

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Диапазон»**

**(базовый уровень)**

Возраст детей: 8 - 16 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Стукалов Юрий Валерьевич,

педагог дополнительного образования

# **1. Пояснительная записка**

## **1.1. Направленность, актуальность и педагогическая целесообразность программы**

Программа «Диапазон» имеет техническую направленность. Данная программа преследует формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие конструкторских, исследовательских, прикладных способностей обучающихся, с наклонностями в области технического творчества. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. №273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р).
- Сан-Пин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного врача РФ от 04.07.2014г. №41).
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждено приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. №1008).
- Концепция развития дополнительного образования детей ХМАО-Югра на период до 2020 года.
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Мин. Образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242).

Современному человеку трудно обойтись без знаний из области радиоэлектроники. В быту нас окружают радиоприемники, телевизоры и компьютеры, мобильные телефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, которые буквально напичканы электронными схемами автоматического регулирования и управления. Во всем этом нужно уметь грамотно разбираться, чтобы правильно с ними обращаться, а при необходимости найти и устранить несложные неполадки.

Радио существует уже более ста лет. И с тех давних пор живут среди нас такие люди - радиолюбители, которые в свое свободное время и на свои средства проводят эксперименты с радиоволнами и приемниками, передатчиками и антеннами, конструируют различные электронные устройства. Быстро течет время. Стремительно развивается техника. Но неизменна человеческая тяга к непознанному, желание попробовать сделать что-то своими руками. И всегда вокруг радиолюбителей - людей творческих и инициативных, собирается молодежь, чтобы поучиться и вместе с взрослыми принять участие в экспериментах. А это уже Школа. Школа, в

которой можно и нужно обучать детей по всем правилам педагогического искусства, передавая им опыт и знания, отношение к жизни и творчеству, к технике и людям.

Сегодня, несмотря на экономические трудности, в нашей стране действует целая сеть таких учебных заведений. Называются они по-разному: станциями юных техников, кружками автоматики и радиоэлектроники, коллективными радиостанциями, секциями радиоспорта и радиоклубами.

При этом совершенно безразлично, работает ли тот или иной радиоклуб или кружок радиоэлектроники, в системе дополнительного образования РФ, поддерживается РОСТО, или напрямую подчинен местной Администрации. В любом случае все они находятся приблизительно в одинаковом положении, и решают они общие задачи.

Невозможно, даже просто перечислить те функции, которые выполняют сегодня эти объединения. Это и центры профориентации и организаторы работы по месту жительства подростков. Они дают базовые знания и поднимают уровень мотивации к учебе в школе, формирует жизненную позицию и этические нормы общения. В таких объединениях находят себе любимое дело талантливые и способные школьники, и в то же время не теряются те, кому нужна социальная и психологическая реабилитация. Трудные подростки и дети с ограниченными физическими возможностями усваивают программу наравне с остальными.

В п. Игрим клуб любителей радио и электроники был создан на базе Детско-Юношеского Центра в 2003 году. Опыт тринадцати лет существования центра радиолубительского движения в п. Игрим и двадцатилетний педагогический опыт автора лежат в основе программы занятий, которую Вы держите в руках.

Образовательная программа «Диапазон» предоставляет детям возможность получить первоначальные сведения об электронике, электротехнике, радиотехнике и автоматике.

Преимущество данной программы в том, что она позволяет сориентироваться воспитанникам в получении специальностей радиотехнической и электронно-технической направленности в колледжах и ВУЗах.

## **1.2. Цели и задачи программы**

Образовательный процесс в клубе любителей радио и электроники преследует ряд целей, достижение которых осуществляется при помощи решения конкретных задач. Сформулируем их.

**Цели программы:** Развитие личности воспитанников средствами научно-технического творчества. Передача учащимся базовых знаний в области электроники, автоматики и любительской радиосвязи.

## **Задачи программы:**

1. Раскрыть внутренний творческий потенциал воспитанников.
2. Способствовать формированию личности с активной позицией к самообразованию и творчеству.
3. Развить внимание, целеустремленность, усидчивость и ответственное отношение к работе.
4. Дать возможность приобрести навыки коллективного труда.
5. Научить доводить начатое дело до конца.
6. Повысить уровень мотивации при изучении отдельных предметов школьного курса.
7. Углубить знания учащихся по отдельным темам, относящимся к предметам школьных курсов географии, русского и иностранных языков, физики, математики, а также приобретение практических навыков в слесарном деле.
8. Сформировать положительные стороны личности учащегося: развитие памяти, внимания, усваивание этических норм общения.
9. Обучить основам электротехники и радиоэлектроники.
10. Передать знания и опыт в области любительской коротковолновой радиосвязи.
11. Осуществить профориентацию по военным и гражданским специальностям, связанным с радиотехникой и электроникой.
12. Вовлечь в практическое изготовление несложных электронных устройств по готовым схемам.

Перечисленные выше задачи достигаются применением следующих методов и технологий:

- личностная ориентация образовательного процесса;
- оптимальное сочетание теоретических и практических занятий;

- закрепление изученного материала повторением на более высоком уровне;
- широкое использование технических средств обучения при проведении как теоретических, так и практических занятий;
- привлечение к участию в образовательном процессе родителей, радиоспортсменов и специалистов;
- чередование групповых и индивидуальных занятий;
- участие в днях активности радиолюбителей, радио-экспедициях, соревнованиях по радиосвязи и других массовых мероприятиях;
- участие в повседневной жизни радиолюбителей: установление дружественных связей со школьниками и взрослыми радиолюбителями своего города, области, России, ближнего и дальнего зарубежья.

