовывать проектную деятельность.
2. Научить обучающихся определять проблему как начала исследования.
3. Определять цели и задачи проектной деятельности.
4. Формулировать гипотезу.
5. Выбирать методы исследования.
6. Научить планировать выполнение работы.
7. Находить оптимальные способы решения.
8. Помочь обучающимся приобрести новые знания и реализовать эти знания в проектной деятельности.
9. Помочь обучающимся разработать исследовательский проект.
10. Помочь приобрести или закрепить знания, умения и навыки в процессе разработки проекта.

Компетенции:

Самостоятельное действие:

- в выборе проблемы, ее значимости и актуальности;
- анализ проблемы;
- нахождение оптимальных способов ее решения;
- сбор и анализ информации;
- выбор метода исследования;
- разработка идеи выполнения проекта;
- выполнение проекта с учетом конструктивных, технологических, экологических, эстетических и экономических критериев;
- получение продукта проектной деятельности и анализ конкретной ситуации, относительно которой он замысливался и реализовался;
- принимать самостоятельное решение.

Способность к практическому действию:

- разрабатывает и читает схемы;
- составляет и вырабатывает технологическую последовательность изготовления изделия;
- выполняет основные технологические операции и осуществляет подбор радиодеталей, материалов, инструментов и контрольно-измерительных приборов;
- изготавливает конструкцию;
- производит налаживание и диагностику изделия с помощью измерительных приборов.

Оформление результатов исследования:

- самостоятельно выбирает и разрабатывает форму представления результатов;
- готовит презентацию проекта и исследования;
- реализует свой творческий потенциал;
- владеет навыками публичной защиты презентации.

| | Процесс проектирования | | Компетенции обучающегося |
|----|-------------------------|------|---------------------------------------|
| 1. | Исследование конкретной | 1.1. | Определить потребность, которую можно |

| | | | |
|----|---|------|--|
| | потребности и краткая формулировка задачи | | осуществить посредством проектирования. |
| | | 1.2. | Кратко формулировать задачу |
| 2. | Исследование и анализ возможностей изготовления конструкции с оценкой требуемых знаний и умений. | 2.1. | Отбирать и использовать необходимую информацию. |
| 3. | Составлять параметры и характеристики, которым должен удовлетворять объект. | 3.1. | Уметь определять критерии которым должен удовлетворять проектируемый продукт. |
| 4. | Выработка нескольких идей | 4.1. | Оценивать идеи на основе выбранных критериев. |
| 5. | Оценка идей. Выбор оптимального решения. Изучение процесса получения продукта. Оценивать технологии решения проблемы. | 5.1. | С учетом уровня знаний, умений и навыков. |
| | | 5.2. | С учетом оборудования. |
| | | 5.3. | С учетом материальной базы (деталей). |
| | | 5.4. | Информационного поля. |
| 6. | Планирование | 6. | Разработать порядок примерных действий для получения продукта деятельности. |
| 7. | Процесс получения, налаживания и испытания продукта. продукта | 7. | Оценить качество продукта и наметить дальнейшее более качественное решение проблемы. |

**Контрольно-измерительные материалы
для проведения годовой (промежуточной) аттестации
по дополнительной общеобразовательной программе
«Радиоэлектроника: шаг за шагом» (теоретическая часть)**

1 год обучения

1. Проводниками являются материалы:

- а) медь, кремний, железо, алюминий, серебро;
- б) алюминий, медь, серебро, стекло, золото;
- в) германий, фарфор, олово, медь, серебро;
- г) медь, олово, серебро, алюминий, железо.

2. Какой из перечисленных материалов является изолятором?

- а) нихром;
- б) германий;
- в) слюда;
- г) олово.

3. Чему равен ток через проводник, сопротивление которого 5 Ом, если к нему приложено напряжение 5 В?

- а) 25 А;
- б) 10 А;
- в) 1А;
- г) 0,5 А.

