

МУ «ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ» ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА СПАССКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
СПАССКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от « 4» сентября 2023 г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ ДО ДДТ
Тихонова З.К.
Приказ № 102 о/д
от « 4» сентября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РАДИО «БОЛГАР. FM»**

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 10-17 лет
Срок реализации: 3 года

Составитель:
Козлов Сергей Павлович
педагог дополнительного образования

БОЛГАР 2023

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1.	Учреждение	МБОУ ДО «Дом детского творчества» Спасского муниципального района РТ
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радио «Болгар.FM»
3.	Направленность программы	техническая
4.	Сведения о разработчиках	
4.1.	ФИО, должность	Козлов Сергей Павлович, педагог дополнительного образования
5.	Сведения о программе:	
5.1.	Срок реализации	3 года
5.2.	Возраст обучающихся	10-17 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая модульная
5.4.	Цель программы	Передача учащимся базовых знаний и основных практических навыков в области любительской и профессиональной радиосвязи, обучение телеграфной азбуке, спортивной радиопеленгации и радиоориентирования, основам электроники и конструирования, применению компьютеров в области связи и коммуникаций, развитие познавательных интересов обучающихся.
6.	Формы и методы образовательной деятельности	- теоретические и практические учебные занятия - индивидуальная творческая деятельность - участие в конкурсах технического творчества различного уровня
7.	Формы мониторинга результативности	- творческая карта обучающегося - конкурсы технического творчества - текущий, промежуточный контроль, аттестация по завершении освоения программы
8.	Дата утверждения и последней корректировки программы	03.09.2019 г.

Оглавление

Информационная карта программы.....	2
1. Пояснительная записка	5
1.1. Направленность программы и перечень документов.....	5
1.2. Актуальность программы, педагогическая целесообразность.....	6
1.3. Принципы обучения.....	6
1.4. Новизна программы.....	7
1.5. Отличительные особенности программы.....	7
1.6. Цель и задачи программы.....	7
1.7. Возраст детей.....	8
1.8. Продолжительность освоения программы.....	8
1.9. Предлагаемый режим работы.....	9
1.10. Формы и методы учебно-воспитательной работы, используемые в ходе реализации программы.....	10
1.10.1. Выбор форм и методов учебно-воспитательной работы.....	11
1.11. Педагогические технологии, применяемые при реализации программы.....	14
1.11.1. Педагогика сотрудничества.....	14
1.11.2. Компьютерные технологии в обучении учащихся.....	16
1.11.3. Здоровьесберегающие технологии.....	16
1.11.4. Игровые технологии.....	17
1.11.5. Технология "Коллективные способы деятельности".....	17
1.12. Виды контроля, осуществляемые педагогом, работающим по программе «Радио «Болгар.FM».....	20
1.12.1. Алгоритм самооценки.....	20
1.12.2. Форма индивидуального контроля.....	21
1.13. Ожидаемые результаты.....	21
1.13.1. Первый год обучения.....	21
1.13.2. Второй год обучения.....	21
1.13.3. Третий год обучения.....	22
1.14. Условия реализации программы.....	22
1.15. Диагностика.....	23
1.15.1. Диагностика воспитанности.....	25
2. Учебный план работы по программе «Радио «Болгар.FM».....	26
2.1. Первый год обучения.....	26
2.2. Второй год обучения.....	26
2.3. Третий год обучения.....	27
3. Содержание программы.....	28
3.1. Первый год обучения.....	28
3.2. Второй год обучения.....	50
3.3. Третий год обучения.....	71
4. Перечень необходимой документации на коллективной радиостанции...87	87

5. Оборудование помещения коллективной радиостанции.....	87
6. Используемая литература.....	88
7. Приложения	

Пояснительная записка

1.1 Направленность программы и перечень нормативно-правовых актов.

Образовательная программа «Радио «Болгар.FM» является программой технической направленности.

Радиосвязь 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. 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 наравне со 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.

Образовательная программа творческого объединения составлена в соответствии со следующими документами:

Данная программа разработана в соответствии с *нормативно-правовыми документами*:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ;
2. Концепция развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 №1726-р;
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10;
4. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.4.4.3172-14 (зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 №33660);
8. Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества» Спасского муниципального района Республики Татарстан от 11.01.2018 №3.

1.2. Актуальность программы, педагогическая целесообразность.

Сегодня, несмотря на экономические трудности, в нашей стране действует целая сеть учебных радиоловительских заведений. Называются они по-разному. Это могут быть и коллективные радиостанции, и кружки любительской радиосвязи, и радиоклубы. При этом совершенно безразлично, работает то или иное заведение в системе дополнительного образования РФ, поддерживается ДОСААФ, или находится в прямом подчинении местной Администрации. В любом случае перед ними стоят общие проблемы, и решают они общие задачи. Невозможно, даже просто перечислить те функции, которые выполняет сегодня радиоклуб. Он и центр профориентации и организатор работы по месту жительства подростков. Он дает базовые знания и поднимает уровень мотивации к учебе. В радиоклубе 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. Радиоклуб не только дает детям знания и расширяет их кругозор, но и формирует жизненную позицию, определенные этические нормы общения, развивает физически.

Данная программа вобрала в себя коллективный опыт, накопленный радиоклубами, радиокружками и коллективными радиостанциями за много лет.

1.3. Принципы обучения

Принципы обучения, с учетом которых разрабатывалась программа «Юный радиоловитель»:

- принцип гармонизации личности и среды – ориентация на самореализацию личности;
- принцип гуманизации – обеспечение благоприятных условий освоения общечеловеческих социально-культурных ценностей, предполагающих создание оптимальной среды для воспитания детей;
- принцип сознательности – предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение детьми необходимых знаний и умений;
- принцип доступности – выражается в соответствии учебного материала возрастным и психологическим особенностям обучающихся;
- принцип наглядности – выражается в том, что у детей более развита наглядно-образная память, поэтому мышление опирается на восприятие зрительных образов;
- принцип систематичности и последовательности – строится на процессе обучения таким образом, чтобы учебная деятельность опиралась на ранее освоенные знания, умения и навыки;
- принцип взаимодействия – строится на взаимоотношениях между педагогом и учеником; на взаимодействиях обучающихся как партнеров в творческой деятельности.

1.4. Новизна программы

Новизна программы заключается в том, что получая практические знания и навыки в области радиосвязи и радиоэлектроники, обучающиеся могут проводить свои собственные эксперименты в области радиосвязи и создавать оригинальные современные радиоэлектронные устройства. Совершенствуя свои навыки и применяя на практике полученные знания, ребенок становится все более свободным в творчестве, и стремится к получению новых знаний.

Особенностью данной программы является её привязка к вопросам теста по проверке эксплуатационной и технической квалификации радиолобителя, входящие в квалификационный экзамен, который осуществляют квалификационные комиссии СРР. В конце каждого учебного года, обучающиеся могут сдать квалификационный экзамен и получить личный позывной.

1.5 Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является то, что она, не являясь продолжением какого-либо традиционного школьного курса, тем не менее, находится на стыке школьных предметов - физики, математики, географии, астрономии, иностранного языка и т.д. Традиционные школьные курсы не позволяют обучающимся в полной мере применить свои знания на практике, поэтому часто изучение основных предметов в школе для ребенка является занятием не интересным и скучным. Образовательная программа «Радио «Болгар.FM» даёт возможность не только приобрести новые знания, которые часто далеко выходят за пределы школьных курсов, но и применить полученные знания на практике, что способствует лучшему освоению не только знаний, полученных в объединении, но и знаний, полученных в школе.

Спортивная составляющая курса воспитывает в обучающихся такие качества, как воля к победе, самосовершенствование и самодисциплина.

1.6 Цель и задачи программы:

Основная цель программы:

Передача учащимся базовых знаний и основных практических навыков в области любительской и профессиональной радиосвязи, обучение телеграфной азбуке, спортивной радиопеленгации и радиоориентирования, основам электроники и конструирования, применению компьютеров в области связи и коммуникаций, развитие познавательных интересов обучающихся.

Программа ставит следующие задачи:

Обучающие:

- обучить основам работы в эфире;
- обучить принимать и передавать радиосообщения, используя различные виды сигналов;

- научить правильному обращению с приемо-передающей аппаратурой, в соответствии с правилами техники безопасности.
- повышение уровня мотивации при изучении отдельных предметов школьного курса;

Развивающие:

- способствовать развитию познавательных процессов: памяти, внимания, мышления, воображения, восприятия;
- способствовать развитию уверенности в себе и развитию самостоятельности;
- развивать слух и умение вслушиваться и распознавать слабые сигналы на фоне шумов;
- развивать моторику рук;

Воспитательные:

- сформировать умение общаться со сверстниками;
- воспитать усидчивость, упорство, стремление доводить начатое дело до конца;
- приучать к аккуратности в работе;
- сформировать умение работать в коллективе, устанавливать дружественные (командные) взаимоотношения в коллективе;
- предоставить возможность социализации каждому ребёнку.
- профориентация по военным и гражданским специальностям, связанным с радио.

1.7. Возраст детей

Программа рассчитана на обучающихся, в возрасте от 10 до 17 лет. В творческое объединение принимаются все желающие без специального отбора, с разрешения родителей. Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью от 10 до 12 человек. При этом, оптимальное число обучающихся в группе составляет:

- для первого года обучения: 15 человек;
- для второго года обучения: 12 человек;
- для третьего года обучения: 10 человек.

1.8 Продолжительность освоения программы

Программа рассчитана на три года и подразумевает три ступени обучения:

- I.** ознакомительная, соответствует первому году обучения.
- II.** развивающая, соответствует второму году обучения.
- III.** творческо-поисковая, соответствует третьему году обучения.

В программе **первой** ступени предусмотрено знакомство с историей радио и современными средствами радиосвязи, с основами радиоэлектроники, основам спортивной радиопеленгации, изучение условных обозначений, схем, радиолюбительской документации. Дети перенимают от педагога необходимые умения: ведение радиосвязи, умение работать с приемопередающей аппаратурой, правильная постановка рук, при работе с телеграфными манипуляторами и так далее. Дети обучаются правилам безопасного поведения и безопасности обращения с приемопередающей аппаратурой. Приобретают позитивный опыт работы в эфире, осваивают УКВ диапазоны.

На **второй** ступени обучения происходит дальнейшее формирование детского коллектива. Участвуя в различных соревнованиях, ребята учатся работать в коллективе, равноправно взаимодействовать друг с другом, в том числе и работая в парах, малых группах. Осваивают более сложные виды радиосвязи, совершенствуются в приеме и передачи телеграфной азбуки. Изучают основы топографии и ориентирования на местности. Приобретают навыки работы с иностранными радиолюбителями с использованием иностранного языка. Приобретают навыки работы на компьютере. Осваивают КВ диапазоны.

Третья ступень представляет собой творческую мастерскую, занимаясь в которой обучающиеся, уже свободно обращаясь с приемо-передающей аппаратурой, изучают прохождения радиоволн, используют компьютерные виды связи, проводят собственные эксперименты. Предусмотрено участие детей в соревнованиях и днях активности, посвященным каким-либо историческим событиям. Осваивают космическую связь. Более серьезно изучают устройства приемо-передающей аппаратуры.

Начиная со второго года и последующих лет обучения педагог составляет индивидуальную программу, уделяя в ней основное место практической работе в эфире и участию в соревнованиях.

1.9 Предлагаемый режим работы:

- первый год обучения 144 часа - 2 раза в неделю: по 2 академических часа;
- второй год обучения 216 часов - 3 раза в неделю: по 2 академических часа;
- третий год обучения 216 часов - 3 раза в неделю: по 2 академических часа.

Занятия проводятся по 45 минут с 15-минутным перерывом.

В течение занятия происходит смена деятельности. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Такое разбиение учебных занятий, позволяет лучше освоить программу и снизить нагрузку на обучающихся.

При определении режима занятий учтены санитарно - эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к

устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (вместе с "СанПиН 2.4.4.3172-14. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы..."). Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 N 33660). При групповом методе обучения продолжительность занятий составляет два академических часа, при проведении индивидуальных занятий и работе в эфире - два академических часа.

1.10 Формы и методы учебно-воспитательной работы, используемые в ходе реализации программы

В процессе реализации программы используются разнообразные формы занятий:

- беседа;
- практическая работа с постоянным, индивидуальным консультированием обучающихся;
- игра;
- экскурсия;
- соревнование и другие.

Методы, используемые при работе с обучающимися:

Репродуктивная группа – обучающиеся усваивают готовые знания и воспроизводят их:

– объяснительно-иллюстративный (объяснение, рассказ, беседа, иллюстрация, демонстрация).

Деятельность педагога: сообщение готовой информации с помощью слов и наглядности.

Деятельность обучающихся: восприятие, осознание, запоминание информации.

– побуждающие репродуктивный

Деятельность педагога: организует и побуждает работу обучающихся в целях формирования умений и навыков (объяснение, показ приемов работы, алгоритмизация, инструктаж).

Деятельность обучающихся: неоднократное воспроизведение сообщенных знаний (решение сходных задач, работа по образцам, упражнение).

Продуктивная группа - обучающиеся добывают субъективно новые знания в процессе творческой деятельности:

– проблемное изложение - предполагает усвоение учащимися способа и логики раскрытия вопроса, но без умения применять их самостоятельно.

Деятельность педагога: ставит проблему и решает ее в ходе своего изложения.

Деятельность обучающихся: воспринимают, запоминают, следят за логикой доказательств, усваивают этапы решения проблемы.

1.10.1.Выбор форм и методов учебно-воспитательной работы

Наименование раздела	Форма организации учебно-воспитательного процесса	Форма организации деятельности обучающихся	Методы
ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ			
Вводное занятие	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
Наша страна-родина радио	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный, наглядный)
Основы любительской радиосвязи	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Основы СРП	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Радиосвязь на УКВ, подготовка к самостоятельному выходу в эфир	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Самостоятельная работа в эфире	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	продуктивный (проблемное изложение)
Радиолюбительская документация	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Радиолюбительские организации	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Радиолюбительские соревнования УКВ	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический) продуктивный (проблемное изложение)
Основы радиотехники	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Радиолюбители-наблюдатели	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)

Редкие радиостанции	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Нормативно правовые акты	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Работа малой мощностью	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Радиолюбительские ретрансляторы	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический)
Итоговое занятие	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ			
Вводное занятие	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
Основы топографии и ориентирование на местности.	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная, коллективная работа	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Изучение английского языка для работы в эфире	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная, коллективная работа	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Радиосвязь на КВ	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение, частично-поисковый)
Самостоятельная работа в эфире на английском языке	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Нормативно - правовые акты	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)

Основы электроники	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Работа с DX	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Подготовка к соревнованиям	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Компьютер в любительской радиосвязи	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Соревнования по спортивной радиопеленгации	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Итоговое занятие	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ			
Вводное занятие	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
Распространение радиоволн	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	Частично-поисковый (словесный, наглядный, практический),
Нормативно - правовые акты	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
Цифровые виды связи	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный (проблемное изложение)
Радиоприемники, Радиопередатчики, Усилители мощности,	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	репродуктивный (словесный, наглядный, практический), продуктивный

Питание аппаратуры, Антенны, Конструкции радиолюбителей			(проблемное изложение)
Электромагнитная совместимость, предотвращение и устранение радиопомех	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
Соревнования по спортивной радиопеленгации	интегрированное занятие	фронтальная, индивидуальная	Творческий продуктивный (проблемное изложение, частично-поисковый)
Беседы о будущей профессии.	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)
Итоговое занятие	учебное занятие	фронтальная	репродуктивный (словесный)

1.11 Педагогические технологии, применяемые при реализации данной программы:

1. Педагогика сотрудничества
2. Компьютерные технологии в обучении учащихся.
3. Здоровьесберегающие технологии.
4. Игровые технологии.
5. Технология "Коллективные способы деятельности"

1.11.1 Педагогика сотрудничества

Цель использования технологии:

Создание доверительно дружественных отношений между педагогом и детьми. Переход от педагогики требований к педагогике отношений. Гуманно-личностный подход к ребенку. Единство обучения и воспитания.