### **1.3. Отличительные особенности программы**

Занятия в клубе радиотехники, электроники и автоматики предполагают изучение радиоэлектронной аппаратуры и работу с ней. Именно состав оборудования, которым оснащен клуб, ее технические характеристики и возможности определяют общий подход к построению программы занятий.

Автор ясно представляет себе, что полностью выполнить все рекомендации в каком - либо другом клубе или кружке, располагающем иной материальной базой попросту невозможно. В связи с этим методические рекомендации носят по возможности общую форму с акцентом на раскрытие сути изучаемого материала, а излишние подробности опущены. Более подробно описаны педагогические приемы не связанные с аппаратурой, которые можно эффективно применять практически везде.

Методической основой занятий в клубе следует считать оптимальное чередование групповых занятий с занятиями по звеньям и индивидуальной работой. Если теоретические занятия еще можно проводить со всей группой, хотя это и не обязательно, то практические целесообразно проводить по звеньям, состоящим из 4-5 обучаемых. Этому напрямую требуют правила техники безопасности и особенности эксплуатации радиоэлектронной, измерительной и связной аппаратуры. Звенья формирует педагог, по возможности придерживаясь принципа: девочки - девушки - мальчики - юноши. Такое формирование звеньев с учетом возраста учащихся облегчает работу с детьми. Так, например, раскрывая тему "Распространение радиоволн" кружковцам младших звеньев достаточно рассказать общие, доступные для понимания детьми положения теории распространения

радиоволн, подобрать убедительные примеры из повседневной жизни. Проводя это же занятие с учащимися старших звеньев, педагогу необходимо рассмотреть вопрос более подробно.

Продолжительность занятий при звеньевом методе обучения составляет один час, при проведении индивидуальных занятий по конструированию радиоэлектронных устройств и работе в эфире - два часа. Планируя занятия в клубе, ни в коем случае не следует отказываться от помощи со стороны выпускников и родителей, а также радиолюбителей, желающих помочь клубу. При этом таким добровольным помощникам необходимо дать возможность самим определить направление своей деятельности. Это может быть и помощь в наладке аппаратуры, и проведение занятий по каким - либо отдельным темам, и индивидуальная работа с кем - либо из обучаемых. Наиболее эффективно проведение практических занятий действующими радиоспортсменами, которые могут поделиться секретами своего мастерства. В середине первого года обучения можно организовать встречу с взрослыми радиолюбителями из Вашего города. В любом случае все это должно происходить под контролем со стороны педагога.

Программа рассчитана на 2 года. Для воспитанников последующих лет обучения руководитель составляет индивидуальную программу, уделяя в ней основное место конструированию, практической работе в эфире, участию в соревнованиях и т.п.

Еще одной особенностью программы является параллельное с основным материалом освоение темы "Изучение телеграфной азбуки, кодов и текста телеграфной радиосвязи". Эта тема как бы "растянута" по всей программе. Связано это с необходимостью регулярного проведения занятий в телеграфном классе, поскольку на них тренируется память и моторика учащихся. Оптимальное количество занятий по изучению телеграфной азбуки - два - четыре в неделю. Следует помнить, что разучивание телеграфной азбуки - дело утомительное и требует непрерывного поддержания высокого уровня мотивации учащихся. Поэтому, проводя эти занятия параллельно с изучением основного курса, педагогу легче поддержать интерес учащихся, которые на собственном опыте убеждаются в необходимости изучения телеграфной азбуки. Если имеется возможность, то занятия по рассматриваемой теме лучше всего проводить с отдельным преподавателем. При этом в клубе будут работать две секции с одним и тем же контингентом учащихся.

В основу предлагаемой программы положены методические рекомендации ведущих специалистов, ученых, педагогов, коротковолновиков, публикации в журналах "Радио" и "Радиолюбитель", русскоязычные тексты из Интернета, а также опыт практической работы автора. К программе прилагается подробный список литературы для подготовки руководителя к занятиям.

## **1.4. Адресат программы, форма и режим занятий**

Для обучения в клуб радиотехники и электроники принимаются учащиеся в возрасте от 8 лет и старше. Форма обучения – очная.

При работе следует учесть, что подростки отличаются по характеру и поведению от взрослых. Они с одной стороны чрезвычайно сконцентрированы на самих себя, а с другой стороны – способны проявлять впечатляющий альтруизм. При формировании подгрупп для выполнения отдельных заданий или команд для работы в соревнованиях следует учитывать психологические особенности каждого ребенка в отдельности.

Далеко не все воспитанники, особенно в возрасте 8-9 лет, могут длительно сосредоточиться на каком-то одном задании. Если преподаватель видит, что у ребенка начинает рассеиваться внимание или он не проявляет должный интерес к тому или иному виду деятельности, порекомендуйте ему переключиться на другую работу. У вас всегда будет возможность вернуть его к первоначальному заданию в другой раз.

Если подросток имеет возможность опробовать себя в различных занятиях, то у него появляется шанс сформировать положительную профессиональную идентичность.

Весь списочный состав учащихся одного года обучения рекомендуется разделить на группы, состоящие из 5-8 обучаемых. Занятия следует проводить три-четыре раза в неделю.