4. Чему равна ёмкость трёх последовательно соединённых конденсаторов ($C_1=C_2=C_3=30$ пкФ)?

- а) 10 пкФ;
- б) 90 пкФ,
- в) 300 пкФ,
- г) 130 пкФ.

5. Трансформатор позволяет преобразовывать:

- а) электрические сигналы в акустические сигналы;
- б) механические колебания одной частоты в механические колебания другой частоты;
- в) электрические колебания одной частоты в электрические колебания другой частоты;
- г) изменять амплитуду электрических колебаний.

6. Приёмная антенна позволяет:

- а) преобразовывать акустический сигнал в электромагнитные волны;
- б) преобразовывать электрические колебания одной частоты в колебания другой частоты;
- в) преобразовывать электромагнитные волны в электрический сигнал;
- г) преобразовывать электрический сигнал в электромагнитные волны.

7. Детектор позволяет:

- а) осуществить усиление сигнала;
- б) осуществить детектирование модулированных сигналов в приёмнике;
- в) преобразовывать электрические колебания в звуковые колебания;
- г) осуществить детектирование модулированных колебаний в передатчике.

8. Резистор преобразует электрическую энергию в

- а) тепловую энергию
- б) световую энергию
- в) кинетическую энергию

9. Вольтметр позволяет измерить:

- а) напряжение постоянного тока;
- б) длину волны;
- в) мощность передатчика;
- г) амплитуду сигнала.

10. Какой из приведенных обозначений изображает выпрямительный диод:



г) 

д) 

11. Какой из приведённых обозначений изображает транзистор типа р-п-р?

а) 

б) 

в) 

г) 

12. Для усиления сигнала в усилителе используется энергия:

- а) входного сигнала;
- б) внешнего сигнала;
- в) источника питания;
- г) акустического сигнала.

13. Головной телефон позволяет преобразовать:

- а) электрические колебания в акустические колебания;
- б) электрические колебания одной частоты в электрические колебания другой частоты;
- в) электрические колебания в электромагнитные волны;
- г) механические колебания одной частоты в механические колебания другой частоты.

14. Для преобразования переменного тока в постоянный ток используются:

- а) осветительные приборы;
- б) предохранители;
- в) выпрямители;
- г) генераторы.

15. Сформулируйте закон Ома.

16. В электрическую цепь постоянного тока включили последовательно резисторы соответственно с сопротивлениями: 100 Ом, 300 Ом, 1кОм. Рассчитайте общее сопротивление цепи.

17. Что мы называем радиоволной?

- а) Электромагнитные волны с частотой колебания от единиц килогерц до сотен гигагерц;
- б) любые электромагнитные волны, распространяющиеся в пространстве;
- г) электромагнитные волны, не воспринимаемые человеком;
- г) излучение энергии радиоактивными веществами.

18. Сформулируйте цели и задачи вашей проектной работы.

19. Составьте таблицу истинности логического элемента 2И-НЕ.

20. Как уберечься от поражения током при работе с электролитическими конденсаторами?

- а) применить более низкое напряжение;
- б) применить конденсаторы более низкой ёмкости;
- в) разрядить конденсатор отвёрткой;
- г) включить параллельно резистор.

2 год обучения

1. Назначение колебательного контура:

- а) колебательный контур служит для усиления сигналов;
- б) колебательный контур служит для настройки антенны;
- в) колебательный контур выделяет сигналы, совпадающие с частотой контура;
- г) колебательный контур согласует антенну и усилитель радиочастоты.

2. Модуляция – это:

- а) изменение всех параметров несущего колебания;
- б) изменение одного из параметров несущего колебания под действием управляющего сигнала;
- в) изменение уровня несущего колебания;
- г) изменение уровня управляющего сигнала.

3. Микрофон позволяет преобразовать:

- а) электромагнитные волны в электрические колебания;
- б) акустические сигналы в – электрические;
- в) электрические сигналы в – акустические;
- г) акустические сигналы одной частоты в другую.