Описание технологии:

Педагогика сотрудничества — педагогика, основывающаяся не на классическом принципе «делай, как я сказал», а на принципе - «делай, как я».

Сначала ставится большая и нужная цель, а затем всячески поддерживается вера в её выполнимость. Главное — настоящие созидательные дела, приближающие к выполнению поставленной цели.

Педагогика сотрудничества принимает любого ребёнка и основана на принципе лично-ориентированного подхода, который заключается в том, чтобы не стараться переделать ребенка, а помочь сохранить ребёнку свою

индивидуальность, но при этом выявить его потребности и помочь ему в интеллектуальном и нравственном развитии.

Основные идеи педагогики сотрудничества:

- обучение ребёнка в зоне ближайшего развития
- учение без принуждения
- идея опережения
- идея крупных блоков
- идея свободы выбора
- идея диалогического размышления
- идея интеллектуального фона класса
- идея совместной деятельности учителей и учеников
- идея добровольности в досуговой деятельности
- идея самоуважения школьника

Классификационные характеристики:

По уровню применения: общепедагогическая.

По философской основе: гуманистическая.

По ориентации на личностные структуры: всесторонне гармоническая.

По характеру содержания: обучающая + воспитательная, светская, гуманистическая, общеобразовательная, проникающая.

По типу управления: система малых групп.

По организационным формам: академическая, групповая, в тоже время клубная с индивидуальным подходом.

По подходу к ребёнку: гуманно-личностная, субъект-субъектная (сотрудничество).

По преобладающему методу: проблемно-поисковая, творческая, диалогическая, игровая.

По категории обучаемых: массовая (все категории).

Целевые ориентации Переход от педагогики требований к педагогике отношений. Гуманно-личностный подход к ребёнку. Единство обучения и воспитания.

Результат использования данной методики:

Создание доверительно дружественных отношений между педагогом и детьми, что позволяет получать высокие спортивные и образовательные результаты в дружественной атмосфере доверия и уважения.

1.11.2 Компьютерные технологии в обучении учащихся.

Цель использования технологий:

Освоение обучающих и вспомогательных компьютерных программ индивидуально каждым обучаемым в соответствии с его возрастом и личными способностями.

Описание внедрения технологий:

Для изучения телеграфной азбуки кода Морзе применяется различные компьютерные обучающие программы. Изучение символов азбуки Морзе происходит поэтапно, за один урок предлагается изучать от двух до четырех символов. Проверка правильности освоения изучаемых символов проверяется программно и при необходимости план изучения азбуки Морзе корректируется. Предлагаемые программы для изучения азбуки Морзе: программы-тренажеры: «АПАК», «АДКМ-2000», «CW Master» и т.д.

Следующий класс программ – это программы - моделировщики. Они позволяют моделировать работу электронных схем, антенн и антенных систем и т.д. При этом можно многократно изменять режимы работы устройства наблюдая за изменением характеристик его работы. Можно добиться оптимальности характеристик данного устройства, а затем собрать это же устройство, но уже из настоящих, физических, а не виртуальных компонентов.

И еще один класс компьютерных программ – программы для автоматизации и документирования работы в эфире (электронные аппаратные журналы) и программы для работы в эфире с помощью современных способов передачи информации, таких, как RTTY, SSTV, Digital.

Результат использования:

Компьютерные обучающие программы позволяют осваивать предлагаемые упражнения в соответствии со своим уровнем развития, возрастом и индивидуальными особенностями ребенка. Компьютерные технологии помогают в изучении радиотехники, освоении современных цифровых технологий, все обучаемые становятся опытными пользователями компьютера.

1.11.3 Здоровьесберегающие технологии.

Цель использования технологий:

Снятие возможной напряженности, профилактика утомляемости, эмоциональная разгрузка. Здоровый образ жизни – как норма.

Описание внедрения технологии:

Как и всякий спорт - радиоспорт вызывает физическую усталость и утомление. В процессе обучения обязательны периодические паузы и переключение на другой вид деятельности для снятия эмоционального и физического напряжения. Достаточное освещение рабочего места, своевременное проветривание помещения, периодические физкультминутки и четкий график труда и отдыха - неперенные составляющие процесса обучения. Приобщение радиоспортсменов к проблеме сохранения своего здоровья - это, прежде всего, процесс социализации и воспитания. Это создание высокого уровня душевного комфорта, который закладывается на всю жизнь.

Результат использования:

Здоровьесберегающие технологии позволяют длительно сохранять бодрое и здоровое состояние организма спортсмена, прививают ему навыки здорового образа жизни, умение поддерживать свое физическое и эмоциональное состояние в хорошей форме.

1.11.4 Игровые технологии

Цель использования технологии:

Игра активно используется, как форма замены технических средств их имитацией.

Описание :

Радиосвязь имитируется с помощью общения голосом, смена частоты радиостанции имитируется перемещением в пространстве, и т.д.

Подробнее: Образовательный научно-популярный журнал «Дополнительное образование» №3, 2008 г. - Радиообмен в звуковом и оптическом диапазонах В.Д. Чаплыгин

Облегчается и ускоряется процесс освоения ведения радиосвязи сначала без технических средств в виде игры, а затем в эту игру добавляются радиостанции, и игра продолжается уже на более высоком и более сложном уровне.

Результат использования технологии:

Вырабатываются практические навыки, необходимы для проведения двусторонних радиосвязей.

1.11.5 Технология "Коллективные способы деятельности"

Цель использования технологии:

Объединение в команду обучаемых различных возрастных категорий и с разным уровнем подготовки способствует быстрой и естественной передаче необходимых умений и навыков.

Описание технологии:

Состав команд подбирается из разных возрастов, разных лет обучения разных уровней квалификации и с учетом эмоциональной совместимости детей. Во время проведения тренировок, или в ходе соревнований, младшие или менее обученные значительно быстрее и естественным образом усваивают тактически правильную работу, и через несколько подобных тренировок уже способны самостоятельно строить стратегию предстоящих соревнований в зависимости от особенностей условий соревнований, наличия прохождения радиоволн, временного графика и ролей каждого оператора в командной работе.

Результат использования:

Быстрое освоение новичками тактически правильной работой в соревнованиях, создание дружелюбной атмосферы среди всех радиоспортсменов радиоклуба.

Особенности организации образовательного процесса.

Занятия в радиоклубе предполагают изучение аппаратуры и работу с ней. Именно состав аппаратуры, которой оснащен клуб, ее технические характеристики и возможности определяют общий подход к построению программы практических занятий. Методической и организационной основой занятий в радиоклубе следует считать оптимальное чередование групповых занятий с занятиями по звеньям и индивидуальной работой. Если теоретические занятия еще можно проводить со всей группой, то практические целесообразно проводить по звеньям, состоящим из 4-5 обучаемых. Этого напрямую требуют правила техники безопасности и особенности эксплуатации 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" для 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.

Планируя занятия в радиоклубе, 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 спортсменами, которые могут поделиться секретами своего мастерства. В середине первого года обучения можно организовать встречу со взрослыми радиолюбителями. Естественно, все это происходит под контролем со стороны педагога.

Каждое занятие состоит из теоретической части - 1 час и практической - 1 часа. Преподавание нового теоретического материала рекомендуется проводить в форме лекции или беседы продолжительностью не более 15-30 минут. Для закрепления теоретического материала применяется метод фронтального опроса и небольших заданий, выполняемых в течение нескольких минут.

На практических занятиях проводится работа с аппаратурой: наблюдения за эфиром и работа телеграфом на тренажерах, а в дальнейшем за радиостанцией, сначала телефоном, а затем, после освоения азбуки Морзе, и телеграфом, в диапазонах 40 и 80 метров, а также на УКВ-диапазонах. Обучение работе на радиостанции ведется индивидуально с каждым обучаемым. Это основная часть практического обучения и она может составлять 2/3 всего времени занятий. Радиостанция предполагает работу на ней одного оператора. Неверные действия оператора могут повлечь за собой выход из строя дорогостоящего оборудования, каким и является радиостанция, а несоблюдение оператором радиостанции установленного частотного плана может повлечь за собой санкции органов Госсвязьнадзора. Такими санкциями может стать закрытие работы радиостанции на срок от одного месяца до полугода.

Еще одной особенностью программы является, параллельная с основным материалом, работа по теме “Изучение телеграфной азбуки, кодов и текста телеграфной радиосвязи”. Эта тема как бы “растянута” по всей программе. Изучение телеграфной азбуки, кодов и текста телеграфной радиосвязи и регулярного проведения занятий в телеграфном классе, поскольку на них тренируется память и моторика учащихся. Оптимальное количество занятий по изучению телеграфной азбуки - три в неделю у каждой группы. 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. Каждое практическое занятие должно включать работу с освоением телеграфной азбуки в течении не менее 10-15 минут, а со второго года в каждое практическое занятие надо включать еще и освоение иностранного языка. Это связано с тем, что в изучении телеграфной азбуки, как и в изучении иностранного языка, не столь важна продолжительность занятий, сколь их систематичность.

Если имеется возможность, то занятия по рассматриваемой теме лучше всего проводить с отдельным преподавателем. При этом в радиоклубе будут работать два кружка с одним и тем же контингентом учащихся.

К программе прилагается подробный список литературы для подготовки руководителя к занятиям. Для большего удобства, в описании занятия, в скобках указывается номер вопроса экзаменационного билета, а в квадратных скобках указаны ссылки на рекомендуемую к этому занятию литературу. В приложении

приведен перечень соревнований, в которых можно принять участие ребятам на первом году обучения.

В основу составленной программы положены методические рекомендации ведущих специалистов, ученых, педагогов, коротковолновиков, публикации в журналах радиолобительской направленности, а также опыт практической работы автора.

В качестве приложений приведены примерные списки аппаратуры и инструментов, составляющих материально-техническую базу радиоклуба.

1.12. Виды контроля, осуществляемые педагогом

Основным критерием оценки достижений обучающихся можно считать их творческий рост и повышение технического мастерства.

Проверка ожидаемых результатов осуществляется в несколько этапов.

Форма контроля	Содержание	Время осуществления
текущий	наблюдение за степенью усвоения обучающимися знаний умений и навыков в процессе обучения. При необходимости внесение корректив в учебно-воспитательный процесс	в ходе повседневной работы
периодический	обсуждение личных достижений, опросы, оценка выполнения заданий	по окончанию темы
итоговый	оценка деятельности обучающихся по итогам курса обучения, сдача квалификационного экзамена.	по окончанию курса

Особенно нужно отметить, что работа в творческом коллективе не может быть оценена по школьной системе. Критерием оценки детского творчества является: индивидуальность, творческий рост, эмоциональность, неповторимость. При разборе недостатков работы акцент делается на пути их устранения. Работая с детьми необходимо учить обучающихся анализировать свою деятельность. Для осуществления самоконтроля целесообразно дать детям алгоритм оценки.

1.12.1.Алгоритм самооценки:

1. Название темы.
2. Чему я научился в процессе изучения темы.
3. Что особенно удалось на практике.
4. Что не удалось (почему).
5. Степень самоудовлетворения от работы.

При осуществлении педагогического контроля за степенью освоения программы и с целью возможного дальнейшего обучения ребенка, удобно пользоваться следующей формой:

1.12.2. Форма индивидуального контроля:

1. Шифр (инициалы) обучающегося
2. Возраст
3. Уровень предыдущей подготовки
4. Степень усвоения теоретических знаний
5. Степень усвоения практических навыков
6. Оценка творческих способностей
7. Степень комфортности личности в коллективе.

1.13. Ожидаемые результаты

1.13.1. Первый год обучения

К знаниям первого года обучения следует отнести:

- Правила техники безопасности и личной гигиены при работе с радиостанцией;
- Историю возникновения радиосвязи;
- Основы любительской радиосвязи и спортивной радиопеленгации.
- Условные обозначения; чтение схем;
- Знание телеграфной азбуки и основных радилюбительских кодов;

К умениям следует отнести:

- Умение самостоятельно проводить наблюдения за работой русскоязычных радиостанций с определением страны, района для российских станций, принадлежности к клубу, уметь различать повседневные и специальные позывные любительских радиостанций;
- Умение наблюдать работу любительских радиостанций, работающих телеграфом;
- Понимать назначение любительской документации и уметь правильно вести аппаратный журнал;
- Уметь проводить типовую радиосвязь в УКВ диапазонах, в прямом канале и с использованием ретранслятора, телефоном на русском языке;

1.13.2 Второй год обучения

К знаниям второго года обучения следует отнести:

- Иметь четкое представление о характере процессов, влияющих на распространение радиоволн, знать текущее состояние прохождения радиоволн на всех диапазонах;
- Знать особенности работы на низкочастотных любительских диапазонах и типы используемых антенн;
- Знать типовые фразы и основные условные сокращения, применяемые в процессе работы в эфире с русскоязычными и иностранными корреспондентами;
- Знать основы топографии и ориентирования на местности;
- Знать международные нормы и правила, относящиеся к любительской службе;

К умениям следует отнести:

- Умение самостоятельно проводить наблюдения за работой англоязычных радиостанций с определением страны, принадлежности к клубу, уметь различать повседневные и специальные позывные любительских радиостанций.

- Уметь правильно пользоваться радиолюбительскими программами.
- Уметь проводить типовую радиосвязь на любительской радиостанции телефоном на русском и английском языке и телеграфом с использованием азбуки кода Морзе.
- Уметь оперативно и правильно проводить QSO в соревнованиях по радиосвязи.
- Уметь «вслепую» набирать русский текст на клавиатуре компьютера;

1.13.3 Третий год обучения

К знаниям третьего года обучения следует отнести:

- Иметь четкое представление о характере процессов, влияющих на распространение радиоволн, знать текущее состояние прохождения радиоволн на всех диапазонах, уметь оперативно принимать решения о смене диапазонов в процессе соревнований.
 - Знать особенности работы на низкочастотных любительских диапазонах и типы используемых антенн.
 - Понимать назначение компьютера в структуре любительской радиостанции и уметь правильно пользоваться радиолюбительскими программами.
 - Знать устройство и принцип работы используемой на радиостанции аппаратуры
- К умениям следует отнести:
- Уметь пользоваться кластерами, скиммерами и другими информационными ресурсами.
 - Нарастить скорость обмена телеграфом до 80 зн./мин.