График посещения теоретических и практических занятий должен быть утвержден и вывешен на всеобщее обозрение.

Учет посещаемости и пройденных тем нужно вести в специальном журнале (возможен электронный вариант).

Допускается и приветствуется проведение дополнительных индивидуальных занятий, целью которых является установление радиосвязей с участниками DX-экспедиций, мемориальным радиостанциями и т.п. без предварительного планирования.

Преподавание нового теоретического материала рекомендуется проводить в форме рассказа или беседы продолжительностью 15-20 минут. Для закрепления теоретического материала применяется метод фронтального опроса и небольших заданий, выполняемых в течение нескольких минут.

Содержанием практических занятий должно быть проведение любительских радиосвязей, работа с QSL-почтой, конструирование различных радиоэлектронных устройств и т. п.

Срок реализации программы: 2 года.

## **1.5. Отслеживание и фиксация образовательных результатов**

К концу первого года обучения по данной программе учащиеся должны обладать базовыми знаниями по электротехнике и радиоэлектронике, знать основные правила работы в эфире, уметь самостоятельно проводить

радиосвязи с любительскими радиостанциями, принимать и передавать сигналы азбуки Морзе со скоростью 30 зн/мин.

По окончании второго года обучения ребята должны знать назначение приспособлений и контрольно-измерительных инструментов и правила пользования ими, назначение и применение изоляционных материалов, флюсов и припоев, применяемых при пайке проводов, способы пайки и предъявляемые к ней требования. Уметь самостоятельно изготовить простые радиоэлектронные устройства.

Знать типы и конструкции антенн, применяемых радиолюбителями, особенности прохождения на различных любительских диапазонах, правила работы с DX-экспедициями. Уметь работать в соревнованиях любительских радиостанций на КВ в составе команды. Принимать и передавать сигналы азбуки Морзе со скоростью 50-70 зн/мин.

Промежуточный и итоговый контроль образовательных результатов может осуществляться в различной форме. Уровень теоретических знаний учащихся может быть проверен с помощью тестовых заданий. Полученные в процессе обучения навыки фиксируются при самостоятельном выполнении воспитанниками различных практических работ.

## **1.6. Материально-техническое и информационное обеспечение**

Эффективность занятий и конечные результаты деятельности во многом зависят от технического оснащения и оформления клуба, наличия в нем аппаратуры, приборов, инструмента, расходных материалов и электронных компонентов для сборки схем.

При выполнении работ рекомендуется использоваться инструменты индивидуального и общего пользования. Комплект личного инструмента индивидуального пользования должен включать:

1. Электропаяльник с подставкой (25 Вт).
2. Радиомонтажный пинцет.
3. Плоскогубцы.
4. Длинногубцы («утконосы»).
5. Бокорезы.
6. Клещи для снятия изоляции.
7. Комплект отверток.

Ниже приведен минимальный состав инструмента общего пользования, которые желательно иметь в мастерской:

1. Слесарные тиски 2 шт.
2. Комплект плашек и метчиков.
3. Молотки 2 шт.
4. Комплект напильников.



5. Ножовка по металлу ручная со сменными полотнами.
6. Ножницы.
7. Кернер.
8. Угольник и линейка.
9. Штангенциркуль и микрометр.
10. Сверлильный станок.
11. Приспособление для намотки трансформаторов и катушек.

Для обеспечения учебных и практических работ понадобится ряд контрольно-измерительных приборов различного назначения:

1. Мультиметры 2 шт.
2. RLC-метр.
3. Осциллограф.
4. Регулируемые источники питания 4 шт.
5. Генератор сигналов низкочастотный.
6. Генератор сигналов высокочастотный.

Необходимым условием выполнения программы является наличие в клубе аппаратуры для проведения радиосвязей с любительскими радиостанциями. Так как данное аппарата является довольно дорогостоящей, то ее состав очень зависит от финансовых возможностей организации. Ниже приведен примерный перечень оборудования коллективной любительской радиостанции.

1. Коротковолновые трансиверы.
2. Блоки питания к трансиверам.
3. КВ антенны (обязательно 20и 40 м).
4. Антенные коммутаторы.
5. Телеграфные манипуляторы.
6. Персональные компьютеры (по количеству рабочих мест)
7. Телефонные гарнитур.
8. КВ усилитель.

В перечень требуемого расходного материала входят:

1. Клей.
2. Краска.
3. Ацетон.
4. Хлорное железо.
5. Припой и различные флюсы.
6. Изоляционная лента.
7. Фоторезист.
8. Фольгированный стеклотекстолит.
9. Радиоэлектронные компоненты (транзисторы, резисторы, микросхемы и др.).

Для доступа к радиолюбительским информационным ресурсам радиоклуб должен быть оснащен выходом в сеть Интернет. На персональных компьютерах требуется установить различное программное обеспечение - программу ведения аппаратного журнала радиостанции, программу доступа к DX-кластеру, пакет программ для решения конструкторских задач по разработке радиоэлектронной аппаратуры и др.

### **1.7. Особые требования к квалификации педагога.**

При составлении программы занятий радиоклуба предполагалось, что педагог, проводящий занятия, сам является радиолюбителем и имеет достаточную квалификацию не только как педагога, но и как радиолюбителя.

Следует также заметить, что согласно требованиям нормативных документов Главного радиочастотного центра РФ, начальник коллективной радиостанции должен иметь индивидуальную радиолюбительскую лицензию с категорией не ниже второй.