4. Конденсатору переменной ёмкости (20 ... 495 пкФ) включили параллельно конденсатор 100 пкФ. В каких пределах будет изменяться его ёмкость?

- а) 200 ... 495 пкФ;
- б) 20 ... 595 пкФ;
- в) 20 ... 395 пкФ;
- г) 200 ... 595 пкФ.

5. Составьте таблицу истинности и временную диаграмму логического элемента ИЛИ-НЕ.

6. Зарисуйте схему выпрямителя и объясните назначение его элементов.

8. Как возникает магнитное поле?

- а) у постоянных магнитов;
- б) при движении электрических зарядов;
- в) у магнитных полюсов Земли;
- г) при движении магнитного заряда.

9) Какая частота передатчика работает на волне 80 метров?

- а) 1,5 МГц;
- б) 3,5 МГц;
- в) 80 МГц;
- г) 144 МГц.

10. Сформулируйте законы параллельного соединения резисторов.

11. Усилители позволяют получить на выходе сигнал:

- а) модулированный;
- б) импульсный;
- в) подобный сигналу на входе усилителя, но больший по амплитуде;
- г) гармонический.

12. Радиостанция работает на частоте 100 МГц, рассчитайте размеры диполя.

13. Начертите схему симметричного мультивибратора. Объясните принцип работы.

14. Лабораторная работа. Составьте схему управления люстрой по двум проводам.

15. Стабилитрон и его назначение.

16. Сформулируйте гипотезу для вашего проекта.

17. Какую опасность для человека несет сотовый телефон?

18. Как защититься от поражения молнией?

- а) выключить радиостанцию;
- б) проверить качество заземления корпуса радиостанции;
- в) установить громоотвод;
- г) Во время грозы переключить антенну на заземление.

19. Что нужно предпринять, если человек потерял сознание после поражения током?

- а) вызвать скорую помощь;
- б) сделать искусственное дыхание;
- в) положить его на заземлённую поверхность.

20. Сформулируйте цели и задачи вашей новой творческой работы.

3 год обучения

1. Автогенератор позволяет получить:

- а) периодические колебания;
- б) непериодические колебания;
- в) шумовые сигналы;
- г) модулированные сигналы.

2. Электрическая энергия измеряется:

- а) в Ваттах;
- б) в Вольтах;
- в) в Амперах;
- г) в Киловатт-часах.

3. Мощность измеряется:

- а) в Вольтах;
- б) в Амперах;
- в) в Ваттах;
- г) в киловатт-часах.

4. Какова величина энергии в аккумуляторе с напряжением 9 Вольт и ёмкостью 1 Ампер час?
а) 1 Вт час;
б) 9 Вт час;
в) 10 Вт час;
г) 90 Вт час.

5. При проектировании генераторов используют:
а) высокочастотные усилители с избирательной цепью;
б) низкочастотные усилители;
в) стабилизированные источники питания;
г) усилители с положительной обратной связью и избирательной цепью.

6. Начертите схему простого регулятора мощности паяльника.

7. Начертите схему стабилизатора напряжения. Объясните принцип работы.

8. В чём заключается амплитудная модуляция?
а) в изменении частоты сигнала, в соответствии с амплитудой звукового сигнала;
б) в изменении амплитуды сигнала, в соответствии с амплитудой звукового сигнала;
в) в сложении звукового сигнала с сигналами радиочастоты;
г) в изменении мощности сигнала.

9. Резисторы с сопротивлениями 2 кОм и 4 кОм включены параллельно. Найти их общее сопротивление.

10. Начертите схему генератора на двух элементах 2И-НЕ.

11. Сформулируйте проблему для вашего исследовательского проекта.

12. Составьте функциональную схему приемника прямого усиления.

13. Мощность электрического тока.

14. Наблюдение напряжений переменного тока на осциллографе.

15. Определение электродов биполярного транзистора с использованием мультиметра.

16. Конденсатор в цепи переменного тока.

17. Сколько раз в вызове повторяется сигнал SOS?
а) непрерывно;
б) три раза;
в) два раза;
г) один раз.