1.14. Условия реализации программы:

I. Наличие нормативно-правовых документов (программы, учебного плана).

II. Наличие материально-технического обеспечения:

1. Отдельное помещение не менее 20 кв. м. с естественным и искусственным освещением.
2. Шкаф для хранения учебных материалов, документов и принадлежностей.
3. Столы и стулья в достаточном количестве для группы в 12 человек.
4. Компьютеры.
5. Программное обеспечение.
6. Приемо-передающая аппаратура.
7. Антенно-фидерные устройства.
8. Измерительная аппаратура.
9. Бумага форматов А4, тетради в клетку.
10. Простые карандаши, ластик.
11. Методический комплекс (разработки, пособия, схемы).

12. Диагностические материалы (методика диагностики, карты наблюдений).

1.15. Диагностика

Диагностика теоретических знаний и практических навыков проводится в начале и конце учебного года.

Год обучения	Оптимальный	Достаточный	Недостаточный
Первый	<p>Ребенок полностью овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ умеет работать с приемо-передающей аппаратурой; ▪ умеет читать схемы, составлять и собирать простые устройства по предложенным описаниям ▪ знание телеграфной азбуки: прием – 30-40 знаков в минуту. ▪ Сдача экзамена 4-й категории или выше. 	<p>Ребенок в достаточной мере овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ умеет обращаться с приемо-передающей аппаратурой ▪ умеет читать схемы и собирать простые устройства по предложенным схемам ▪ знание телеграфной азбуки: прием – 10-20 знаков в минуту. ▪ Сдача экзамена 4-й категории 	<p>Ребенок в недостаточной мере овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ чтение и сборка простых схем вызывает затруднения ▪ работа с приемо-передающей аппаратурой вызывает затруднения; ▪ знание телеграфной азбуки: способен принимать и передавать на низкой скорости с ошибками.

Второй	<p>Ребенок полностью овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ может вести работу в эфире самостоятельно, в том числе с применением английского языка; ▪ знание телеграфной азбуки: прием – 50-60 знаков в минуту, передача 50-60 знаков в минуту. ▪ Сдача экзамена 3-й категории или выше. 	<p>Ребенок в достаточной мере овладел теоретическими знаниями.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Может вести работу в эфире, самостоятельно, применение английского языка вызывает затруднение; ▪ знание телеграфной азбуки: прием и передача – менее 50 знаков в минуту. ▪ Сдача экзамена 3-й категории. 	<p>Ребенок в недостаточной мере овладел теоретическими знаниями.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Самостоятельная работа в эфире вызывает затруднения. ▪ знание телеграфной азбуки: способен принимать и передавать на низкой скорости с ошибками.
Третий	<p>Ребенок полностью овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ может вести работу в эфире самостоятельно любыми видами связи; ▪ знание телеграфной азбуки: прием – более 60 знаков в минуту, передача более 80 знаков в минуту. ▪ Сдача экзамена 2-й категории или выше. 	<p>Ребенок в достаточной мере овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ может вести работу в эфире самостоятельно основными видами связи; ▪ знание телеграфной азбуки: прием и передача – 50-60 знаков в минуту, ▪ Сдача экзамена 2-й категории. 	<p>Ребенок в недостаточной мере овладел теоретическими знаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ самостоятельная работа в эфире не вызывает затруднения; ▪ знание телеграфной азбуки: прием и передача не превышает – 30-40 знаков в минуту.

. В начале учебного года проводится педагогическое наблюдение, даются задания разного уровня сложности выявляющие уровень начальной подготовки. В конце учебного года проводятся опросы, определяющие уровень теоретических знаний. Проводится тестирование с применением компьютера. С целью выявления уровня практических навыков, предлагается выполнить самостоятельную работу. Сложность предлагаемой работы выбирается в зависимости от ранее выявленного уровня и возраста обучающегося.

Результаты диагностики заносятся в индивидуальную карту наблюдений, а затем в общую карту группы.

По итогам диагностики детям, показавшими недостаточный уровень освоения материала программы оказывается необходимая помощь, проводится коррекция.

1.15.1 Диагностика воспитанности

Диагностика воспитанности происходит в форме педагогического наблюдения за обучающимися в деятельности и общении в группе, учреждении по следующим критериям воспитанности:

1. Этика ведения работы в эфире.
2. Культура организации своей деятельности.
3. Уважительное отношение к профессиональной деятельности других.
4. Адекватность восприятия оценки своей деятельности и ее результатов.
5. Знание и выполнение профессионально–этических норм.
6. Понимание значимости своей деятельности как части процесса развития.
7. Коллективная ответственность.
8. Умение взаимодействовать с другими членами коллектива.
9. Толерантность.
10. Активность и желание участвовать в делах детского коллектива.

Отслеженные поведенческие проявления заносятся в карту наблюдения. При выявлении у детей низкого и слабого уровня проявления вносятся коррективы в план воспитательной работы объединения, проводятся дополнительные беседы, мероприятия.

2. Учебно-тематический план

2.1. Первый год обучения

№ темы	Наименование темы	Всего часов	Часов теории	Часов практики
	Вводное занятие	2	2	0
1	Наша страна – родина радио	2	2	0
2	Основы любительской радиосвязи	8	4	4
3	Основы спортивной радиопеленгации.	10	5	5
4	Радиосвязь на УКВ, подготовка к самостоятельному выходу в эфир.	14	7	7
5	Самостоятельная работа в эфире.	12	6	6
6	Радиолубительская документация.	16	8	8
7	Радиолубительские организации.	2	1	1
8	Радиолубительские соревнования УКВ.	14	7	7
9	Основы радиотехники.	18	9	9
10	Самостоятельные наблюдения за работой любительских радиостанций (SWL).	12	6	6
11	Редкие радиостанции.	6	3	3
12	Нормативно правовые акты РФ для радиостанций. 3 и 4 категории.	8	4	4
13	Работа малой мощностью.	4	2	2
14	Радиолубительские ретрансляторы.	14	3	11
	Итоговое занятие	2	2	0
	ИТОГО:	144	71	73

2.2. Второй год обучения

№ темы	Наименование темы	Всего часов	Часов теории	Часов практики
	Вводное занятие	2	2	0
15	Основы топографии и ориентирование на местности. Спортивная радиопеленгация..	12	6	6
16	Английский язык - международный язык радиолубителей.	10	5	5
17	Радиосвязь на КВ, подготовка к самостоятельному выходу в эфир.	18	9	9
18	Самостоятельная работа в эфире.	10	5	5
19	Подготовка к проведению международных радиосвязей на английском языке.	30	15	15
20	Самостоятельная работа в эфире на английском языке.	6	3	3

21	Международные нормы и правила, относящиеся к любительской службе.	8	4	4
22	Нормативно правовые акты РФ	4	2	2
23	Радилюбительские соревнования КВ	14	7	7
24	Основы электроники	46	23	23
25	Работа с DX	10	5	5
26	Подготовка к соревнованиям	12	6	6
27	Компьютер в любительской радиосвязи	10	5	5
28	Соревнования по спортивной радиопеленгации "Спринт 3,5МГц"	22	2	20
	Итоговое занятие	2	2	0
	ИТОГО:	216	101	115

2.3. Третий год обучения

№ темы	Наименование темы	Всего часов	Часов теории	Часов практики
	Вводное занятие	2	2	0
29	Распространение радиоволн.	26	13	13
30	Регламент радиосвязи Международного союза электросвязи.	6	3	3
31	Нормативно правовые акты РФ.	6	3	3
32	Цифровые виды связи.	4	2	2
33	Сигналы и спектры сигналов.	6	3	3
34	Радиоприемники.	22	11	11
35	Радиопередатчики.	16	8	8
36	Усилители мощности.	8	4	4
37	Питание радиоаппаратуры.	4	2	2
38	Антенны любительских радиостанций.	28	14	14
39	Конструкции радилюбителей.	4	2	2
40	Космическая связь.	30	15	15
41	Электромагнитная совместимость, предотвращение и устранение радиопомех.	2	1	1
42	Соревнования по спортивной радиопеленгации "Классика 144 МГц"	24	4	20
43	Соревнования по спортивной радиопеленгации "Спринт 144 МГц"	24	4	20

44	Беседы о будущей профессии.	2	2	0
	Итоговое занятие	2	2	0
	ВСЕГО	216	95	121

3. Содержание программы

3.1. Первый год обучения

Вводное занятие

Всего 2 часа. Теория.

Занятие 1. Цели и задачи обучения, по программе «Радио «Болгар.FM». План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка. Охрана труда, безопасность при эксплуатации РЭС любительской службы. Защитное заземление (412, 415-418). Электро и пожарная безопасность (419), оказание первой медицинской помощи. Защита от поражения электрическим током, так как ток, силой более 0,1А может оказаться смертельным (413). Опасность воздействия электрического тока на сердце (414). Защита оборудования от поражения молнией и воздействия статического электричества (409, 410, 411). Организационные вопросы.

Тема 1. Наша страна - родина радио.

Всего - 2 часов. Теория - 2 час. Практика - 0 часа.

Занятие 2. Наша страна - Родина радио [7,9,11,97].

История изобретения и развития радио. Научная деятельность русского ученого-изобретателя Александра Степановича Попова [44]. Роль Нижегородской радиолaborатории в развитии радио в нашей стране [41]. Вклад связистов в победу нашего народа в Великой Отечественной войне. [1,114].

Кто такие радиолюбители. Зарождение и развитие радиолюбительства [22,27,79]. История радиолюбительства в нашей стране [7,27]. Федор Лбов - первый коротковолновик нашей страны [118]. Первые шаги российских радиолюбителей [22]. Прославленные имена: Николай Шмидт[50], Эрнст Кренкель [56,87,88,92] (66,67). Любительские радиостанции в научных экспедициях. Космические эксперименты радиолюбителей. Новые цифровые виды связи, разработанные радиолюбителями.

Известные персоны среди радиолюбителей: короли и актеры, политики и ученые.

Применение полученных знаний и навыков в учебе, работе, воинской службе.

Цель занятий: Ознакомить учащихся с историей развития радиосвязи, рассказать о ее применении в народном хозяйстве и военном деле. Подчеркнуть важную роль радиолюбителей и радиолюбительского движения в жизни общества.

К первой встрече с ребятами, впервые перешагнувшими порог радиоклуба, необходимо подготовиться очень тщательно. Рассказать о том, что такое

любительское радио и как оборудован радиоклуб. При этом рассказ нужно сопровождать демонстрацией оригинальных QSL-карточек и дипломов, показать на карте мира страны (города, острова), откуда получены эти карточки, показать полученные награды - дипломы, вымпелы, кубки и рассказать о соревнованиях и тех ребятах, которые их получили. Кроме того, обязательно нужно в общих чертах рассказать о традициях радиоклуба.

Можно включить трансивер и дать послушать содержание радиосвязи, или провести демонстрационную радиосвязь, рассказать о погоде, аппаратуре и принадлежности радиостанции и попросить сделать то же самое вашего корреспондента.

По окончании занятия ребята должны усвоить такие понятия, как радиолюбитель, любительская радиостанция, получить общее представление о направленности занятий. Но главное - у учащихся должен сформироваться устойчивый интерес к изучаемым дисциплинам, который в дальнейшем необходимо постоянно поддерживать.

Тема 2. Основы любительской радиосвязи.

Всего - 8 часов. Теория - 4 часа. Практика - 4 часа.

Занятие 3. Любительская радиосвязь. Цель любительской и спутниковой любительской службы в самореализации граждан в сфере любительской радиосвязи и радиоспорта, изучения, исследования и экспериментального использования новых технологий и видов радиосвязи, развития технического творчества детей и молодежи, социальной реабилитации граждан с ограниченными возможностями (49).

Допуск на радиостанцию лиц, не имеющих квалификацию или имеющих квалификацию более низкой категории, возможен исключительно в целях обучения и при условии обеспечения непрерывного контроля за его работой (17). Проведение радиосвязи начинающими радиолюбителями и радиолюбителями, не имеющими позывного возможно только с любой радиостанции только под контролем управляющего оператора (58, 77), а случае нарушения, при эксплуатации радиостанции самостоятельно, без специального разрешения (лицензии) - наложение административного штрафа на физическое лицо с конфискацией радиоэлектронных средств или без таковой (78,80).

Радиолюбители на службе обществу. Возможности проведения радиосвязи с радиостанциями, не имеющими отношения к любительской службе, в случае стихийных действий или при проведении аварийно-спасательных работ (6), передача сигналов "SOS" или "MAYDAY" на их частотах при непосредственной угрозе жизни и здоровью граждан (72). Возможность помочь станции, терпящей бедствие, на любых частотах любым доступным способом (7). Радиолюбительская аварийная служба (РАС) и её работа.

Практика. Знакомство с оборудованием радиостанции. На первом занятии темы учащиеся знакомятся с назначением аппаратуры радиоклуба, антенным хозяйством, приборами, компьютерами, учатся пользоваться библиотекой. Преподаватель демонстрирует карточки - квитанции, полученные из далеких стран

и с островов, различные дипломы. Рассказывает о ребятах, внесших, наибольший вклад в достижения клуба.

Занятие 4. Язык радилюбителей [67]. Русский фонетический алфавит (см. приложение 1), используется для повышения разборчивости при передаче позывных сигналов и сообщений в условиях помех (114). Разучивая фонетический алфавит, учащиеся должны научиться вести записи буквами *латинского* алфавита. (61,62,63). При этом с ребятами из младших групп необходимо повторить латинский алфавит и предложить им вариант начертания заглавных латинских букв при их быстрой записи (см. приложение 2).

Практика. Знакомство с азбукой Морзе (см. приложение 1), и с тренажерами, для изучения телеграфной азбуки.

Занятие 5. Позывной сигнал радиостанции - наше имя в эфире. Позывные сигналы любительской службы (11,12,13). Для любительской радиостанции может быть образовано два позывных сигнала, при этом второй – только для обучения (54). Каждый позывной сигнал - уникален. Префикс и суффикс (60). R0 - R9, RA0 - RZ9, UA0-UI9 - Префиксы любительских радиостанций России (64,70). Позывные опытных радилюбителей. Позывные коллективных радиостанций. Позывные сигналы ветеранов Великой Отечественной Войны (68). Дробная часть позывных сигналов. Позывные сигналы радиостанций, перемещенных внутри России и за ее пределы. Радиостанции, работающие из автомобиля (/m) и с борта речного (/m) судна и их позывные сигналы (65). Позывные космических станций и репитеров.

Радилюбительские районы в России. Радилюбительская карта мира. Извлечение информации из позывного сигнала.

Практика. Каждое занятие с третьего включительно начинается с *диктанта*, в ходе которого учащиеся записывают позывные, которые диктует преподаватель, либо сами учащиеся по очереди. Позывные должны быть реальными, зафиксированными в аппаратном журнале при работе радиоклуба с ближними станциями на диапазонах 40 или 80 метров. Позывные диктуются медленно, повторяясь по два раза, или более. При этом отрабатывается прием записи позывных по частям: сначала префикс, затем - суффикс. По окончании диктанта все позывные проверяются, преподаватель излагает теоретический материал, а затем дает задание, соответствующее теме занятия. Например, найти среди записанных позывных все позывные коллективных радиостанций России. Диктанты проводятся пока фонетический алфавит не будет освоен, при необходимости проводятся дополнительные занятия.