**2. Учебно-тематический план  
для учащихся первого года обучения.**

**2.1 Учебно-тематический план для возрастной группы 8-10 лет,  
нагрузка - 4 часа в неделю.**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов.			Форма организации занятий	Форма аттестации, контроля.
		Всего	Тео- рия	Прак- тика		
I.	Раздел I. Знакомство с любительской радиосвязью.					
1.	Вводное занятие.	1	1	0	Круглый стол.	Собеседо- вание
2.	Радио от опытов Герца до наших дней.	3	1	2	Презентация, практические занятия.	Собеседо- вание
3.	Позывной сигнал-имя радиостанции.	9	3	6	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
4.	Первые «шаги» в короткие волны.	12	4	8	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
5.	Выход в эфир.	18	6	12	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
6.	Радиолюбители - наблюдатели (SWL).	4	1	3	Презентация, практические занятия.	Выполнение практического задания
II.	Раздел II Оснащение любительской радиостанции.					
1.	Радиолюбительская документация.	9	3	6	Лекции, практические занятия.	Собеседо- вание
2.	Компьютер на радиостанции.	9	3	6	Лекции, практические занятия.	Собеседо- вание
III.	Раздел III Азбука коротких волн.					
1.	Английский в радиоэфире.	15	5	10	Лекции, практические занятия.	Собеседо- вание
2.	Соревнования по радиосвязи на КВ.	14	4	10	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
3.	Изучение радиотелеграфной азбуки.	50	16	34	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
Итого:		144	47	97		

## 2.2 Учебно-тематический план для возрастной группы 11-16 лет, нагрузка - 5 часов в неделю.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов.			Форма организации занятий	Форма аттестации, контроля.
		Всего	Тео- рия	Прак- тика		
I.	Раздел I. Знакомство с любительской радиосвязью.					
1.	Вводное занятие.	1	1	0	Круглый стол.	Собеседо- вание
2.	Радио от опытов Герца до наших дней.	3	1	2	Презентация, практические занятия.	Собеседо- вание
3.	Позывной сигнал- имя радиостанции.	9	3	6	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
4.	Первые «шаги» в короткие волны.	12	4	8	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
5.	Выход в эфир.	18	6	12	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
6.	Радиолюбители - наблюдатели (SWL).	4	1	3	Презентация, практические занятия.	Выполнение практического задания
II.	Раздел II Оснащение любительской радиостанции.					
1.	Радиолюбительская документация.	9	3	6	Лекции, практические занятия.	Собеседо- вание
2.	Компьютер на радиостанции.	9	3	6	Лекции, практические занятия.	Собеседо- вание
III.	Раздел III Азбука коротких волн.					
1.	Английский в радиоэфире.	15	5	10	Лекции, практические занятия.	Собеседо- вание
2.	Соревнования по радиосвязи на КВ.	14	4	10	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
3.	Изучение радиоте- леграфной азбуки.	86	16	70	Лекции, практические занятия.	Выполнение практического задания
Итого:		180	47	133		

## **2.3 Содержание изучаемого курса для первого года обучения**

### **Раздел I. Знакомство с любительской радиосвязью.**

#### **Тема 1.1 Вводное занятие.**

*Теория:* Знакомство с группой. Сбор анкетных данных. Ознакомление с расписанием занятий и правилами поведения в радиоклубе. Общие сведения о любительской радиосвязи на КВ и УКВ.

*Практика:* Входное тестирование.

#### **Тема 1.2 Радио от опытов Герца до наших дней.**

*Теория:* Средства связи «доэлектрического» периода. Технические устройства для визуальной связи конца XVII – начала XVIII веков. Ранние средства электрической связи, системы проводного телеграфирования. Опыты Г. Герца, предыстория возникновения радиосвязи. Создание А.С. Поповым первого радиоприемника. Работы Г. Маркони. «Завоевание пространства» радиосвязью. Начало ламповой радиотехники. Освоение коротких волн. Современные средства радиосвязи.

*Практика:* Практическое занятие по конструированию простейшего детекторного радиоприемника.

#### **Тема 1.3 Позывной сигнал – имя радиостанции.**

*Теория:* Позывной сигнал как имя радиостанции. Позывные любительских радиостанций, необходимость идентификации в эфире. Структура позывного сигнала. Что можно определить по префиксу и суффиксу позывного любительской радиостанции. Знакомство с позывным сигналом радиоклуба. Список серий и префиксов позывных, выделенных различным странам мира. Позывные любительских радиостанций России и бывшего СССР. Фонетический алфавит как средство для произношения позывных в эфире.

*Практика:* Изучение русского фонетического алфавита. Практические занятия по правильному произношению, написанию позывных любительских радиостанций, определению по позывному сигналу места нахождения радиостанции на карте земного шара.

#### **Тема 1.4 Первые «шаги» в короткие волны.**

*Теория:* Общие сведения о распространение радиоволн в КВ диапазоне. Что нужно для того чтобы встретиться в эфире. О чем говорят радиолюбители. Радиолюбительский этикет. Виды излучений используемых радиолюбителями. Диапазоны коротких волн выделенных в пользование

радиолюбителям, общая характеристика этих диапазонов. Состав технических средств любительской радиостанции: трансивер, антенна, антенно-фидерный тракт, усилитель мощности, поворотные устройства и т.д. Основные органы управления и узлы современного трансивера: кнопка включения – выключения, ручка изменения частоты, информационный дисплей, микрофон, наушники, разъем для подключения антенны, разъем для подключения наушников и микрофона, ручка регулировки усиления по НЧ, кнопка переключения режимов прием-передача. Правила пользования основными органами управления и узлами трансивера. Общие технические характеристики аппаратуры используемой в радиоклубе. Ознакомление с основными требованиями техники безопасности при работе на любительской радиостанции.

