

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 2»

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ Лицей № 2

И.В.Сосновская

Приказ № 145

от «15» июня 2016г.



СОГЛАСОВАНО:

зам. директора по ВР

Л.С.Третьякова

«14» июня 2016г.

РАССМОТРЕНО:

на заседании МО

Протокол № 3

от «08» июня 2016г.

Программа дополнительного образования
по радиотехнике и радиоконструированию

«Меридиан»

Возраст учащихся: 7-17 лет

Срок реализации ПДО: 1 год

Уровень ПДО: профессионально-ориентированный

Направление: техническое

Автор программы: Долгошеев Василий Александрович,
учитель информатики

Год написания программы: 2016 г.

Красноярск, 2016г.

Пояснительная записка

Направленность программы - **научно-техническая**, направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие конструкторских, исследовательских, прикладных способностей обучающихся, с наклонностями в области технического творчества.

Без знаний электроники, радиотехники сегодня человеку просто не обойтись. Ведь в быту нас окружают радиоприемники и телевизоры, магнитофоны и видеоманитофоны, музыкальные центры и компьютеры, радиотелефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, которые буквально напичканы электроникой. И во всем этом нужно уметь грамотно разбираться, чтобы правильно с ними обращаться, а при необходимости найти и устранить несложные неполадки. XXI век станет веком глобального информационного общества. Это означает, что на земле будет создана всемирная сеть связи, построенная на базе национальных сетей, объединенных через интерфейсы в единую сеть. Не трудно догадаться о предстоящем ближайшем будущем еще более интенсивном внедрении электроники в нашу жизнь. Вот почему так важно изучать электронику буквально с детства, со школьной скамьи.

Образовательная программа «Меридиан» предоставляет детям возможность получить первоначальные сведения об электронике, электротехнике, радиотехнике с ориентацией их на получение радиотехнических и радиотехнических специальностей.

Преимущество данной программы в том, что она позволяет сориентироваться воспитанникам в получении радиотехнических и радиоинженерных специальностей в колледжах и ВУЗах.

Цель программы: Развитие личности воспитанников средствами научно-технического творчества.

Задачи:

1. Раскрыть внутренний творческий потенциал воспитанников.
2. Формирование личности с активной позицией к самообразованию и творчеству.
3. Обучить основам электроники, радиотехники и электротехники.
4. Приобретение навыков коллективного труда.
5. Вовлечь в практическое изготовление несложных электр. устройств по готовым схемам.
6. Развить внимание, целеустремленность, усидчивость и ответственное отношение к работе.
7. Учить доводить начатое дело до конца.

Программа «Меридиан» рассчитана на подготовку воспитанников 11-16 лет к самостоятельному конструированию несложной радиотехнической аппаратуры. Она предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по радиотехнике и выполнение монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению радиоустройств.

Содержание теоретических сведений согласовывается с характером практических работ по каждой теме программы. Последовательность прохождения тем обусловлена необходимостью своевременного изучения разделов электро- и радиотехники с целью более полного понимания воспитанниками радиоэлектроники. Некоторые темы являются сквозными на протяжении освоения программы. К ним относятся:

- Для 1-го года обучения «Элементы электро- и радиотехники», «Гайна и приемы монтажа». Тема «Полупроводниковые диоды и транзисторы» также является сквозной, потому что имеет прямое отношение почти ко всем другим темам программы объединения «Меридиан». В тематику практических работ 1 года обучения, кроме приемников и усилителей ЗЧ, пробников и измерительных приборов мы включаем конструирование разных по сложности мегафонов, переговорных устройств, учебно-наглядных пособий для нашего объединения.
- Объединение 1-го года обучения укомплектовано радиолюбителями, имеющими знания в объеме, предусмотренном программой первого года обучения. Основные направления практической деятельности объединения «Меридиан» второго года обучения, определяемые третьей темой программы – радиотехническое конструирование несложной радиотехнической аппаратуры. Соответствующие познавательные и теоретические

сведения отражены во второй теме программы. Темы «Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока» и «Интегральные микросхемы и их применение» имеют прямое отношение ко всем направлениям радиотехнического творчества.