CW: Разучивание знаков E-I-C-X-5.

Занятие 6. Радиоспорт, виды радиоспорта. История радилюбительских соревнований. Радиоспорт в России. Спортивная классификация: спортивные звания и разряды и условия их выполнения [15]. Основные виды радиоспорта, история возникновения. Соревнования по радиосвязи на КВ, соревнования по радиосвязи на УКВ, Соревнования по спортивной радиопеленгации («Классика», «Спринт», «Спортивное радио-ориентирование»), соревнования по скоростной

радиотелеграфии (СРТ) – прием и передача сообщений кодом Морзе. Коды спортивных дисциплин во Всероссийском реестре видов спорта. (см. приложение 3).

Участие в соревнованиях по радиоспорту на КВ - одна из самых интересных сторон радиолюбительства. В эфире регулярно проводятся соревнования различного масштаба: от международных до местных. Участие в соревнованиях требует от радиолюбителей знаний и практических навыков по всем аспектам любительского радио, а также хорошей физической подготовки и выносливости. Необходимо также учитывать возрастные особенности детей, их стремление к самоутверждению через спортивные игры.

Рассказывая ребятам о радиоспорте, необходимо особое внимание уделить изложению истории соревнований радистов, показать их привлекательность и доступность. Очень полезно продемонстрировать значки МС, КМС, первого и массовых спортивных разрядов и познакомить с условиями их получения.

Практика. Знакомство с оборудованием радиостанции.

СВ: Разучивание знаков Т-М-О-Ш-0

Тема 3. Основы спортивной радиопеленгации.

Всего - 10 часов. Теория - 5 часов. Практика - 5 часов.

Занятие 7. Знакомство с «Охотой на лис». Оборудование для СРП. Радиопередатчики «Лисы». Пеленгаторы. Техника безопасности при проведении занятий на местности и соревнованиях. Обеспечение безопасности участников (аварийный азимут, ограничивающие ориентиры, умение выходить из леса при потере ориентировки).

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором.

СВ: Прием разученных ранее знаков

Занятие 8. Устройство и правила пользования пеленгатором. Устройство пеленгатора на диапазон 80 м. Настройка пеленгатора на частоту микропередатчика. Как пользоваться регулятором громкости приема. Рамочная и штыревые антенны, диаграммы направленности рамочной и штыревой антенн. Принципы радиопеленгации.

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором.

СВ: Прием разученных ранее знаков

Занятие 9. Позывные сигналы «лис»: МО, МОЕ, МОИ, МОС, МОХ, МО5. Прием сигналов «лис» пеленгатором. Изучение телеграфных сигналов букв М,О, Е,И,С. Прием смешанного текста из букв М,О,Е,И,С. Прием сигналов «лис».

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором. Поиск рабочих частот «лис».

СВ: Прием позывных «лис», повторение разученных ранее знаков.

Занятие 10. Ближний поиск "Лис". Настройка пеленгатора на сигнал лисы, правильная установка уровня громкости приема пеленгатора. Определение пеленга, Слепой писк "Лис".

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором. Настройка пеленгатора на частоту микропередатчика. Определение сигналов «лис» МОЕ, МОИ, МОС. Определение направления на передатчик при подключении штыревой антенны к рамочной. Определение местонахождения замаскированного микропередатчика. Помехи при приеме радиосигналов «лисы». Поиск «лисы» при постоянной работе передатчика. Определение пеленга на «лису» с закрытыми глазами. Запоминание расположения ручек управления частоты настройки и громкости приема, кнопки для включения штыревой антенны. Порядок действий при определении пеленга. Поиск «лис» в помещении с закрытыми глазами: от одной до трех «лис».

СW: Прием позывных «лис», повторение разученных ранее знаков.

Занятие 11. Соревнования по СРП "Классика 3,5МГц". Способы управления радиопеленгатором при поиске радиопередатчиков. Типы планшетов и их устройство. Вычерчивание стартовых и финишных зон. Обучение снятию пеленга в градусах с помощью компаса. Начертания пеленгов на планшете. Анализ полученных пеленгов. Выбор варианта со старта с учетом размещения финиша, и расположения стартовой и финишной зоны. Приобретение устойчивых навыков в вышеперечисленных приемах.

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором. умение на тренировках самостоятельно выбирать самый оптимальный путь движения, который наилучшим образом соответствовал бы уровню технической подготовленности, приобретенного опыта, физических, умственных и психологических качеств спортсмена. Основными задачами тактической подготовки в спортивной радиопеленгации являются выбор оптимального варианта поиска радиопередатчиков и пути движения на перегонах.

СW: Прием позывных «лис», повторение разученных ранее знаков.

Тема 4. Радиосвязь на УКВ, подготовка к самостоятельному выходу в эфир.

Всего - 14 часов. Теория - 7 часов. Практика - 7 часов.

Занятие 12. Общие понятия о средствах связи.

Радиоприемники, радиостанции, трансиверы, радиопередатчики, радиомаяки. Экспериментальный характер работы на УКВ. Достижения наших ультракоротковолновиков.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями. Устройство и правила пользования портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 13. Радиолюбительские УКВ диапазоны. Виды модуляции.

К УКВ диапазонам относятся все ультракоротковолновые радиолюбительские диапазоны расположенные выше 30 МГц (115). Основные характеристики диапазонов частот, применяемых для радиолюбительской связи [3,8,9,13].

Виды используемой модуляции. CW -телеграф (131). Модуляции, предназначенные для передачи голоса: FM - частотная модуляция (132), AM – амплитудная модуляция (133), SSB – однополосная модуляция (134). Цифровые виды связи, предназначенные для передачи текста: RTTY – радиотелетайп (135), PSK и другие. Для передачи изображений – SSTV. На УКВ диапазонах, как правило, при работе SSB используется верхняя боковая полоса – USB (216). При работе в SSB (USB/LSB) в режим передачи и при отсутствии звуков перед микрофоном мощность на выходе радиостанции практически не излучается (217), а при работе FM - излучается полная мощность (218). При этом, радиооператор радиостанции при приёме в режиме FM двух радиостанций одновременно, если сигналы одной из них значительно мощнее другой услышит только радиостанцию с более мощными сигналами (219).

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями. Научить ребят понимать содержание услышанных в эфире любительских радиосвязей, ориентироваться в участках любительских диапазонов и узнавать на слух вид модуляции сигналов.

CW: Разучивание знаков А-У-Ж

Занятие 14. Правила работы в эфире [110]. Любительская станция может проводить радиосвязи только с любительскими радиостанциями, если радиостанция не участвует в проведении аварийно-спасательных работ (1). Любительским радиостанциям запрещено создание преднамеренных помех другим станциям (3) или передавать какие-либо сообщения за плату (4). При проведении QSO сначала называется позывной корреспондента, затем свой позывной (107). При проведении радиосвязи, свой позывной должен передаваться в начале и в конце радиосвязи, а во время радиосвязи – не реже одного раза за 10 минут (128).

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 15. Работа на "общий вызов" и на "поиск". Сравнение особенностей двух способов установления радиосвязи - общего вызова и работы на поиск. [9]. При работе на общий вызов, прежде чем дать CQ необходимо убедиться, что операторам других станций не будет создано помех (101). При этом, радиооператоры, желающие использовать одну и ту же свободную частоту имеют равные права на эту частоту (103). Чтобы дать общий вызов, нужно перевести радиостанцию в режим передачи, передать «Всем», затем несколько раз свой позывной, затем «приём» и перевести станцию в режим приема, ожидая ответа на общий вызов (100). При ответе на общий вызов, необходимо назвать позывной вызывающей станции, по крайней мере, один раз, затем слово «здесь», затем свой позывной по буквам (102). . Подготовка к самостоятельному выходу в эфир [71,83,127,128]. Основные правила ведения радиосвязи. Типовая радиосвязь. Изучение текста типовой телефонной радиосвязи в минимальном и максимальном вариантах.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями. При подготовке к самостоятельному выходу в эфир очень полезна тренировка по

проведению типовых радиосвязей на маломощных УКВ радиостанциях. Работа ведется между учащимся и руководителем с последующим разбором ошибок. Только после того, как руководитель будет уверен, что учащийся твердо усвоил основные правила проведения радиосвязи, ему можно разрешить первый выход в эфир.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 16. Системы RST и RS [74,126]. Шкалы обозначения качества сигнала. При передаче рапорта по системе RST оценки сигнала передаются в порядке: Разборчивость (R), Сила (S), Тон (T) (108). Разборчивость (разбираемость) оценивается по 5-ти бальной системе, наивысшая оценка -5 баллов (112). Сила сигнала (слышимость) и тон оценивается по 9-ти бальной системе, наивысшая оценка - 9 баллов (113). Если принимаемую радиостанцию слышно очень громко и при этом вся передаваемая ей информация разбирается полностью, то следует передать рапорт 59 (110). Если станцию слышно очень громко, но из-за плохого качества модуляции отдельные слова принять не возможно – дается рапорт 49 (111). Оценить силу сигнала можно по шкале «S» трансивера (S-метру), на которой отображается сила сигнала принимаемых радиостанций, выраженная в балах (160), часто на шкале «S» есть деления позволяющие оценить силу сигнала, если она превышает 9 баллов. Для этого, к наивысшей оценки силы сигнала, добавляется некоторое значение в дБ, превышающее отметку в 9 баллов по шкале «S», например: «Ваш сигнал – пять девять плюс 20 дБ...» (109). Необходимость стандартизации показаний S-метров, стандарты IARU [132]. Понятие о децибелах [143]. Понятие о "жесткой" и "чирикающей" манипуляции (K, C), "кристальном" (X) тоне [13].

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Разучивание знаков Н-Д-Б.

Занятие 17. Требования к содержанию радиосвязи. О посторонних разговорах в эфире. Любительской радиостанции запрещена передача кодированных сообщений, при этом передача контрольного номера в соревнованиях по радиоспорту, а также управляющих команд и телеметрии любительских радиостанций наземного и космического базирования не относится к передачам с использованием кодировки сигнала (2). Также для радиообмена в эфире запрещены политические и религиозные темы, коммерческая реклама, высказывания экстремистского характера, угрозы применения насилия, оскорбления и клевета (50). Радиооператорам запрещается передача сведений, составляющих государственную тайну (51), а также запрещается передача музыки (73). Этика коротковолновика [57,60,64,140]. При работе на вызывной частоте, сразу после обмена позывными и рапортами, следует закончить работу, либо перейти на другую частоту для продолжения радиообмена. Дисциплинированность и ответственность - качества, необходимые каждому коротковолновику [23].

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 18. Основные радилюбительские коды и сокращения, применяемые для работы телефоном. Q-коды, цифровые коды, радилюбительский слэнг. Изучение наиболее часто употребляемых в любительской и профессиональной связи сочетаний [3,8,9,13,80,126]. Например, кодом QSO – обозначается слово «радиосвязь» (121), кодом QSY – «изменение частоты» (122), QRT – «прекращение работать в эфире» (123), QRN – «атмосферные помехи» (124), QRM – «помехи от других станций» (125), QRP – «станция малой мощности» (126), QRO – «станция большой мощности» (127).

Действия оператора при получении сигналов QRT, QRX, QSY, QRM, BREAK. Сигнал SOS.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Методические указания.

В процессе занятий по этой теме ребята изучают радилюбительские коды и радилюбительский слэнг. Учатся оценивать силу и разборчивость однополосного сигнала

Подготовка к самостоятельному выходу в эфир должна включать теоретические занятия по управлению радиостанцией и практические по контролю за показаниями приборов, управлению антенным коммутатором, быстрой подстройке выходных каскадов, избегая при этом нежелательных, а иногда и опасных положений органов настройки.

По окончании работы в эфире операторы должны уметь самостоятельно выключить оборудование и заземлить антенны. Руководитель периодически повторяет с обучаемыми правила техники безопасности и знания мер противопожарной безопасности в особых случаях.

Теоретические занятия обязательно должны включать в себя тренировку по записи на бумаге основных данных “радиосвязи”, проведенной между педагогом и его помощниками (старшим учащимся) голосом без использования технических средств. При этом отрабатываются навыки управления вниманием учащихся: выделение из непрерывного текста и запись позывных сигналов, имен и названий населенных пунктов. После выполнения этого упражнения педагог задает дополнительные вопросы на понимание содержания радиосвязи и по материалу, пройденному на предыдущих занятиях.

На практических занятиях рекомендуется прослушивание эфира, запись позывных русскоговорящих станций, а также основных данных о радиосвязи. В процессе наблюдения за работой однополосных радиостанций обнаруживают и идентифицируют телеграфные, телетайпные сигналы, а также сигналы станций, работающих BPSK и SSTV.

По окончании занятий по данной теме учащиеся должны быть готовы к первому выходу в эфир.

Тема 5. Самостоятельная работа в эфире.
Всего - 12 часов. Теория - 6 часов. Практика - 6 часов.

Занятие 19. Первый выход в эфир. Проведение типовой телефонной УКВ радиосвязи под контролем руководителя [9,27,128]. Разбор ошибок.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 20. Диапазон 144МГц. (144,000-146,000 МГц, VHF). Длина волны 2 метра (211). Вызывная частота: 145,500 МГц. Полоса частот 145,206-145,594 МГц предназначена для работы частотной модуляцией (FM) без использования наземных ретрансляторов и радиолюбительских спутников (88). При работе в двухметровом диапазоне, частота, например, 145 Мегагерц и 475 килогерц отображается на индикаторе цифрами «145.475.00» (162).

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 21. Настройка аппаратуры. Настройка аппаратуры радиостанции на необходимый диапазон. Регулировки в аппаратуре, переключение антенн. Альбом настроек. Признаки правильной и неправильной настройки. Опасные режимы работы аппаратуры.

Проверить подключение проводов питания радиостанции: красный – плюс, черный – минус (157). Проверить подключение антенны, так как в случае включения режима передачи без подключенной антенны есть большая вероятность выхода из строя выходного каскада передатчика (153). При проведении радиосвязи необходимо устанавливать минимальную мощность, достаточную для обеспечения уверенного приема вашего сигнала корреспондентом (104). Уровень мощности на выходе передатчика отображается на индикаторе радиостанции, имеющем обозначение «PWR» («POWER», «Po») (161). При передаче в режиме FM и увеличении усиления микрофонного сигнала уровень выходной мощности не изменится (164), а в режиме SSB увеличатся (165). Если в режиме SSB станция принимается громко, но при этом полностью неразборчиво, то вероятнее всего неправильно выбрана боковая полоса (171), переключение верхней и нижней боковой полосы осуществляется кнопка «USB - LSB» (169). Для комфортного приёма сигналов в режиме SSB нужно выбрать фильтр, в тракте промежуточной частоты трансивера, с шириной полосы пропускания 3 кГц (172). Чтобы перейти в режим передачи – необходимо нажать кнопку РТТ (TRANSMIT, SEND) (156), либо если включить голосовое управление радиостанцией (VOX) и произнести перед микрофоном громкий звук (159). Если установить слишком большой коэффициент усиления микрофонного усилителя радиостанции - сигнал радиостанции будет передаваться с искажениями (166). Изменять частоту радиостанции, находящейся в режиме передачи можно только для компенсации доплеровского сдвига радиочастоты при проведении радиосвязи с использованием любительских

ретрансляторов, установленных на борту космических аппаратов (105). Ручка расстройки (RIT) изменяет частоту приёма при неизменной частоте передачи (158). При приёме слабых сигналов, рекомендуется включать малошумящий предварительный усилитель (PREAMP), установленный на входе приёмника радиостанции (150). При приёме сильных сигналов рекомендуется включать аттенюатор (ATT) (151). Автоматическая регулировка усиления (AGC) поддерживает принимаемые сигналы радиостанций на одном уровне громкости (163). Для подавления шума при отсутствии на частоте приёма работающих радиостанций предназначен шумоподаватель (SQUELCH, SQL) (168). Не рекомендуется включать компрессор речевого сигнала (PROC, COMP), если в микрофон попадает много постороннего шума. Для автоматического опознавания сигналов одной или нескольких радиостанций, вместе с речью оператора передается в эфир низкочастотный звуковой сигнал (TONE, T, CTCSS) (154,155). Режим работы, при котором приём возможен в паузах между нажатиями ключа называется полудуплекс (QSK) (170). Для обмена данными между компьютером и радиостанцией предназначен интерфейс «CAT» (167).