*Практика:* Демонстрация типовых любительских радиосвязей при помощи различных видов излучения: SSB, CW, RTTY, SSTV. Практические занятия на радиостанции: обучение пользования трансивером, приобретения опыта правильной настройки на радиостанцию, наблюдение за работой коротковолновиков в эфире, прием и запись информации о наблюдаемых радиостанциях.

### **Тема 1.5 Выход в эфир.**

*Теория:* Основные нормы поведения в эфире. Обозначения видов излучений: SSB, CW, PSK, RTTY, SSTV. Международный Q-код, кодовые сочетания используемые радиолюбителями. Правило оценки условий приема по шкалам RS и RST. Поясное и единое всемирное время (UTC), разница между местным временем и всемирным в месте расположения радиостанции. Пример любительской радиотелефонной связи. Основные правила ведения радиолюбительских двусторонних радиосвязей.

*Практика:* Тренировки по проведению радиосвязей между учащимися. Проведение первых телефонных радиосвязей с любительскими радиостанциями под непосредственным контролем начальника радиостанции. Коллективный разбор совершенных ошибок. Самостоятельная практическая работа в эфире.

### **Тема 1.6 Радиолюбители – наблюдатели (SWL).**

*Теория:* Получение наблюдательских позывных учащимися. Аппаратный журнал наблюдательской радиостанции, порядок его заполнения. Приемы поиска редких – DX радиостанций. Порядок заполнения SWL- карточки.

*Практика:* Практическая самостоятельная работа в качестве радиолюбителя – наблюдателя.

## **Раздел II. Оснащение любительской радиостанции.**

### **Тема 2.1 Радилюбительская документация.**

*Теория:* Документы, регламентирующие эксплуатацию любительской радиостанции: письмо о присвоении позывного сигнала, свидетельство о регистрации РЭС. Аппаратный журнал любительской радиостанции. Данные, вносимые в аппаратный журнал. Типовая форма аппаратного журнала. Порядок заполнения аппаратного журнала любительской радиостанции. Электронные аппаратные журналы, их достоинства и недостатки по сравнению с бумажными. Карточки-квитанции (QSL-карточки), подтверждающие любительскую радиосвязь. Размер карточек, их варианты исполнения. Данные, вносимые в QSL- карточку, порядок ее заполнения.

*Практика:* Практические занятия по заполнению аппаратного журнала и QSL- карточек.

### **Тема 2.2 Компьютер на радиостанции.**

*Теория:* Обзор различных сфер применения компьютера в любительской радиосвязи: ведение аппаратных журналов, информационные сети оповещения о работе DX-станций, расчеты параметров антенных систем, использование при работе в соревнованиях, работа цифровыми видами связи, прогнозирование распространения радиоволн и т. д.

Программа электронного аппаратного журнала Aalog, правила пользования основными средствами программы: выбор аппаратного журнала, занесение новой радиосвязи, просмотр статистики по журналу, поиск необходимой радиосвязи, исправление неверно внесенных данных.

Интерактивная компьютерная радилюбительская карта мира - программа DX-Atlas. Работа с программой DX-Atlas: определения расстояние до корреспондента, его координат и азимута, получение информации о времени восхода и захода солнца в любой точке земли, получение информации об интересующей территории мира.

*Практика:* Применение изученных программ во время практической работы в эфире. Работа с радилюбительскими ресурсами в сети Интернет.

## **Раздел III. Азбука коротких волн.**

### **Тема 3.1 Английский в радиоэфире.**

*Теория:* Сведения о произношении звуков в разговорной английской речи. Изучение английского фонетического алфавита. Правила произношения позывных сигналов на английском языке. Разучивание

основных английских фраз, которые используются во время работы в эфире: при поиске свободной частоты, при работе на общий вызов, при ответе на вызов корреспондента, при окончании сеанса радиосвязи.

*Практика:* Тренировки по проведению радиосвязей на английском языке между учащимися. Наблюдение за работой иностранных любительских радиостанций. Проведение первых телефонных радиосвязей на английском языке под непосредственным контролем начальника радиостанции. Коллективный разбор совершенных ошибок. Самостоятельная практическая работа в эфире с иностранными корреспондентами.

### **Тема 3.2 Соревнования по радиосвязи на КВ.**

*Теория:* Соревнования по радиосвязи как одна из самых интересных сторон коротковолнового радиолюбительства. Задачи и цели соревнований по радиосвязи на КВ. Общие правила проведения соревнований по радиосвязи на КВ. Особенности молодежных соревнований. Условия выполнения разрядных норм и требований. Обзор наиболее популярных соревнований. Тактические приемы, используемые во время соревнований на КВ. Ознакомление с компьютерными программами для работы в соревнованиях TR LOG и N1MM Logger.

*Практика:* Практическое участие в молодежных соревнованиях в составе команды радиоклуба, проводимых ежегодно Союзом радиолюбителей России: «Дружба» (Ноябрь), «Снежинка» (Декабрь), Зональные молодежные соревнования (Февраль).