Как показывает опыт, теоретические знания и практические навыки, приобретаемые учащимися в объединениях радиотехнического конструирования. Оказывается значительно более широкими, глубокими и разнообразными. Объясняется это тем, что для многих ребят радиолобительство не ограничивается занятиями в объединениях, а продолжается в виде самостоятельной работы по конструированию того или иного устройства дома, в процессе чтения популярной радиотехнической литературы, общения с товарищами по интересам. Сказывается также тяга к познанию непрерывно меняющейся элементной базы радиотехники, интерес и новизне схемных и конструктивных решений промышленной и любительской радиоаппаратуры.

Сроки реализации программы: 1 год, 1 раз в неделю по 1 часу

Предполагаемый результат

В конце 1-го года обучения дети знают и умеют:

1. «Азбуку радиосхем» - радиотехнические термины, обозначение радиоэлементов на электрических схемах.
2. Единицы измерения сопротивлений и конденсаторов и правила их перевода в другие единицы измерения.
3. Паять, собрать детекторный радиоприемник.
4. Историю изобретения радио А.С. Поповым.
5. Ответственно относиться к поставленным задачам.
6. Добиваться поставленной цели.
7. Относиться с уважением к работам учащихся, помогать им в работе.
8. Назначение, обозначение и применение полупроводниковых приборов.
9. Математически рассчитать по закону Ома параметры электрических цепей.
10. Методы расчета параллельного и последовательного включения конденсаторов и сопротивлений.

Этапы педагогического контроля

Этапы педагогического контроля (1-й год обучения)

Сроки	Какие ЗУН контролируются	Форма контроля
Октябрь	Умение собрать детекторный приемник, знать, как его настроить на мощную станцию.	Конкурс на лучший детекторный радиоприемник. Наблюдение.
Декабрь-январь	Знание «Азбуки радиосхем», умение паять, знание собираемых радиосхем и навыки, полученные в результате сборки и наладки данных конструкций.	Выставка работ учащихся внутри объединения «Меридиан». Наблюдение.
Май	Знание «Азбуки радиосхем», принцип работы радиокompаса. Умение паять, собрать схему радиокompаса. Навыки настройки радиокompаса, нахождение мощных радиостанций.	Участие в выставках по радиотехническому конструированию. Наблюдение.

Этапы педагогического контроля (1-й год обучения)

Сроки	Какие ЗУН контролируются	Форма контроля
Сентябрь	Знание «Азбуки радиосхем», умение паять, собрать индикатор поклевки рыбы, настроить его и уметь пользоваться. Навыки в построении радиоприборов, приобретенные за первый год обучения.	Конкурс на лучший радиоприемник «Радиокompас» Наблюдение.
Декабрь-январь	Знание «Азбуки радиосхем», умение математически (по закону Ома) рассчитать элементы электрической цепи, навыки по сборке радиотехнических конструкций.	Выставка работ учащихся внутри объединения «Меридиан». Участие в выставке «Русская зима».

		Наблюдение.
Апрель-май	Знание конструкций, умение паять, настраивать, проверить в работе. Целеустремленность, соревновательный дух и дух коллективизма.	Участие в выставке «Город мастеров», участие в краевой неделе науки, техники и производства для детей и юношества. Участие в итоговой выставке объединения «Меридиан».

Для реализации программы используются:

Форма организации детей на занятии – индивидуально-групповая.

Методы:

- Словесные – беседы
- Наглядные – просмотр схем, технической документации, инструкций по изготовлению, просмотр видеоматериалов.
- Практические – изготовление наглядных пособий, образцов, макетов изделий.

Виды занятий: экскурсии, встречи с интересными людьми – одна из интереснейших форм стимулирования учащихся к знаниям, а также организация выставок, конкурсов, праздников.

Наполняемость группы: 8 человек.