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 22. Учет времени проведения радиосвязей. MSK и GMT. Способы отсчета и допустимая неточность. Международное и местное время [21]. Поясное время в России [95]. Летнее и зимнее время. Время, принятое за основу, при ведении аппаратных журналов на нашей радиостанции.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Разучивание знаков П-Р-Ы.

Занятие 23. QRM и их природа. Умышленные и неумышленные QRM. Техника проведения радиосвязей в условиях QRM. Если ваш сосед жалуется на помехи телевизионному приёму по всем каналам тогда, когда Вы передаете с Вашей любительской радиостанции на любом диапазоне, то наиболее вероятной причиной является перегрузка ТВ-приемника или его антенного усилителя (420). В случае, если помехи телевизионному приёму на одном или двух каналах тогда, когда Вы передаете только на диапазоне 2 м, то вероятной причиной помех является гармоническое излучение (гармоники) вашей радиостанции (421).

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 24. Диапазон 430МГц. (430-440 МГц UHF) Длина волны 70 сантиметров (212). Вызывная частота: 433,500 МГц. Полоса частот 432,500-434,000 МГц предназначена для работы частотной модуляцией (FM) без использования наземных ретрансляторов и радиолюбительских спутников (88). Гражданские диапазоны LPD (Low Power Device) диапазон (433.075—434.775 МГц) и PMR (Private Mobile Radio) диапазон (446.000—446.100 МГц).

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Методические советы

Первый выход в эфир - индивидуальное занятие. Руководитель находится рядом с учащимся, и контролирует его работу. При этом полезно показывать момент нажатия и отжатия педали (тангенты) жестами, например поднятием вверх и переворачиванием вниз ладони руки. Передаваемый текст лучше написать на листе бумаги и при необходимости просто показывать на тот фрагмент текста, который нужно произнести. В зависимости от обстоятельств, первые связи можно проводить как при работе на поиск, так и на общий вызов. В последнем случае руководитель помогает учащемуся принять позывной корреспондента.

После первой связи начинающему следует несколько минут отдохнуть и успокоиться. После отдыха ему разрешается провести еще несколько связей. Через 2-3 дня занятия повторяются. В большинстве случаев, начиная со второго занятия, учащийся уже способен к самостоятельной работе, но контроль руководителя обязателен, вплоть до окончательного закрепления начинающим твердых навыков и приобретения им минимально необходимого опыта работы на коротковолновой радиостанции.

При работе звеном, и если позволяет аппаратура, в процесс проведения первых радиосвязей вводится элемент соревновательности. При этом каждый из учащихся самостоятельно ведет поиск корреспондента с помощью отдельного приемника. Тот, кто быстрее принял позывной радиостанции, работающей на общий вызов, получает право на проведение с ним радиосвязи. Однако в любом случае все учащиеся должны проводить приблизительно одинаковое количество радиосвязей в течение занятия.

Особое значение имеет получение учащимися навыков работы в эфире в условиях помех. Педагог на личном примере демонстрирует основные приемы работы при наличии помех, объясняя их происхождение. При этом многократно подчеркивается необходимость соблюдения этических норм радиолюбителей, выдержки и корректности, недопустимость “сильных выражений”.

По окончании занятий по данной теме учащиеся должны уметь самостоятельно работать в эфире и перестраивать аппаратуру при переходе с диапазона на диапазон. Особое внимание уделяется запоминанию границ радиолюбительских диапазонов и телефонных участков в них.

Тема 6. Радиолюбительская документация.

Всего - 16 часов. Теория - 8 часов. Практика - 8 часов.

Занятие 25. Аппаратный журнал и правила его ведения [3,40]. В журнале обязательно фиксируются дата и время проведения радиосвязи, диапазон и вид работы, позывной корреспондента (83). При использовании мобильной радиостанции в полосах радиочастот выше 30 МГц аппаратный журнал можно не вести (82). Не обязательно переносить сведения в аппаратный журнал любительской радиостанции из отдельного журнала учёта радиосвязей, проведённых в соревнованиях (86). Для маяков и репитеров также ведётся аппаратный журнал, в

котором фиксируется время включения и выключения (84). В аппаратный журнал любительской радиостанции можно вносить любую дополнительную информацию (87). Аппаратный журнал должен храниться не менее одного года, после внесения в него последних сведений.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 26. Электронный аппаратный журнал. Ведение электронного журнала. Обзор программ аппаратных журналов. Программы для соревнований.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Разучивание знаков Л-З-Ф.

Занятие 27. QSL-карточка - документ, подтверждающий проведение любительской радиосвязи (129) . Назначение и правила заполнения.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 28. Правила QSL-обмена внутри страны и с зарубежными радиолюбителями [49,13].

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 29. Радилюбительские дипломы. История возникновения дипломов. Отечественные и иностранные радилюбительские дипломы.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 30. Правила оформления заявок на получение дипломов [16,17,34,119].

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Разучивание знаков Ч-Э

Занятие 31. СЕРТ (Европейская конференция администраций почт и электросвязи) - единые требования к квалификации радиолюбителей. В России установлено четыре категории радиостанций (53), первая категория дает наибольшие возможности работы в эфире (55) [8,9,13]. Экзаменационная программа СЕРТ. Вопросы на четвертую категорию соответствуют экзаменационной программе СЕРТ - ECC 89 (ENTRY LEVEL) (95), вопросы на третью категорию - сообщению СЕРТ ERC32 (ARNEC) (96), вопросы на вторую категорию - рекомендации СЕРТ T/R 61-02 (HAREC) (97), вопросы на первую категорию - рекомендации СЕРТ T/R 61-02 (HAREC) (98). Дополнительно требуется продемонстрировать умение принимать на слух текст азбукой Морзе со скоростью 60 знаков в минуту.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 32. Требования к радиолюбителям при получении разрешения на эксплуатацию индивидуальных радиостанций.

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Повторение разученных ранее знаков

Методические советы

Ребята должны правильно работать с документацией радиоклуба: вести аппаратный журнал, заполнять QSL- карточки, учитывать проведенные радиосвязи, составлять заявки на получение дипломов, представлять назначение радиолюбительской инструкции и структуру радиолюбительского движения.

В ходе занятий по теме учащимся демонстрируются различные QSL - карточки и требования к их заполнению. Рассматриваются различные способы записи даты.

Рассказывая учащимся о радиолюбительских дипломах, педагог подробно описывает условия получения наиболее популярных и доступных дипломов. При этом учащиеся должны усвоить, что ценность радиолюбительского диплома измеряется не красотой его оформления, а сложностью выполнения и приложенными усилиями. Затем ребятам предлагается выбрать какой-либо не очень сложный диплом и выполнить его условия.

На практических занятиях учащиеся самостоятельно проводят радиосвязи в эфире, выполняют условия радиолюбительских дипломов.

По окончании занятий по этой теме ребята должны уметь грамотно вести аппаратный журнал радиостанции (в т.ч. и электронный) и работать с радиолюбительской документацией.

Тема 7. Радиолюбительские организации.

Всего - 2 часов. Теория - 1 час. Практика - 1 час.

Занятие 33. Организация радиолюбительского движения в мире: СРР, IARU, ITU и их функции. IARU (Международный радиолюбительский союз) - международная организация радиолюбителей (14). Земной шар разделён на три района IARU (ITU) (8). В первый район входят Африка, Европа, страны бывшего СССР (9), во второй район - Северная и Южная Америка, в третий район - Азиатско-Тихоокеанский регион. СРР - Общероссийская общественная организация радиоспорта и радиолюбительства «Союз радиолюбителей России».

Практика. Практическая работа с портативными УКВ-радиостанциями.

СW: Разучивание знаков Ю-Я-Г.

Тема 8. Радиолюбительские соревнования УКВ.

Всего 14 часа. Теория - 7 часов. Практика – 7 часов.

Занятие 34. УКВ соревнования, проводимые в Челябинской области. Особенности УКВ соревнований. Календарь соревнований на текущий учебный год.

Практика. Подготовка к УКВ-соревнованиям. Требования к приемопередающей аппаратуре и антеннам, применяемым в соревнованиях [93,134]

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 35. Заочные соревнования на УКВ. Заочные соревнования, проводимые в Челябинской области. Мини-соревнования начинающих радиолюбителей.

Практика. Подготовка к УКВ-соревнованиям.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 36. Очные соревнования на УКВ. Очные соревнования, проводимые в Челябинской области для начинающих радиолюбителей. Очные мини-соревнования начинающих радиолюбителей.

Практика. Подготовка к УКВ-соревнованиям. . Тактика и стратегия работы в соревнованиях с учетом прохождения и особенностей УКВ диапазонов.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 37. Регламент соревнований. Очные, очно-заочные и заочные соревнования [7,9,13,15,84,120].

Практика. Специальная подготовка спортсменов и аппаратуры к участию в соревнованиях. Одновременная работа с нескольких рабочих мест.

СW: Разучивание знаков 1-2-3-4.

Занятие 38. Рапорт. QTH-локатор. Информация, которой обмениваются участники УКВ соревнований. Положения о соревнованиях и состав участников. Соблюдение правил и положения о соревнованиях - закон для радиоспортсмена [134].

Практика. Подготовка к УКВ-соревнованиям.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 39. Командная работа в эфире. Принципы комплектования команды и распределение обязанностей между ее членами [93,134]. Приемы и методы проведения QSO во время соревнований. Значение слаженной работы всех членов команды.

Практика. Подготовка к УКВ-соревнованиям.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 40. Участие в УКВ соревнованиях. Правила оформления бумажных и электронных отчетов об участии в соревнованиях и способы их отправки [13,15,47,133,134].

Практика. Работа с бумажным и электронным отчетом. Работа с компьютерными программами.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Методические советы

Методы подготовки к соревнованиям, участия в них описаны в рекомендуемой к теме литературе. Также руководителю следует поделиться личным опытом участия в различных соревнованиях.

В каких соревнованиях принимать участие? Начинать желательно с очных мини-соревнований, затем заочных соревнований для школьников, а затем переходить к областным соревнованиям по радиосвязи на УКВ.

При проведении практических занятий по теме значительное количество времени должно быть уделено ведению отчета. Ребята должны четко понимать, что соревнования не ограничиваются только работой в эфире. Они начинаются значительно раньше - заготовкой документации, трафаретов, таблиц при оформлении бумажного отчета и настройкой программ при работе с компьютером, а заканчиваются обработкой и отправкой отчетов.

При проведении занятий по оформлению отчетов, преподавателю следует уметь сочетать доброжелательность с требовательностью. Если необходимо, можно заставить переписать весь бумажный отчет, или его отдельные листы, в которых допущены исправления.

Тема 9. Основы радиотехники.

Всего 18 часов. Теория - 9 часов. Практика – 9 часов.

Занятие 41. Радиоприёмник. Структурная схема супергетеродинного приемника (177-180). Основные характеристики приемника.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 42. Радиопередатчик. Структурная схема FM передатчика (173-176). Радиомаяк (5). Чем выше мощность передатчика, тем дальше можно провести радиосвязь, но дальность связи на УКВ не возрастет в 10 раз, если в 10 раз увеличить мощность передатчика. А наиболее эффективным, для увеличения дальности связи, является использование направленных антенн, с коэффициентом усиления 10 дБи, а не 1 дБи, как у штыревой антенны (199). Например, эффективная изотропно-излучаемая мощность (EIRP) радиостанции мощностью 100 Вт с линией питания без потерь и антенной с коэффициентом усиления 3дБи составит 200 Вт (225). Настройку передатчика необходимо производить на эквиваленте нагрузки – безындукционном резисторе, сопротивление которого равно выходному сопротивлению радиостанции, как правило, это 50 или 75 Ом, и мощностью, которую способен рассеять этот резистор (226), равной или большей мощности

передатчика. Это позволит минимизировать помехи другим радиооператорам любительских радиостанций во время длительной проверки радиостанции в режиме передачи (422).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Разучивание знаков 5-6-7.