18. Для преобразования переменного тока в постоянный ток используются:
а) генераторы;
б) выпрямители;
в) стабилизаторы;
г) трансформаторы.

19. При каком токе у человека начинаются судороги?

- а) 0,01 А;
- б) 0,06 А;
- в) 0,1 А;
- г) 1А.

20. Какое максимальное напряжение считается безопасным для человека?

- а) 12 В;
- б) 36 В;
- в) 42 В;
- г) 110 В.

4 год обучения

1. Что такое эффективная мощность?

- а) мощность, равная мощности постоянного тока;
- б) мощность, равная произведению напряжения на действующую величину переменного тока;
- в) Амплитудное значение мощности;
- г) Мощность постоянного тока, величина которого равна среднему значению переменного тока.

2. В каком из перечисленных устройств осуществляется основное усиление сигнала?

- а) усилитель высокой частоты;
- б) преобразователь частоты;
- в) усилитель промежуточной частоты;
- г) усилитель низкой частоты.

3. В электрической цепи последовательно включены четыре лампочки. Как обнаружить перегоревшую лампочку, имея только вольтметр.

4. Что определяет преимущество использования коаксиального кабеля в фидерных линиях?

- а) удобство подключения к радиостанции.
- б) высокий КПД.
- в) отсутствие излучений.
- г) простое согласование антенны с передатчиком.

5. Для чего нужно согласующее устройство между антенной и радиостанцией?

- а) для улучшения излучающих свойств;
- б) для создания максимальной мощности, отдаваемой в антенну;
- в) для повышения КПД антенны;
- г) для улучшения условий приёма.

6. На экране осциллографа амплитуда сигнала на сопротивлении 50 Ом составляет 10 Вольт. Какова мощность выделяется на сопротивлении?

- а) 1 Вт;
- б) 2 Вт;
- в) 10 Вт;
- г) 50 Вт.

7. Триггер, принцип его работы.

8. Электрическая энергия передается по линиям электропередачи с помощью высокого напряжения, так как:

- а) проще строить высокие линии передачи;
- б) высокое напряжение более безопасное;
- в) меньшие потери в проводах при передаче энергии?
- г) высокое напряжение удобно использовать.

9) Трансформаторы позволяют:

- а) преобразовывать переменный ток в постоянный;
- б) преобразовывать переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты;
- в) преобразовывает частоту колебаний;
- г) преобразовывает постоянный ток в переменный.

10. Синусоидальное напряжение на экране осциллографа изменяет величину от положительного максимума до отрицательного минимума 28 В. Какое действующее значение такого напряжения?

- а) 10 В;
- б) 14 В;
- в) 28 В;
- г) 100 В.

11. Какой источник питания применяется для малогабаритной радиостанции:

- а) гальванический элемент;
- б) Аккумуляторный элемент;
- в) блок питания;
- г) аккумуляторная батарея.

12. Модуляция – это:

- а) изменение всех параметров управляющего сигнала;

- б) изменение одного из параметров несущего колебания под действием управляющего сигнала;
- в) изменение всех параметров несущего колебания;
- г) изменение уровня несущего колебания.

13. Обеспечить независимую передачу информации радиостанциями удаётся следующим образом:

- а) передавая разные управляющие сигналы;
- б) модулированные сигналы передаются с разными частотами;
- в) одновременно передаются несущие колебания и управляющие сигналы;
- г) передавая модулированные сигналы с разными управляющими сигналами.

14. Разработать монтажную схему несимметричного генератора – генератора световых импульсов.

15. Метод эксперимента в исследовательских проектах.

16. Составить схему мощного стабилизированного источника питания.

17. Если пострадавший от поражения электрическим током находится в сознательном состоянии, то необходимо:

- а) сделать искусственное дыхание;
- б) вызвать скорую помощь;
- в) положить его на заземлённую поверхность;
- г) дать понюхать нашатырный спирт.