Условия реализации программы:

Методическое оснащение:

1. Радиотехнические карточки-схемы.
2. Иллюстрации радиотехнических объектов.
3. **Справочная литература для педагогов:**
 1. Баранов А.А. «Юный радиоспортсмен». -М.: «Просвещение» 1995.,
 2. Галазунова М. А., Комский Д. М. «Первые шаги в электротехнику»-М.: Просвещение,2004г.
 3. Журнал «Радио» подписка 2000г.
 4. Журнал «Радио» подписка 2001г.
 5. Журнал «Радио» подписка 2002г.
 6. Журнал «Радио» подписка 2003г.
 7. Журнал «Радио» подписка 2004г.
 8. Журнал «Радио» подписка 2005г.
 9. Журнал «Радио» подписка 2006г.
 10. Журнал «Радио» подписка 2007г.
 11. Журнал «Радио» подписка 2008г.
 12. Иванов Б. С. «Электроника в самоделках»-М.:ДОСААФ 2001г.,
 13. Комский Д. М., Игошев В. М. «Электронные автоматы и игры» М.: Энергоиздат 1981г.
 14. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Вып.1/Под ред. Р.Г.Алексабяна.-М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2003.
 15. Степанов «Справочник коротковолновика» -М.: ДОСААФ,1974.,
 16. Электронные наборы, блоки и модули. «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Каталог 2007г.

Материально-техническое оснащение:

1. Трансивер IC-718
2. Компьютер
3. Электрические измерительные приборы
4. Радиодетали
5. Паяльники, припой, канифоль
6. Слесарный инструмент

**Учебно-тематический план
1-го года обучения (11-15лет)**

№	Тема	Кол-во часов		
		практика	теория	всего

1	Вводное занятие	-	2	2
2	Россия – Родина радио	-	2	2
3	Элементы электро- и радиотехники	4	4	8
4	Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник	6	4	10
5	Полупроводниковые диоды и транзисторы	4	4	8
6	Пайка и приемы монтажа	4	4	8
7	Пробники и приборы первой необходимости	6	4	10
8	Приемники прямого усиления	80	10	90
9	Экскурсии	-	4	4
10	Заключительное занятие	-	2	2
ИТОГО:		104	40	144

Содержание программы 1 года обучения

1. Вводное занятие. Обсуждение тематики занятий, порядка работы в объединении. Вводный инструктаж по технике безопасности. Знакомство с монтажным инструментом, его назначением. Ознакомление с оборудованием кабинета.

2. Россия – Родина радио. 7 мая – традиционный праздник – День радио. Изобретатель радио – русский ученый – экспериментатор А.С.Попов. Первая линия радиосвязи. Развитие радиотехники и радиолюбительства в нашей стране. Роль радиоэлектроники в развитии науки, в техническом прогрессе в освоении космоса и обороне страны.

3. Элементы электро- и радиотехники. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы), их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Закон Ома и его практическое применение для участка цепи: расчет силы тока в электрической цепи, падения напряжения на участке цепи, сопротивления участка цепи. Понятия о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока электроосветительной сети. Электрические колебания радио- и звуковых частот. Устройство, назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразования звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты, и наоборот. Простейший телефон для двусторонней связи. Условные графические изображения и буквенно–цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах. Проводное вещание. Практическая работа. Ознакомление с конструкциями резисторов и конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Опыты с замкнутой электрической цепью. Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Сборка и проверка в работе простейшего устройства для двухсторонней проводной связи. Выполнение графических изображений электро- и радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов.

4. Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник. Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты, задающий генератор передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, радиоприемное устройство. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины волны от несущей частоты передатчика. Сущность работы радиоприемного устройства. Принципиальная схема простейшего детекторного приемника. Назначение антенны и заземление. Колебательный контур – селективный (избирательный) элемент приемника, понятие о его работе. Детектирование модулированных колебаний радиочастот. Составляющие продетектированного сигнала. Колебательный контур с

настройкой конденсатором переменной емкости, высокочастотным сердечником катушки индуктивности: контур с фиксированной настройкой на несущую частоту радиостанции. Возможные конструкции катушек колебательного контура. Головной телефон (наушники) – преобразователь низкочастотной составляющей протектированного сигнала в звук. Функция конденсатора, блокирующего наушники. Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприемника, способы их обнаружения и устранения. Практическая работа. Коллективное изготовление катушек индуктивности разных конструкций, макетирование детекторного приемника и опыты с ним. Вычерчивание принципиальных схем детекторного приемника.