Занятие 43. Линия питания антенны. Коаксиальный кабель и двухпроводная линия - линии питания антенны (181). Коаксиальный кабель более защищен, его можно крепить прямо к стене дома (182) и он излучает меньше чем двухпроводная линия (183), но двухпроводная линия позволяет работать с сильно рассогласованной нагрузкой (184). Если линия имеет потери – мощность передатчика расходуется на излучение и нагрев линии питания (191). Коэффициент стоячей волны (КСВ) в линии, хорошо согласованной с передатчиком и с антенной стремится к единице (390), но если в линии питания антенны возникает короткое замыкание (192) или линия оторвется от антенны (193), то КСВ такой линии становится бесконечно большим. Для измерения степени согласования антенны с радиостанцией, измеритель КСВ включается между радиостанцией и линией питания, идущей к антенне, либо между линией питания, идущей к антенне, и антенной, либо в разрыв линии питания (391). При неполном согласовании антенны с линией питания – в эфир излучается мощность меньшая, чем может излучаться при полном согласовании (220). Если сопротивление антенны 50 Ом, то и сопротивление кабеля должно быть 50 Ом (221). На практике используются радиокабели с волновым сопротивлением 50 и 75 Ом (223), если два, внешне одинаковых кабеля, отличаются только диаметром центрального проводника, то кабель с более толстым центральным проводником имеет сопротивление 50 Ом (222). При соединении кабелей линии питания, наименее надежным соединением является скрутка (224).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 44. Антенны. Дипольная антенна, основные характеристики. Чем длиннее полуволновый диполь, тем меньше его резонансная частота (185), на которой сопротивление диполя около 75 Ом (186). Волновое сопротивление четвертьволновой штыревой антенны («граунд-плейн») на резонансной частоте – 30-36 Ом (187). Диаграмма направленности горизонтально расположенного полуволнового диполя имеет форму «восьмерки» перпендикулярно полотну антенны (188). Диаграмма направленности четвертьволновой штыревой антенны в горизонтальной плоскости имеет круговую форму (189). Широкополосная антенна сохраняет свою работоспособность в пределах ширины полосы частот (190)

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 45. Распространение радиоволн. Механизмы дальнего распространения присущие ультракоротким радиоволнам (195). Рефракция. Температурная инверсия - расположение воздушных масс, при котором тёплый

воздух оказывается сверху, а холодный - внизу (196). Наиболее сильная температурная инверсия наблюдается ночью и утром, при большом суточном ходе температур, а также при высоком давлении (200). Радиоавтора - отражение радиоволн от приполярных областей ионосферы во время магнитных бурь (197). Спорадическое прохождение (E_s , спорадик), которое возникает при образовании в ионосфере (слой E) под влиянием интенсивной солнечной радиации "облаков" с МПЧ, превышающей 144 МГц. Отражение от Луны (EME) и следов метеоров (M_s). Влияние 11-ти летнего, солнечного цикла на распространение радиоволн (197).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 46. Электрический ток - направленное движение электрических зарядов. Постоянный электрический ток – ток текущий в одном направлении (210). Переменный электрический ток – ток меняющий свое направление с определенной частотой (209).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Разучивание знаков 8-9-0

Занятие 47. Электрическая цепь. Электрическое напряжение обозначается буквой U или E (201), единица измерения - Вольт (387). Сила тока обозначается буквой I (202). Короткозамкнутая электрическая цепь – цепь, потребляющая слишком большой ток (203). Разомкнутая электрическая цепь – цепь, не потребляющая тока (204). Мощность – физическая величина, потребление электрической энергии в единицу времени (205). Сопротивление электрической цепи обозначается буквой R , единица измерения - Ом (388) – препятствует движению электронов, превращая энергию в тепло (206). Конденсатор обозначается буквой C , чем больший электрический заряд он способен накопить, тем больше его ёмкость, единица измерения емкости – 1 Фарада (389).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 48. Закон Ома. эмпирический физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника (или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника. Установлен Георгом Омом в 1826 году и назван в его честь. С его помощью можно вычислить величину тока в цепи постоянного тока, при известных значениях напряжения и сопротивления $I=U/R$ (208), определить напряжение в цепи постоянного тока, при известных значениях тока и сопротивления $U=I*R$ (207) или по известным значениям напряжения и тока определить сопротивление цепи $R=U/I$.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 49. Длина волны, частота. Электромагнитная волна характеризуется одним главным параметром — числом гребней, которые за секунду проходят мимо наблюдателя, эту величину называют частотой излучения f (Гц). Поскольку все электромагнитные волны распространяются со скоростью света, то длину волны λ (м), расстояние между ближайшими гребнями легко определить разделив скорость света c (м/с) на частоту: $\lambda = c/f$. На практике, используется упрощенная формула: $\lambda = 300/f$, где λ – в метрах, а f – в МГц. Например, длина волны диапазона 1300 МГц составит $300/1300 = 0,23$ м или 23 см (213), длина волны диапазона 28 МГц составит $300/28 = 10,7 \sim 10$ метров (214). Очевидно, так как частота и длина волны имеют обратную зависимость, то при увеличении частоты – уменьшается длина волны (215).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Тема 10. Самостоятельные наблюдения за работой любительских радиостанций (SWL).

Всего 12 часа. Теория - 6 час. Практика - 6 часов.

Занятие 50. Радиолюбитель-наблюдатель. Структура наблюдательских позывных сигналов.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Разучивание знаков «.», «,», «?»

Занятие 51. Практическая работа в эфире радиолюбителя-наблюдателя [69].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Наблюдение за работой телеграфных станций.

Занятие 52. SDR-приёмники.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Наблюдение за работой телеграфных станций.

Занятие 53. Ведение аппаратного журнала радиолюбителя - наблюдателя.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Наблюдение за работой телеграфных станций.

Занятие 54. Способы учета наблюдений [30,104].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Разучивание знаков «/», «+», «=»

Занятие 55. Наблюдательские QSL-карточки

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Методические советы

Цель занятий этой темы научить ребят вести наблюдения за работой любительских радиостанций.

К началу занятий по теме уже имеются первоначальные навыки работы в эфире, умение работать на радиостанции радиоклуба.

Руководитель должен объяснить, что и в домашних условиях, имея лишь самодельный, промышленный радиоприемник или SDR-приемник, можно заниматься радиолобительством: вести аппаратный журнал, обмениваться QSL-карточками, получать радиолобительские дипломы, участвовать в соревнованиях. Все это доступно радиолобителю-наблюдателю.

В ходе занятий по теме педагог объясняет учащимся различия между работой оператора радиостанции и наблюдателя при проведении повседневных радиосвязей в эфире, во время соревнований и т.д.

По окончании занятий ребята получают свой первый позывной – наблюдательский.

Тема 11. Редкие радиостанции.

Всего 6 часов. Теор. - 3 часа. Практ. - 3 часа.

Занятие 56. “DX-станция” – это дальняя или редкая радиостанция (15). Что такое “редкая страна”?

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 57. Радиопутешествия и экспедиции. Местные DX-станции и DX-экспедиции.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 58. Радиостанции на борту морского или воздушного судна.

С согласия командира судна и при условии соблюдения всех правил по обеспечению безопасности полетов или мореплавания, любительская радиостанция может использоваться на борту морского (/m) или воздушного судна (/am) (16).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Разучивание знаков KA-SK

Тема 12. Нормативно правовые акты РФ для радиостанций. 3 и 4 категории.

Всего 8 часов. Теор. - 4 часа. Практ. - 4 часа.

Занятие 59. Документы Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ). Роскомнадзор - контролирует выполнение правил и требований

любительской службы в России (52) Главного радиочастотный центр (ФГУП ГРЧЦ). Радиооператор любительской радиостанции может самостоятельно осуществлять передачи с принадлежащей ему радиостанции, только при наличии у радиооператора эксплуатационной и технической квалификации, позывного сигнала, регистрации РЭС, а также выполнении Решения ГКРЧ по любительской службе (74). Позывной сигнал радиостанции любительской службы – образует Радиочастотная служба, состоящая из Главного радиочастотного центра, а также радиочастотных центров Федеральных округов и их филиалов в Республиках, краях и областях (75). Радиооператор любительской радиостанции должен зарегистрировать все свои радиоэлектронные средства (РЭС) в Роскомнадзоре, и на каждое получить свидетельство о регистрации радиоэлектронного средства (76).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 60. Диапазоны, выделенные любительской службе, первичная и вторичная основа. Радиооператор любительской радиостанции, ведущий передачу в диапазоне частот, выделенном любительской службе на вторичной основе, при требовании прекратить передачу со стороны радиостанции, работающей на первичной основе должен прекратить передачу (48). Диапазон 2 м выделен любительской службе на первичной основе (47). Российским радиолюбителям выделяются полосы радиочастот для проведения радиосвязей решением Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) (79).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 61. Радиостанции 4-й категории. Квалификационная категория радиооператора любительской радиостанции и позывной сигнал опознавания радиостанций определяется Свидетельством об образовании позывного сигнала опознавания (81). Радиостанциям 4-й категории разрешено работать только на УКВ диапазонах. В диапазоне коротких волн радиооператорам любительских радиостанций 4-й категории разрешено с радиостанций физических и юридических лиц, имеющих 1, 2 и 3 категорию и только под непосредственным контролем управляющего оператора (59). Максимальная разрешенная мощность радиостанции 4-й категории – 5 Вт.(56)

Практика. Подготовка к квалификационному экзамену.

СW: Повторение разученных ранее знаков.

Занятие 62. Позывной сигнал радиостанции 4-й категории. Формат позывного сигнала любительской радиостанции 4-й категории: Буква (R) – цифра – четыре буквы (69).

Практика. Подготовка к квалификационному экзамену.

СW: Прием групп из пяти символов.

Тема 13. Работа малой мощностью.

Всего 4 часа. Теор. - 2 часа. Практ. - 2 часа.

Занятие 63. Работа на QRP и QRPP. Техника работы на радиостанции малой мощности. Если радиостанция передает свой позывной с /QRP значит радиостанция работает мощностью 5 Вт или меньше.

Практика. Подготовка к квалификационному экзамену.

CW: Прием групп из пяти символов.

Занятие 64. Частотные участки для работы QRP. Значение работы на QRP в радиолюбительском движении [149,150]. Ограничения выходной мощности любительских радиостанций в РФ и других странах [3,9,89,103].

Практика. Подготовка к квалификационному экзамену.

CW: Прием групп из пяти символов.

Тема 14. Радиолюбительские ретрансляторы.

Всего 14 часов. Теор. - 3 часа. Практ. - 11 часов.

Занятие 65. Радиоретранслятор, принцип работы. Любительский ретранслятор предназначен для увеличения возможностей по проведению QSO переносных и мобильных радиостанций. Каждый ретранслятор имеет свой позывной сигнал опознавания, который он регулярно передает азбукой Морзе (92). Носимые и возимые станции пользуются преимуществом при проведении радиосвязей через любительский ретранслятор (93). Некоторые ретрансляторы требуют передавать субтон, одновременно с речевым сигналом для проведения QSO (94). Чтобы вызывать корреспондента в любительском ретрансляторе, если известен позывной корреспондента, нужно назвать позывной вызываемой станции, затем назвать свой позывной (116). Правильно включиться в разговор в любительском ретрансляторе, можно назвав свой позывной, во время паузы между передачами (117). Именно поэтому при работе через ретранслятор следует делать короткие паузы между передачами (118). Кроме того, передачи через ретранслятор должны быть короткими, так как длинные передачи могут затруднить пользование любительским ретранслятором в аварийной ситуации (119). При работе через любительский ретранслятор, установленный на спутнике, необходимо контролировать излучаемую мощность своей радиостанции, чтобы избежать перегрузки линейного тракта ретранслятора (транспондера) (120).

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

CW: Прием групп из пяти символов

Занятие 66. Частоты ретрансляторов диапазона 2м. Для ретрансляторов выделены две полосы частот: 145,000-145,175 МГц и 145,600-145,775 МГц, с шагом 12,5 кГц. Разнос частот приёма и передачи любительского ретранслятора на

диапазоне 2 м составляет 600 кГц (90). Частоты ретрансляторов Челябинской области (R2 - 145.650/145,150, R4 – 145,700/145,100).

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

СW: Прием групп из пяти символов

Занятие 67. Частоты ретрансляторов диапазона 70 см. Для ретрансляторов выделены две полосы частот: 433,025-433,375 МГц, и 434,625-434,975 МГц с шагом 25 кГц. Разнос частот приёма и передачи любительского ретранслятора на диапазоне 70 см составляет 1,6 МГц (89).

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

СW: Прием групп из пяти символов

Занятие 68. Частоты ретрансляторов диапазона 23 см. Для ретрансляторов выделены две полосы частот: 1291 — 1291,475 МГц, и 1297,000-1297,475 МГц, с шагом 25 кГц. Разнос частот приёма и передачи любительского ретранслятора на диапазоне 23 см составляет 6 МГц (91).

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

СW: Прием групп из пяти символов

Занятие 69. Коллективная работа в эфире. Работа с группой станций. Информационные “круглые столы” и работа по заранее подготовленному списку. Расписание работы наиболее важных информационных “круглых столов”.

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

СW: Прием групп из пяти символов

Занятие 70. Любительские ретрансляторы (транспордеры), расположенные на космических объектах.

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

СW: Прием групп из пяти символов

Занятие 71. Программа «Орбитрон». Знакомство с программой.

Практика. Самостоятельная работа через ретранслятор.

СW: Прием групп из пяти символов

Итоговое занятие

Занятие 72. Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение обучающихся.

3.2. Второй год обучения

Вводное занятие

Всего 2 часа. Теория.

Занятие 1. Цели и задачи второго года обучения. План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка.

Правила техники безопасности и противопожарной безопасности в помещении радиоклуба. Организационные вопросы.

Тема 15. Основы топографии и ориентирование на местности.

Спортивная радиопеленгация.

Всего 12 часов. Теория. - 6 часов. Практика: 6 часов.

Занятие 2. Техника ориентирования. Управление радиопеленгатором и работа радиопеленгатором при передвижении. Органы управления радиопеленгатором, их значение. Настройка частоты, шкала, доступная погрешность градуировки и ухода частоты пеленгатора при эксплуатации в условиях климатических воздействий. Точность установки частоты. Чувствительность радиопеленгатора.

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором

СВ: Телеграфные тренажеры для передачи знаков.

Занятие 3. Разновидности карт. Зрительное знакомство с объектами местности, их словесное описание. Особенности топографической подготовки ориентировщиков. Топографические и спортивные карты, условные знаки, цвета карты, масштаб карты. Измерение расстояний на карте и на местности.

Практика. Практическая работа с картами. Создание простейших планов и схем (класса, школьного двора и т.п.).

СВ: Передача знаков Е-И-С-Х-5.

Занятие 4. Технические приемы: грубый азимут, точный азимут, линейное ориентирование, точечное ориентирование.

Практика. Практическая работа с планшетом на местности.

СВ: Передача знаков Т-М-О-Ш-0.

Занятие 5. Компас и его устройство.

Практика. Практическая работа с компасом на местности.

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 6. Правила соревнований по спортивному радиоориентированию. Особенности соревнований, отличие этой дисциплины от «Классики» и «Спринта».

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 7. Поиск "лис" на местности. Выбор оптимального пути прохождения дистанции

Практика. Практическая работа с радиопеленгатором

CW: Передача разученных ранее знаков.

Тема 16. Английский язык - международный язык радиолюбителей.

Всего 10 часов. Теория. - 5 часов. Практика: 5 часов.

Занятие 8. Английский язык в любительской радиосвязи.

Практика. Наблюдение за работой станций, работающих на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 9. Англоязычный фонетический алфавит. [3,9,54].

Практика. Наблюдение за работой станций, работающих на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 10. Радиолюбительские разговорники.

Практика. Наблюдение за работой станций, работающих на английском языке.

CW: Передача знаков А-У-Ж

Занятие 11. Произношение отдельных звуков.

Практика. Наблюдение за работой станций, работающих на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 12. Характерные особенности английского языка.

Практика. Наблюдение за работой станций, работающих на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Тема 17. Радиосвязь на КВ, подготовка к самостоятельному выходу в эфир.

Всего - 18 часов. Теория - 9 часов. Практика - 9 часов.

Занятие 13. Общие понятия о средствах связи.

Аппаратура для радиосвязи на КВ: Радиоприемники, радиостанции, трансиверы, радиопередатчики, радиомаяки.

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями. Устройство и правила пользования стационарными и переносными КВ-радиостанциями.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 14. Радиолюбительские КВ диапазоны. Виды модуляции.

К любительским КВ диапазонам относятся радилюбительские диапазоны расположенные выше 3 МГц и ниже 30 МГц. Также, условно к КВ диапазонам относят диапазон 160 метров. Всего радилюбители используют 9-ть диапазонов: шесть основных диапазонов (160м, 80м, 40м, 20м, 15м, 10м) и разрешенные в 1979 году Всемирной организационной конференции радиосвязи (WARC) три дополнительных диапазона (30м, 17м, 12м).

Основные характеристики диапазонов частот, применяемых для радилюбительской связи [3,8,9,13].

Виды используемой модуляции. CW -телеграф (131). Модуляции, предназначенные для передачи голоса: FM - частотная модуляция (132), AM – амплитудная модуляция (133), SSB – однополосная модуляция (134). Цифровые виды связи, предназначенные для передачи текста: RTTY – радиотелетайп (135), PSK и другие. Для передачи изображений – SSTV.