### **Тема 3.3 Изучение радиотелеграфной азбуки.**

*Теория:* Телеграфная азбука и ее особенности. Русский и международный коды Морзе. Ознакомление с телеграфными напевками. Особенности приема и передачи знаков телеграфной азбуки. Правило посадки за рабочее место. Порядок передачи телеграфных сигналов при помощи электронного ключа. Интервалы и паузы. Скорость записи принимаемого текста, каллиграфия записи телеграфных знаков, особенности слухового радиоприема смысловых текстов. Характерные ошибки при изучении телеграфных знаков. Ознакомление с компьютерной программой для изучения телеграфной азбуки АРАК 2.0.

*Практика:* Освоение скорости слухового радиоприема и передачи ключом до 30 зн/мин:

- Изучение на прием букв Е, Л, Ж, А. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Изучение на прием букв С, Щ, Т, Ц. Передача выученных букв на электронном ключе;



- Передача и прием радиogramм включающих изученные буквы;
- Изучение на прием букв Д, О, Р, И. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Передача и прием радиogramм включающих изученные буквы;
- Повторение пройденных знаков, изучение правил любительского телеграфного радиообмена;
- Изучение на прием букв Г, Ъ, Ф, Н. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Передача и прием радиogramм включающих изученные буквы;
- Изучение на прием букв Й, У, Х, К. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Передача и прием радиogramм включающих изученные буквы;
- Повторение пройденных знаков. Изучение сочетаний Q-кода применяемых в любительской телеграфной радиосвязи;
- Изучение на прием букв Б, П, М, Ы. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Повторение пройденных знаков. Соответствие между русской и международной телеграфной азбукой;
- Изучение на прием букв З, В, Ш, Я. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Передача и прием радиogramм включающих изученные буквы;
- Изучение на прием букв Ч, Э, Ю. Передача выученных букв на электронном ключе;
- Передача и прием радиogramм включающих изученные буквы;
- Передача и прием смысловых радиogramм русского алфавита;
- Передача и прием смысловых радиogramм латинского алфавита;
- Изучение на прием цифр 1, 2, 3, 4, 5. Передача выученных цифр на электронном ключе;
- Передача и прием буквенных радиogramм;
- Изучение на прием цифр 6, 7, 8, 9, 0. Передача выученных цифр на электронном ключе;
- Передача и прием цифровых радиogramм;
- Изучение на прием знаков ?, =, /. Передача выученных цифр на электронном ключе;
- Передача и прием смешанных буквенно-цифровых радиogramм;
- Передача и прием позывных сигналов любительских радиостанций;
- Передача и прием радиogramм с включением различных помех.

### 3. Учебно-тематический план для учащихся второго года обучения.

#### 3.1 Учебно-тематический план для возрастной группы 8-10 лет, нагрузка - 4 часа в неделю.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов.			Форма организации занятий	Форма аттестации, контроля.
		Всего	Тео- рия	Прак- тика		
I.	Раздел I. Радиоволны.					
1.	Вводное занятие.	1	1	0	Круглый стол	Собеседо- вание
2.	Распространение радиоволн.	8	6	2	Лекции, практические занятия	Собеседо- вание
3.	Работа с DX- станциями.	13	4	9	Лекции, практические занятия	Выполнение практического задания
II.	Раздел II Радиолюбительское конструирование.					
1.	Основы радиоэлектроники.	42	25	17	Лекции, практические занятия	Собеседо- вание
2.	Мой первый радиоприемник.	25	5	20	Лекции, творческий проект	Выполнение практического задания
III.	Раздел III Вокруг земли на радиоволне.					
1.	Радиолюбитель- ские дипломы.	15	5	10	Презентация, практические занятия	Собеседо- вание
2.	Соревнования по радиосвязи на КВ.	8	0	8	Практические занятия	Выполнение практического задания
3.	Поет морзянка.	32	6	26	Лекции, практические занятия	Выполнение практического задания
Итого:		144	52	92		

### 3.2 Учебно-тематический план для возрастной группы 11-16 лет, нагрузка - 5 часов в неделю.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов.			Форма организации занятий	Форма аттестации, контроля.
		Всего	Тео- рия	Прак- тика		
I.	Раздел I. Радиоволны.					
1.	Вводное занятие.	1	1	0	Круглый стол	Собеседо- вание
2.	Распространение радиоволн.	8	6	2	Лекции, практические занятия	Собеседо- вание
3.	Работа с DX- станциями.	13	4	9	Лекции, практические занятия	Выполнение практического задания
II.	Раздел II Радиолюбительское конструирование.					
1.	Основы радиоэлектроники.	42	25	17	Лекции, практические занятия	Собеседо- вание
2.	Мой первый радиоприемник.	37	5	32	Лекции, творческий проект	Выполнение практического задания
III.	Раздел III Вокруг земли на радиоволне.					
1.	Радиолюбитель- ские дипломы.	15	5	10	Презентация, практические занятия	Собеседо- вание
2.	Соревнования по радиосвязи на КВ.	16	0	16	Практические занятия	Выполнение практического задания
3.	Поёт морзянка.	48	6	42	Лекции, практические занятия	Выполнение практического задания
Итого:		180	52	128		

### **3.3 Содержание изучаемого курса для второго года обучения**

#### **Раздел I. Знакомство с любительской радиосвязью.**

##### **Тема 1.1 Вводное занятие.**

*Теория:* Беседа с группой о том, как они провели лето. Корректировка анкетных данных. Ознакомление с расписанием занятий и правилами поведения в радиоклубе. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика:* Входное тестирование.