5. Полупроводниковые диоды и транзисторы. Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводность n- и p- типов. Понятие о p-n переходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые и обратные токи диода. Маркировка и основные параметры, и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Транзистор – трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур p-n-p и n-p-n. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах. Полярность подключения источников питания. Способы включения биполярных транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме с общей базой (ОБ). Понятие о входном и выходном сопротивлениях транзисторного каскада. Статический коэффициент передачи тока h и обратный ток коллекторного перехода I – основные параметры, характеризующие усилительные свойства и качество биполярных транзисторов. Измерение этих параметров. Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство; принцип действия; обозначения на схемах. Схемы включения. Применение полевых транзисторов. Особенности монтажа биполярных и полевых транзисторов, защита от теплового пробоя. Практическая работа. Знакомство с различными конструкциями диодов и транзисторов. Опыты, иллюстрирующие свойства диодов, работу биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение обратного сопротивления диода омметром. Измерение основных параметров биполярного и полевого транзистора. Изготовление учебно-наглядных пособий «Диоды», «Транзисторы».

6. Пайка и приемы монтажа. Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припой и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на проволочных стойках. Понятия о печатном монтаже и его применении. Правило безопасности труда при работе электропаяльником, слесарными и монтажными инструментами. Макетная панель. Практическая работа. Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей однокаскадного усилителя навесным методом. Зачистка, формовка и залуживание выводов радиодеталей. Монтаж простейшего однокаскадного усилителя колебаний звуковой частоты с головными телефонами на выходе. Проверка монтажа усилителя по принципиальной схеме, испытание усилителя в работе.

7. Пробники и приборы первой необходимости. Пробники, содержащие лампы накаливания или головные телефоны, с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, конденсаторов. Мультивибратор как источник электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ, пользование им. Простейший омметр: схема, источник питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция. Авометр и пользование им. Практическая работа. Вычерчивание схем пробников, простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головным телефоном, простейшего омметра. Практика пользования авометром.

8. Приемники прямого усиления. Структурная схема приемника прямого усиления. Входной колебательный контур и связь его с усилителем радиочастоты. Магнитная антенна, её

направленные свойства. Усилитель радиочастоты. Понятие о чувствительности, селективности и полосе пропускания радиочастотного тракта приемника прямого усиления. Детектор приемника прямого усиления. Диодный детектор с удвоением напряжения выходного сигнала. Нагрузка выходного каскада. Усилитель ЗЧ приемника прямого усиления для воспроизведения звука на головные телефоны и динамическую головку прямого излучения. Каскады предварительного усиления напряжения сигнала ЗЧ, одноконтный и двухконтный усилитель мощности. Подключение динамической головки к выходу усилителя. Рефлексный приемник прямого усиления и принцип его работы. Паразитные обратные связи между трактами и каскадами приемника прямого усиления через общий источник питания; способы борьбы с ними. Принципиальные схемы и назначение деталей приемников прямого усиления. Методы покаскадной проверки, испытание и налаживание приемников. Приемы обнаружения и устранения неисправностей. Борьба с самовозбуждением. Практическая работа. Вычерчивание принципиальных схем приемников 1-V-1, 1-V-2, 2-V-3, в том числе с внутренними магнитными антеннами, с головными телефонами, телефонными капсулями и динамическими головками прямого излучения. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание приемников. Подбор или изготовление футляров для законченных конструкций.

9. Экскурсии. Проводят на предприятия радиотехнического профиля.

10. Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год. Демонстрация законченных конструкций.

Методическое обеспечение программы «Меридиан»

№ п / п	Образовательные области	Название темы	Форма занятий и форма подведения итогов по каждой теме	Знания	Умения
1	Словесность	Вводное занятие. Знакомство с терминами, понятиями: электрический ток, напряжение. Знакомство с профессией радиотехника.	Рассказ о профессиях, связанных с радиоэлектроникой. Рассказ о том, как вырабатывается электрический ток. На демонстрационном приборе «Ионтея» показывается действие тока и напряжение. Практическая работа.	Знание что такое электрический ток и напряжение, как их можно на приборе «Ионтея» определить.	Умение по внешним проявлениям (тепловое, световое) узнать течет ли в сети ток, или присутствует только напряжение.
2	Естественнонаучное	Современные представления об электронике. Свойства измерительных приборов (МА, MV, авометров) реагировать на направленное перемещение электронов, принципы работы электрических приборов.	Рассказать о свойствах электрического тока и принципах работы электрических, измерительных,	Знание свойств и принципов работы электроизмерительных и нагревательных приборов и материалов	Умение пользоваться электроизмерительными и нагревательными приборами и материалами