На КВ диапазонах, при работе SSB, на диапазонах 160м, 80м, 40м используется нижняя боковая полоса (LSB), на остальных – верхняя боковая полоса USB.

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями. Научить ребят понимать содержание услышанных в эфире любительских радиосвязей, ориентироваться в участках любительских диапазонов и узнавать на слух вид модуляции сигналов.

CW: Передача знаков Н-Д-Б.

Занятие 15. Особенности работы на КВ диапазонах. Различия в границах НЧ диапазонов в некоторых странах. Распределение частот по видам излучения. Понятие "трудный диапазон" [65,145]. "Загруженность" диапазонов 80 и 160 метров [20,63,145]. Радилюбители имеют равные права и ни одна из перечисленных любительских радиостанций не вправе претендовать на то, что какая-либо из частот будет закреплена за ней постоянно или будет освобождена для неё в какой-то момент времени: радиостанция, участвующая в соревнованиях, радиостанция, участвующая в тренировке аварийной радилюбительской службы, радиостанция, ведущая «круглый стол». (38).

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Передача разученных ранее знаков

Занятие 16. Характеристики КВ диапазонов. Особенности распространения радиоволн низкочастотного участка КВ диапазона и средневолнового радилюбительского диапазона. Суточные и сезонные изменения прохождения.

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 17. Особенности прохождения радиоволн на разных КВ диапазонах.

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 18. Требования к содержанию радиосвязи, типовая радиосвязь, запрещенные темы и передаваемые сведения.

Любительской радиостанции запрещена передача кодированных сообщений, при этом передача контрольного номера в соревнованиях по радиоспорту, а также управляющих команд и телеметрии любительских радиостанций наземного и космического базирования не относится к передачам с использованием кодировки сигнала (2). Также для радиообмена в эфире запрещены политические и религиозные темы, коммерческая реклама, высказывания экстремистского характера, угрозы применения насилия, оскорбления и клевета (50). Радиооператорам запрещается передача сведений, составляющих государственную тайну (51), а также запрещается передача музыки (73).

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Передача знаков В-Й.

Занятие 19. Этика коротковолновика [57,60,64,140]. Работа с иностранными корреспондентами. Дисциплинированность и ответственность - качества, необходимые каждому коротковолновику [23].

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 20. Радилюбительские коды и сокращения.

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 21. Радилюбительская аварийная служба (РАС) на КВ.

Практика. Практическая работа с КВ-радиостанциями.

CW: Разучивание знаков П-Р-Ы

Тема 18. Самостоятельная работа в эфире.

Всего - 10 часов. Теория - 5 часов. Практика - 5 часов.

Занятие 22. Настройка аппаратуры.

Основное меню трансивера. Настройка основных параметров. Настройка кнопок и ручек управления.

Практика. Практическая работа с настройками радиостанции.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 23. Наблюдение за работой SSB станций.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 24. Наблюдение за работой CW станций.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 25. Первая КВ радиосвязь.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача знаков Л-З-Ф

Занятие 26. Работа на разных диапазонах.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Тема 19. Подготовка к проведению международных радиосвязей на английском языке.

Всего - 30 часов. Теория - 15 часов. Практика - 15 часов.

Занятие 27. Общий вызов, приглашение

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 28. Начало связи.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 29. Рапорт.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача знаков Ч-Э.

Занятие 30. Имя, QTH.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 31. Аппаратура.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 32. Антенна.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача знаков Ю-Я-Г.

Занятие 33. Погода.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 34. Характеристики.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 35. Оперативная работа.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 36. Соревнования и дипломы.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Разучивание знаков 1-2-3-4.

Занятие 37. Личные сведения.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 38. QSL.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 39. Адрес.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 40. Окончание связи.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 41. Варианты типового QSO.

Практика. Наблюдение за работой станций проводящих радиосвязи на английском языке.

CW: Передача знаков 5-6-7.

Методические советы

Цель занятий: Научить телефонной работе в эфире с иностранными радиолюбителями.

Методика изучения английского языка для работы в эфире описана в [54]. Ценность методики состоит в том, что она рассчитана как на изучавших, так и на не изучавших английский язык.

Изучение английского проводится в ходе наблюдений за работой радиолюбителей на высокочастотных диапазонах. Наилучший результат дают занятия в младших звеньях. При работе со старшими звеньями необходимо повторять материала несколько раз до того момента, пока учащиеся достигнут уровня, позволяющего им самостоятельно вести типовые QSO и работать в соревнованиях.

Порядок отработки навыков ведения связи и выхода в эфир на английском языке такой же, как при первом выходе в эфир (см. тему 18). Могут быть полезны методы, описанные в [35]. К проведению телефонных связей с DX можно приступать только в том случае, если обучаемый полностью понимает отдельные фразы и реплики, звучащие в эфире на DX-частотах.

По окончании занятий по этой теме учащиеся должны быть готовы самостоятельно проводить радиосвязи на английском языке

Тема 20. Самостоятельная работа в эфире на английском языке.

Всего - 6 часов. Теория - 3 часа. Практика - 3 часа.

Занятие 42. Проведение учебных QSO на английском

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 42. Проведение QSO на английском языке. Работа на поиск.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 42. Проведение QSO на английском языке. Общий вызов.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Тема 21. Международные нормы и правила, относящиеся к любительской службе.

Всего - 8 часов. Теория - 4 часа. Практика - 4 часа.

Занятие 45. Лицензия СЕРТ. Международных экзаменов на получение гармонизированного экзаменационного сертификата HAREC не существует. Каждая страна СЕРТ организует национальные экзамены в соответствии с темами, перечисленными в приложении № 6 рекомендаций T/R61-02 (33). Сертификат

НAREC - это справка о сдаче экзамена по программе полной лицензии СЕРТ, на основании которой Администрация связи страны пребывания выдаёт национальную радиолобительскую лицензию без экзамена (27). Сертификат новичка ARNEC – это справка о сдаче экзамена по программе лицензии СЕРТ новичка (Novice), на основании которой Администрация связи страны пребывания выдаёт национальную радиолобительскую лицензию без экзамена (28).

В России, свидетельство об образовании позывного сигнала опознавания радиолобителя третьей квалификационной категории имеет силу лицензии СЕРТ новичка (Novice) (19). Свидетельство об образовании позывного сигнала опознавания радиолобителя первой или второй квалификационной категории имеет силу полной лицензии СЕРТ (18). Радиооператор любительской радиостанции, нерезидент, - обладатель полной или Novice - лицензии СЕРТ может осуществлять передачи с территории России без получения разрешительных документов в течении 90 дней. (20). Гражданин России может сдать экзамен на получение гармонизированного радиолобительского экзаменационного сертификата НAREC за пределами России, для этого гражданин России должен сдать национальный радиолобительский экзамен в любой стране СЕРТ, на квалификационную категорию (класс), соответствующую полной лицензии СЕРТ (34). Например, национальную радиолобительскую лицензию класса "А" в Бельгии может без экзаменов получить российский радиолобитель, имеющий Гармонизированный экзаменационный сертификат НAREC (32). Российскому радиолобителю наличие лицензии СЕРТ в стране, присоединившейся к рекомендации СЕРТ T/R 61-02 и сообщению ERC 32 по получению документов не дает (31).

Практика. Самостоятельная работа в эфире

CW: Передача знаков 8-9-0

Занятие 46. Работа за рубежом. Радиолобитель, осуществляющий передачи при посещении страны, присоединившейся к рекомендациям СЕРТ T/R 61-01 и EСС(05)06 перед своим позывным сигналом через дробь передаёт префикс страны пребывания (21). Например, российский радиолобитель с позывным сигналом RL3DX, не имеющий бельгийской национальной радиолобительской лицензии, для осуществления передач с территории Бельгии в течение первых 90 дней пребывания должен использовать позывной ON/RL3DX (22), этот же радиолобитель, не имеющий австрийской национальной радиолобительской лицензии, для осуществления передач с территории Австрии в течение первых 90 дней должен использовать позывной сигнал OE/RL3DX (23). Сведения о том, в соответствии с какой национальной радиолобительской лицензией может осуществлять передачи владелец полной или Novice - лицензии СЕРТ в стране пребывания, в соответствии с приложением № 2 рекомендации СЕРТ T/R 61-01, находится в Интернете на сайте Европейского комитета по радиосвязи по адресу <http://www.ero.dk> (24). Обладатель Свидетельства об образовании позывного сигнала опознавания четвёртой квалификационной категории осуществлять передачи из стран пребывания не может (25). Полная или Novice - лицензия СЕРТ, право беспрепятственно осуществлять ввоз и вывоз любительской аппаратуры в страны - члены СЕРТ не дает (26).

Рекомендации СЕРТ не заменяют таможенные правила и не имеют отношения к ввозу и вывозу радиоловительской аппаратуры.

Практика. Самостоятельная работа в эфире

СW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 47. Работа иностранных радиоловителей в России. Иностраный радиоловитель, владелец лицензии СЕРТ при временном (до 90 дней) посещении России должен использовать для опознавания своей радиостанции RA/ и далее свой позывной (29). Владелец лицензии СЕРТ "новичка" (СЕРТ NOVICE) при временном (до 90 дней) посещении России должен использовать RC/ и далее свой позывной (30).

Практика. Самостоятельная работа в эфире

СW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 48. Регламент радиосвязи Международного союза электросвязи. Согласно этому регламенту, цели радиоловительской службы: Самообучение, переговорная связь и технические исследования (35), а к любительской службе допускаются лица, имеющие должное разрешение и занимающиеся радиотехникой исключительно из личного интереса и без извлечения материальной выгоды (36). Администрация связи – это любое правительственное учреждение или служба, ответственное за выполнение обязательств по Уставу Международного союза электросвязи, по Конвенции Международного союза электросвязи и по Административным регламентам (37).

Практика. Самостоятельная работа в эфире

СW: Передача разученных ранее знаков.

Тема 22. Нормативно правовые акты РФ

Всего - 4 часа. Теория - 2 часа. Практика - 2 часа.

Занятие 49. Документы Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ), Роскомнадзора, Главного радиочастотный центр (ФГУП ГРЧЦ).

Практика. Самостоятельная работа в эфире

СW: Передача знаков «.», «,», «?».

Занятие 50. Радиостанции 3-й и 2-й категории.

Практика. Самостоятельная работа в эфире

СW: Передача разученных ранее знаков.

Тема 23. Радиоловительские соревнования КВ

Всего - 14 часов. Теория - 7 часов. Практика - 7 часов.

Занятие 51. КВ-соревнования.

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 52. Очные, очно-заочные и заочные КВ соревнования. [7,9,13,15,84,120].

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 53. Соревнования школьников.

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СВ: Передача знаков «/», «+», «=»

Занятие 54. Регламент КВ соревнований. Информация, которой обмениваются участники КВ соревнований.

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 55. Командная работа в эфире.

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 56. Принципы комплектования команды

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 57. Участие в КВ соревнованиях.

Практика. Подготовка к участию в КВ соревнованиях.

СВ: Передача разученных ранее знаков.

Тема 24. Основы электроники

Всего - 46 часов. Теория - 23 часа. Практика - 23 часа.

Занятие 58. Электрическая цепь, электрический ток, Закон Ома для полной цепи: Сила тока в полной цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на суммарное сопротивление цепи (243). Единица измерения величины сопротивления протеканию электрического тока – Ом (242).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СВ: Передача знаков КА-SK

Занятие 59. Элементы питания, батареи и аккумуляторы. Ёмкость гальванического элемента или батареи – это способность отдавать в нагрузку определённый ток в течение определённого времени, измеряется в Ампер-часах (244). Идеальный источник напряжения имеет нулевое внутреннее сопротивление (245), а внутреннее сопротивление реального источника напряжения для питания трансивера конечно больше нуля, но оно должно быть достаточно низким для того, чтобы обеспечивать необходимое выходное напряжение при полном выходном токе (246). Например, ток короткого замыкания источника, имеющего напряжение

холостого хода 13,5 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом составит 27А (247). Еще пример, если трансивер потребляет в режиме передачи ток 30А, напряжение холостого хода аккумулятора 13,8В, а его внутреннее сопротивление 0,1 Ом, то напряжение на зажимах аккумулятора будет 10,8 В (248).

Последовательное соединение аккумуляторов. Если для питания трансивера с номинальным напряжением питания 13,8 В применить два аккумулятора включённые последовательно и имеющие напряжения 6,3 В и 7,3 В соответственно, то суммарное напряжение составит 13,6 В, если ток, отдаваемый обоими аккумуляторами будет достаточным, то трансивер будет работать нормально (249).

Возобновляемые источники энергии - источники непрерывно возобновляемых в биосфере Земли видов энергии: солнечной, ветровой, океанической, биологической, термической, гидроэнергии рек. Возобновляемые источники энергии являются экологически чистыми; они не приводят к дополнительному нагреву планеты. Но они, как правило, пока по тем или иным причинам уступают не возобновляемым источникам энергии.

Не возобновляемые источники энергии - это нефть, природный газ, торф и уголь (т.е. горючие ископаемые), а также урановые руды (т.е. ядерное горючее). Генераторы, использующие не возобновляемые источники энергии: бензогенераторы, газогенераторы, теплогенераторы, а также ядерные реакторы или изотопные элементы – не являются экологически чистыми, выделяя в атмосферу вредные вещества, и приводят к дополнительному нагреву планеты.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

CW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 60. Переменный ток.

Действующее значение переменного тока - называют такой постоянный ток, который за время равное периоду выделяет в сопротивление R, такое же количество тепла, что и переменный ток. Например, если к постоянному резистору подключен источник переменного напряжения, действующее значение напряжения которого равно 220 В, то напряжение подключенного к резистору источника постоянного напряжения должно быть также 220 В, чтобы на резисторе в единицу времени выделялось такое же количество тепла (267). Еще пример, если амплитудное значение источника переменного напряжения синусоидальной формы равно 310 В, то чтобы на резисторе в единицу времени выделялось такое же количество тепла, напряжение источника постоянного тока подключенного к этому резистору должно быть 220 В (268).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

CW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 61. Цепи переменного тока. Катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление: емкостное сопротивление $X_c=1/(2\pi FC)$, индуктивное сопротивление $X_L=2\pi FL$ где F-частота, C – ёмкость конденсатора, L – индуктивность катушки (381). В электрической цепи состоящей из идеального источника переменного тока, к выводам которого подключен конденсатор, фаза напряжения на конденсаторе отстаёт от фазы переменного тока

(380). В электрической цепи состоящей из идеального источника переменного тока, к выводам которого подключена катушка индуктивности, фаза напряжения на катушке индуктивности опережает фазу переменного тока (382).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

СW: Передача разученных ранее знаков.