##### **Тема 1.2 Распространение радиоволн.**

*Теория:* Электромагнитные колебания. Характеристики волнового процесса: длина волны, частота, скорость распространения. Связь между длиной волны и частотой. Атмосфера земли и ее состав: тропосфера, стратосфера и ионосфера. Распределение слоев в верхней части атмосферы. Поверхностные и пространственные волны. Распространение поверхностных волн. Распространение пространственных волн. Распространение коротких волн и их особенности. Понятие «мертвой зоны». Распространение радиоволн на низкочастотных радилюбительских КВ диапазонах. Распространение радиоволн на высокочастотных радилюбительских КВ диапазонах. Распространение ультракоротких волн и их особенности.

*Практика:* Практические занятия по прослушиванию различных радилюбительских диапазонов и оценка прохождения радиоволн.

##### **Тема 1.3 Работа с DX-станциями.**

*Теория:* Вариации в ионосфере: вариации в зависимости от солнечного цикла, сезонные вариации, вариации с широтой местности, суточные вариации. Частотные пределы ионосферных волн, понятие максимально применимой частоты (МПЧ) и наименьшей применимой частоты (НПЧ). Зависимость дальности распространения радиоволн от угла излучения антенны. Помехи, вызванные солнечной активностью. Ионосферные бури. Индексы активности магнитного поля земли A и K. Число Вольфа. Правила выбора рабочих частот и времени проведения коротковолновой связи. Таблицы прогнозов прохождения, печатающиеся в журнале «Радиомир КВ и УКВ» правила пользования этими таблицами.

Любительские радиомаяки. Позывные радилюбительских маяков мира и их рабочие частоты. Оценка прохождения на трассе по сигналам

радиомаяков. Компьютерная программа для работы в сети DX-оповещения Band Master.

Понятие «DX-окна», DX- бюллетени, работа на разнесенных частотах (Split), правила поведения на частоте DX-станции. Методы поиска DX-станции. Что такое пайлап (Pile Up), тактика работы в пайлапе. DX-сети (DX-Nets), участие в работе DX-сетей. Радиолобительские экспедиции, их назначение и цели. Информационные ресурсы о радиолобительских экспедициях.

*Практика:* Работа с таблицами прохождения радиоволн. Практические занятия по оценке вероятности проведения радиосвязей с DX-станциями по сигналам от радиолобительских маяков. Применение программы Band Master для получения информации о работе DX-станций, правила пользования фильтрами в программе Band Master. Получение информации из радиолобительских бюллетеней. Отработка навыков работы с дальними и редкими (DX-станциями).

## **Раздел II. Радиолобительское конструирование.**

### **Тема 2.1 Основы радиоэлектроники.**

*Теория:* Сведения из электротехники: проводники и диэлектрики, понятие электрического тока, основные электротехнические величины  $I$ ,  $U$ ,  $R$ . Источники тока. Электрическая цепь и закон Ома. Измерение токов, напряжений и сопротивлений. Резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности.

Некоторые сведения о полупроводниках. Полупроводниковые диоды - устройство, правила проверки исправности. Выпрямление переменного тока, изготовление полупроводникового выпрямителя. Колебательный контур и его работа. Транзистор – усилительный прибор. Биполярные и полевые транзисторы - устройство, принцип действия и правила проверки исправности. Простой усилительный каскад. Общие сведения об интегральных микросхемах.

Безопасность при работе с электричеством (человеческое тело и электрический ток, предотвращение поражения электрическим током, первая помощь при поражении током, опасные напряжения). Потенциальные опасности в аппаратуре (высоковольтные цепи и заряженные конденсаторы). Молнии (опасность и меры защиты). Пожарная безопасность.

*Практика:* Изучения правил работы с мультиметром и RLC-метром. Измерение электрических величин и параметров радиоэлектронных компонентов. Технология изготовления печатных плат: составление печатной схемы соединения, перенос составленной схемы на токопроводящий слой платы, процедура травления, сверление отверстий под радиодетали. Изготовление однокаскадного усилителя НЧ.

## **Тема 2.2 Мой первый радиоприемник**

*Теория:* Начальные сведения о радиовещательной станции и работе приемного устройства. Варианты детекторного приемника. Приемники прямого усиления их принцип действия. Супергетеродинные приемники: структурная схема супергетеродина, преобразователь частоты, усилитель ПЧ, детектор и предварительный усилитель НЧ.

Антенны и линии передачи. Типы антенн, применяемые радиолюбителями, их сравнительная характеристика: полуволновый диполь с центральным питанием, четвертьволновая вертикальная антенна, волновой канал, рамочные антенны. Подключение антенн (коаксиальный кабель: преимущества и недостатки, конструкция и использование). Согласование антенн с передатчиком, блоки настройки антенны.

*Практика:* Самостоятельная сборка однодиапазонного приемника прямого преобразования для приема сигналов любительских радиостанций.

## **Раздел III. Вокруг земли на радиоволне.**

### **Тема 3.1 Радиолюбительские дипломы.**

*Теория:* Общая информация о радиолюбительских дипломных программах. Дипломы, выдаваемые Союзом Радиолюбителей России и условия их выполнения: «P-100-P», «P-6-K», «RAEM», «Россия».