			нагревательных приборах. Практическая работа: демонстрация работы приборов		
3	Математика	Расчет параметров электрической цепи постоянного тока по закону Ома. Расчет номиналов резисторов и конденсаторов при параллельном и смешанном их включении.	Рассказ. Практическое занятие по расчету параметров эл. цепей и номиналов радиодеталей	Знание решения задач по определению номиналов радиодеталей и параметров электрической цепи	Умение выполнять простейшие экономические расчеты.
4	Технология	Понятие об инструментах, оборудовании, используемых в р/электронике. Соблюдение правил техники безопасности при технологическом цикле выполнения р/технических работ по сборке и наладке радиоаппаратуры	Практическая разработка технологии изготовления радиоустройств.	Знание технологии изготовления радиоустройств	Умение технологически правильно изготавливать радиоаппаратуру
5	Психологическая культура	Понятия о способностях людей, об особых качествах воспитанников. Понятия о правилах совместной деятельности. Понятие о конфликтных ситуациях и правилах выхода из них. Психологические особенности работы в объединении «Меридиан».	Беседы, разговор в кругу учащихся на формирование личностных качеств личности. Наблюдение.	Знание понятий.	Умение работать в коллективе.
6	Культурная антропология	История изобретения радио А.С. Поповым 7.05.1895 г. Информация о знаменитых людях.	Рассказы, беседы о радиоэлектронике. Подготовка и участие в конкурсах по радиоэлектронике.	Знание истории, исторических дат, имен знаменитых людей. Когда и кем изобретено радио.	Уметь рассказать об истории изобретения радио. Уметь участвовать в конкурсах и соревнованиях по радиоэлектронике.
7	Здоровый образ жизни	Понятие о ЗОЖ, тренинги по укреплению здоровья. Формирование готовности вести ЗОЖ. Понятие о экологически чистых материалах. Особенности организации труда на занятиях.	Тренинги по укреплению здоровья, рассказы, физ.минутки, соревнования, походы, экскурсии.	Знание о ЗОЖ	Умение вести ЗОЖ

8	Социальная практика	Понятия о правилах хорошего тона, о правилах совместного труда, права и обязанности воспитанников и педагогов. Правила общения людей, требования к занятиям, решение типовых ситуационных задач. Правила подготовки и участие в массовых мероприятиях.	Разбор ситуаций, беседы, практические занятия. наблюдения, коррекция	Знание о коллективном труде, правилах общения между воспитанникам и	Умение применять на практике полученные знания.
---	---------------------	--	--	---	---

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Баранов А.А. «Юный радиоспортсмен». - М.: «Просвещение» 2005.,
2. Галазунова М. А., Комский Д. М. «Первые шаги в электротехнику»-М.: Просвещение, 2009г.
3. Журнал «Радио» подписка 2005г.
4. Журнал «Радио» подписка 2006г.
5. Журнал «Радио» подписка 2007г.
6. Журнал «Радио» подписка 2008г.
7. Журнал «Радио» подписка 2009г.
8. Журнал «Радио» подписка 2010г.
9. Журнал «Радио» подписка 2011г.
10. Журнал «Радио» подписка 2012г.
11. Журнал «Радио» подписка 2013г.
12. Иванов Б. С. «Электроника в самоделках»-М.:ДОСААФ 2001г.,
13. Комский Д. М., Игошев В. М.«Электронные автоматы и игры» М.:Энергоиздат 1981г.
14. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Вып.1/Под ред. Р.Г.Алексяняна.-М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2009.
15. Степанов «Справочник коротковолновика» - М.: ДОСААФ,2004.,
16. Электронные наборы, блоки и модули. «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Каталог 2007г.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Борисов В.Г. «Юный радиолюбитель». -М.: Радио и связь, 2007.
2. Галкин В.И. «Начинающему радиолюбителю». -М.: Радио и связь,2007.
3. Иванов Б.С. «Электронные самоделки». -М.:Просвещение,2008.
4. Ершов В.К. «Простые приёмники прямого усиления на транзисторах».-М.: ДОСААФ,2002
5. Аксёнов А.И. «Элементы схем бытовой радиоаппаратуры». -М.: Радио и связь,2012.
6. Бессонов В. В. «Электроника для начинающих». - М.: Солон-Р, 2010.