Обзор популярных дипломных радиолюбительских программ: дипломы журнала «CQ», дипломы американской лиги радиолюбителей (ARRL), дипломные программы официальных радиолюбительских организаций мира (DARC, SSA, PZK, JARL и др.), клубные дипломные программы.

Общие правила заполнения заявки для получения диплома. Компьютерные программы для учета радиосвязей на различные дипломы мира. Клубы коллекционеров радиолюбительских дипломов.

Ведение QSL-обмена: правила заполнения QSL-карточки, методы поиска DX-менеджеров, QSL-обмен через бюро, особенности direct-обмена.

*Практика:* Выполнение условий дипломов «P-100-P» и «Россия» для наблюдателей. Заполнение заявок на дипломы. Работа с QSL-почтой клубной коллективной радиостанции.

### Тема 3.2 Соревнования по радиосвязи на КВ.

*Практика:* Участие в соревнованиях молодежных любительских радиостанций в составе команды:

№ п/п	Название соревнования	Организатор	Время проведения	Длительность
1.	Молодежные соревнования "Дружба"	Союз радилюбителей России	Ноябрь	4 часа
2.	Молодежные соревнования "Снежинка"	Союз радилюбителей России	Декабрь	4 часа
3.	Зональные молодежные соревнования	Союз радилюбителей России	Февраль	4 часа
4.	Молодежное первенство РФ	Союз радилюбителей России	Апрель	4 часа

Составление отчетов об участии в соревнованиях. Коллективное обсуждение действий членов команды в соревнованиях, с целью определения положительных сторон и имеющихся недостатков (допущенных ошибок).

Участие в мемориальной радиоэкспедиции «Победа».

### Тема 3.3 Поёт морзянка.

*Теория:* Особенности телеграфных соревнований по радиосвязи. Тактика работы в телеграфных соревнованиях. Радилюбительский телеграфный код.

*Практика:* Прием и передача буквенных и цифровых радиограмм. Повышение скорости приема и передачи до 50 знаков в минуту. Прием радиограмм с помехами из эфира. Повышение скорости приема и передачи от 50 до 70 знаков в минуту.

Тренировки по приему радиограмм смыслового и не смыслового текста. Изучение буквосочетаний радилюбительского телеграфного кода. Наблюдение за работой телеграфных радиостанций.

Тренировки по проведению телеграфных радиосвязей между учащимися. Проведение первых телеграфных радиосвязей с любительскими радиостанциями под непосредственным контролем начальника радиостанции. Коллективный разбор совершенных ошибок. Самостоятельное

ведение двусторонних телеграфных радиосвязей на любительских диапазонах.

Повышение скорости приема и передачи от 70 до 90 знаков в минуту. Участие в соревнованиях по радиосвязи на КВ телеграфом в подгруппе наблюдателей. Пробное участие в телеграфных соревнованиях команды, составленной из наиболее успевающих учащихся.

#### **4. Методическое обеспечение программы.**

Основными методическими приемами, используемыми в занятиях, являются:

1. Индивидуальный подход педагога к каждому воспитаннику в соответствии с его способностями, возрастными особенностями, характером, интересами, индивидуальными особенностями личности ребенка.

2. Постоянная смена видов деятельности на занятиях, что позволяет поддерживать живой интерес воспитанников к изучаемому материалу.

3. Планирование занятий предполагает выполнение следующих этапов познания: восприятие учебного материала – осмысление – усвоение – применение усвоенного в практической деятельности. Планируется подача материала тематическими блоками, что усиливает их усвоение, поскольку информация, упражнения, закрепление знаний, умений и навыков проходят в единстве и взаимосвязи.

Основными формами работы, активизирующими у воспитанников интерес к обучению, являются:

1. Беседы, оживляющие интерес и активизирующие внимание.
2. Демонстрация наглядных пособий.
3. Работа с раздаточным материалом.
4. Организация коллективных форм поиска решения проблемы.
5. Организация выставок детских работ.
6. Создание и развитие детского коллектива.



## 5. Список литературы.

1. Аслёзов С.А. Дальние страны выходят на связь. М., 1984.
2. Баранов А.А. Юный радиоспортсмен. М., 1985.
3. Борисов В.Г. Практикум начинающего радиолюбителя. М., 1984.
4. Борисов В.Г. Знай радиоприемник. М., 1986.
5. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. М., 1979.
6. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М., 1990.
7. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя- коротковолновика. Киев, 1984.
8. Заморока А.Н. Основы любительской радиосвязи. Хабаровск, 2015.
9. Иванов Г.Г., Красносельский Б.М. Радиооператор. М., 1976.
10. Казанский И.В. Поляков В.Т. Азбука коротких волн. М., 1978.
11. Ревич Ю.В. Занимательная электроника. СПб., 2005.
12. Родионов В.М. Зарождение радиотехники. М., 1985.
13. Ротхаммель К. Антенны. С-Пб., 1998.
14. Степанов Б.Г. Справочник коротковолновика. М., 1986.
15. Свиридова В.С. Справочник по радиолубительским дипломам мира. М., 1985.
16. Шелестов И.П. Путеводитель в мир электроники. М., 2016.
17. John Devoldere Low-Band DXing (переводное издание), 2006.
18. Сборник руководящих документов и методических советов по радиоспорту. М., 1979.
19. Журналы «Радио».
20. Журналы «Радиолюбитель».
21. Журналы «Радиомир КВ и УКВ».