Занятие 62. Резистор. Основные свойства резистора: Электрическое сопротивление, температурный коэффициент сопротивления, максимальная допустимая рассеиваемая мощность (273). Энергия, рассеиваемая на резисторе переходит в тепловую энергию (272). Резистор – это линейный элемент (275), Типы резисторов. Постоянные, подстроечные, переменные. Фоторезисторы. Терморезисторы – используются в радиоаппаратуре в качестве датчиков температуры (274) Последовательное и параллельное включение резисторов. При последовательном соединении резисторов общее сопротивление это сумма сопротивлений отдельных резисторов. Например, если соединить последовательно резисторы сопротивлением 3 Ома и 2 Ома, то общее сопротивление цепи составит 5 Ом (306). При параллельном соединении резисторов, общее сопротивление это сумма проводимостей отдельных резисторов (проводимость – величина обратная сопротивлению). Например, если параллельно соединить два резистора сопротивлением 8 Ом каждый, то общее сопротивление составит 4 Ом (307).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 63. Схема электрического фонарика.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 64. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Проводники - это материалы, которые очень хорошо проводят электрический ток, например медь, алюминий, ртуть (239). Диэлектрики – это материалы, которые практически не проводят электрический ток, например: Стекло, керамика, текстолит (238). Основные характеристики качества диэлектрика: напряжение электрического пробоя, потери на нагрев диэлектрика в переменном электрическом поле, диэлектрическая проницаемость (241) – безразмерная величина, определяющая, насколько хорошим изолятором является тот или иной материал (277). Полупроводники – это материалы, занимающие промежуточное положение между проводниками и диэлектриками, например: германий, кремний, селен (240). Проводимость полупроводников сильно зависит от температуры, чем выше температура тем ближе он к проводникам, а при температуре близкой к абсолютному нулю имеют свойства диэлектрика.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 65. Электричество и магнетизм. Электрическое и магнитное поле. Связь магнитного и электрического поля. Энергия, запасенная в электрическом или

электромагнитном поле – относится к потенциальной энергии (250). Для экранирования электрического поля применяются материалы, которые хорошо проводят электрический ток, например алюминий или медь (253). Если через проводник пропустить электрический ток, то вокруг него возникнет магнитное поле (255). Напряженность магнитного поля вокруг проводника зависит от силы тока, который течет в этом проводнике (254). Для экранирования магнитного поля, применяют магнитомягкие материалы, например магнитомягкую сталь (256). Конструкция Геркона – в магнитном поле контакты геркона замыкаются и через него может течь электрически ток.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 66. Катушка. Индуктивность. Электромагнит. Магнитное поле возникает вокруг проводника при протекании по нему электрического тока, и чем больше этот ток, тем больше напряженность магнитного поля. Увеличить напряженность магнитного поля можно, если свернуть проводник в катушку. Если теперь через катушку пропустить электрический ток, то вокруг катушки возникнет магнитное поле. Если теперь снять напряжение с катушки – магнитное поле опять перейдет в электрическое, можно сказать что катушка, как и конденсатор, может накапливать энергию, только для этого используется не электрическое, а магнитное поле (260). А способность проводника или катушки создавать вокруг себя магнитное поле характеризуется индуктивностью. Индуктивность – это физическая величина, характеризующая магнитные свойства электрической цепи (281), единица измерения индуктивности – Гн (Генри) (405). Чтобы увеличить индуктивность катушки – нужно увеличить диаметр катушки, увеличить число витков катушки или уменьшить шаг намотки (282). Еще больше увеличить индуктивность катушки, а значит напряженность магнитного поля можно поместив внутрь катушки магнитный материал, например железо или сталь, тогда магнитное поле, проходя через металл будет намагничивать его, превращая нашу катушку в электромагнит.

При пропускании через катушку постоянного тока – катушка обладает сопротивлением, равным сопротивлению провода, из которого она сделана. Такое сопротивление называется активным, или сопротивлением потерь. Но при пропускании переменного тока, дополнительно возникает еще и индуктивное сопротивление, которое тем больше, чем больше индуктивность катушки и чем больше частота переменного тока.

Еще один параметр катушки индуктивности - добротность, это величина, которая прямо пропорциональна индуктивному сопротивлению катушки и обратно пропорциональна сопротивлению потерь, на заданной частоте (283).

Последовательное и параллельное соединение катушек. При последовательном сопротивлении катушек их индуктивности суммируются, например, индуктивность у цепочки, состоящей из двух последовательно соединенных катушек индуктивностью 3 мкГн и 2 мкГн составит 5 мкГн (310). При параллельном соединении индуктивностей Величина обратная общей индуктивности параллельно включенных катушек равна сумме обратных величин индуктивностей этих катушек – формула аналогична формуле для

параллельного соединения резисторов. Если параллельно соединяются катушки одинаковой индуктивности, то индуктивность всей цепи можно определить разделив индуктивность одной катушки на количество соединенных параллельно катушек. Например, индуктивность у цепочки, состоящей из трёх параллельно соединенных катушек индуктивностью 9 мкГн каждая, составит 3 мкГн (311).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 67. Конденсатор. В самом общем случае, конденсатор представляет собой две прямоугольные пластины, разделённые слоем диэлектрика. Чтобы увеличить ёмкость такого конденсатора нужно увеличить площадь пластин, уменьшить расстояние между ними, применить диэлектрик с более высокой диэлектрической проницаемостью и наоборот. (278, 279). В качестве диэлектрика обычно используется керамика, фторопласт, воздух или вакуум (280). Для хранения энергии в конденсаторе используется электрическое поле (251). Единица измерения энергии, накопленной в электрическом поле – Дж (Джоуль) (252). Электрическая ёмкость конденсатора - это отношение заряда конденсатора к той разности потенциалов, которую этот заряд сообщает конденсатору (276).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 68. Применение конденсаторов. Последовательное и параллельное включение. При параллельном соединении конденсаторов, их емкости суммируются. Например, ёмкость цепочки из двух параллельно соединенных конденсаторов ёмкостью 3 пФ и 2 пФ равно 5 пФ (308). Величина обратная общей емкости последовательно включенных конденсаторов равна сумме обратных величин емкостей этих конденсаторов – формула тождественна формуле для параллельного соединения резисторов. Если последовательно соединяются конденсаторы одинаковой емкости, то ёмкость всей цепи можно определить разделив ёмкость одного конденсатора на количество соединенных параллельно конденсаторов. Например, ёмкость у цепочки, состоящей из двух последовательно соединенных конденсаторов ёмкостью 12 мкФ каждый составит 6 мкФ (309).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 69. Колебательный контур. Параллельный и последовательные колебательные контуры. Резонансная частота LC-контурa равна $F=1/(2\pi\sqrt{LC})$, где F – частота, L – индуктивность, C – ёмкость (312, 313). Явление, при котором напряжение на индуктивности, включенной последовательно с конденсатором, превышает общее напряжение цепи - называется резонансом напряжений (314). При резонансе в последовательном LC контуре наблюдается максимум тока (315), а при резонансе в параллельном LC контуре наблюдается минимум тока (316).

Добротность реального колебательного LC контура с потерями равна отношению реактивного сопротивления конденсатора (катушки индуктивности) на резонансной частоте к активному сопротивлению потерь, которое тем больше, чем больше потери в контуре (317). Добротность контура – безразмерная величина (320). Потери в LC контуре складываются из потерь в диэлектрике конденсатора, потерь в сердечнике катушки, омические потери в обмотке катушки, потери в поле рассеяния (318).

Полоса пропускания колебательного контура по половинной мощности, если известна его резонансная частота и добротность, определяется по формуле $\Delta F = F/Q$, где ΔF – полоса пропускания контура по половинной мощности, F – его резонансная частота, Q - добротность (319)

Фильтры. Существует четыре основные группы фильтров: фильтр нижних частот (ФНЧ), фильтр верхних частот (ФВЧ), полосовой пропускающий фильтр (ПФ), полосовой задерживающий (режекторный) фильтр (его еще называют «фильтр-пробка») (321). Схема Г-образного фильтра (322 и П-образного фильтра (323).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 70. Диод, туннельный диод, PIN-диод, стабилитрон, варикап, светодиод, фотодиод

Основное свойство диода, позволяет использовать его в качестве выпрямителя переменного тока - нелинейная вольт–амперная характеристика: при приложении напряжения одной полярности диод пропускает электрический ток, а при другой полярности – нет (288), или можно сказать что в одну сторону светодиод пропускает электрический ток, в другую нет. Основное свойство туннельного диода, отличающее его от других типов диодов - Участок с отрицательным сопротивлением на вольт – амперной характеристике (289), а это значит что он может усиливать и генерировать сигналы (290). PIN-диод - переключатель высокочастотных сигналов (291). Основное свойство стабилитрона, которое позволяет использовать его в качестве стабилизатора напряжения - участок на вольт–амперной характеристике с неизменным напряжением при изменяющемся токе (292). Варикап – диод, который существенно изменяет свою внутреннюю ёмкость при изменении приложенного к нему напряжения (293) и используется в качестве переменного конденсатора, в резонансных цепях, резонансная частота которых перестраивается напряжением (294).

Занятие 71. Детекторный приемник. Принципиальная схема детекторного приемника. Диодный детектор амплитудно модулированных сигналов (331).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 72. Применение диодов. Изучение простых схем, где используются диоды.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 73. Транзистор. Иногда его еще называют триодом, потому что обычно у транзистора три вывода - полупроводниковый прибор, способный усиливать и генерировать колебания. Биполярные транзисторы PNP- и NPN-проводимости отличаются полярностью напряжений, при которых они выполняют свои функции (296). Простые схемы на транзисторах. Основные параметры транзисторов. β (бэ́та) - коэффициент усиления по току биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером, показывающий, во сколько раз изменяется ток коллектора при изменении тока базы (295).

Занятие 74. Усилители. Усилитель на одном транзисторе. Основные параметры усилителей – коэффициент усиления. Децибелы, логарифмическая шкала. Например, усиление в пять раз, означает что коэффициент усиления усилителя переменного напряжения, если при действующем значении напряжения на его входе равным 10 В действующее значение напряжения на его выходе равно 50 В – составляет 14 дБ.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 75. Генераторы и мультивибраторы. Автогенератор. RC-генератор. Частоту LC-генератора определяют значения L и C частотоподающей цепи (335). Стабильность гетеродина определяется механическая прочность конструкции, температурные коэффициенты элементов частотоподающей цепи, изоляция их от влияния внешних факторов (334). Синусоидальные колебания. Частота колебаний – это количество колебаний в секунду, а период – это время за которое происходит одно колебание $T=1/F$ (264) и соответственно $F=1/T$ (266). В одном периоде синусоидального колебания содержится 360 угловых градусов (265). Единицей измерения частоты синусоидальных колебаний является Гц (Герц), а единицей измерения периода – секунда (миллисекунда, микросекунда и т.п.) (403). Генератор телеграфной азбуки.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 76. Реле, электрический звонок

Свойства электромагнита используются, например, в электродвигателях постоянного тока. Кроме этого, электромагниты распространены в таких приборах, как электромагнитные реле - прибор, при подаче напряжения, на который включается электромагнит и за счет магнитного поля происходит замыкание или размыкание мощных контактов. Сердцем школьного звонка также является электромагнит.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 77. Трансформатор переменного тока. Катушка Томпсона.

Если пропустить через катушку переменный электрический ток, то вокруг нее образуется переменное магнитное поле. Если рядом с такой катушкой установить еще одну катушку, то магнитное поле первой катушки создаст в второй катушке электродвижущую силу (ЭДС), то есть на выводах второй катушки появится переменное напряжение. Такое электромагнитное устройство, состоящее из двух (а иногда и более) катушек, одна из которых подключается к источнику переменного тока называется электрический трансформатор, который широко применяется для преобразования переменных напряжений и токов, согласования сопротивлений, а также для обеспечения гальванической развязки цепей (284). Коэффициент трансформации напряжения электрического трансформатора определяется соотношением числа витков обмоток (285). Идеальный электрический трансформатор должен преобразовывать переменные напряжения и токи без потерь (286), но в реальном трансформаторе есть потери, энергия которых преобразуется в нагрев обмоток и потоки рассеяния обмоток (287), на практике это нужно учитывать. КПД трансформатора.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 78. Катушка Тесла, ВЧ-поле, Скин-эффект.

Катушка Тесла, или трансформатор Тесла - устройство, изобретённое Николой Теслой и носящее его имя. Является резонансным трансформатором, производящим высокое напряжение высокой частоты, создающая вокруг себя ВЧ-поле. Скин-эффект – это поверхностный, который проявляется в том, что переменный электрический ток высокой частоты протекает по поверхности проводника (257). практически весь высокочастотный ток, протекающий через проводник, течёт только в очень тонком слое по его поверхности из – за эффекта уменьшения амплитуды электромагнитных волн по мере их проникновения вглубь проводящей среды (259). Например, если по металлической трубе пустить высокочастотный ток, то окажется что ток течет только по поверхности трубы (258). Клетка Фарадея (или «щит Фарадея», англ. Faraday Shield) — устройство, изобретённое английским физиком и химиком Майклом Фарадеем в 1836 году, для экранирования аппаратуры от внешних электромагнитных полей.

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 79. Радиволны и их свойства.

Скорость распространения радиоволн. Скорость в вакууме. Скорость распространения электромагнитной волны тем выше, чем меньше значение диэлектрической постоянной среды, в которой она распространяется (261). Поляризация электромагнитной волны. Линейная (в том числе, вертикальная и горизонтальная) и круговая (262).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

СW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Занятие 80. Детекторы, Смесители, умножители, делители и синтезаторы частот.

Схема частотного дискриминатора, предназначенного для детектирования частотно – модулированных сигналов (332). Принцип действия демодулятора перемножительного типа (333).

Практика. Лабораторные работы основам электроники.

CW: Нарращивание скорости приема и передачи.

Тема 25. Работа с DX

Всего - 10 часов. Теория - 5 часов. Практика - 5 часов.

Занятие 81. Тактика поиска DX-станций. Прослушивание DX. Приемы проведения DX QSO. Способы вызова DX-станций. Эффективность направленного вызова и вызова CQ DX.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 82. Как договориться о SKEDe. Работа в DX-сети. Работа с DX по спискам [10].

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 83. DX окна в КВ диапазоне. Работа на разнесенных частотах и ситуации в которых она применяются. Способы поиска сигналов DX при работе на разнесенных частотах [9,108].

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 84. Способы получения DX-информации. DX-кластеры. DX-бюллетени Применение сети Интернет для поиска информации о DX.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 85. DX –экспедиции. QSL-карточка для DX и правила ее заполнения [35,109]. Способы повышения оперативности при отправке QSL для DX.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Методические советы

Цель занятий: Научить ребят правильно работать с DX-станциями. Способы работы с дальними и редкими корреспондентами достаточно хорошо освещены в рекомендуемой литературе. При изучении темы учащиеся должны понять, что связь с редкими станциями требует выдержки и операторского умения. Нужно знать, когда и на каких частотах вероятно появление DX. В отношении направленного вызова типа CQ DX, CQ ZL, CQ AF и т.п. руководитель разъясняет юным радистам, что для таких вызовов необходимо иметь основания. Прежде чем их передавать, нужно убедиться, что с вызываемого направления есть хорошее прохождение, что дальние радиолюбители в данное время есть в эфире и могут принять вызов. Передавать направленный вызов следует только при полной уверенности в том, что

аппаратура позволит принять сигналы DX. В противном случае вызовы будут бесплодны и лишь приведут к "засорению" DX-участков, принесут немало неприятностей другим коротковолновикам.

По окончании занятий по этой теме учащиеся должны знать об основных правилах работы с DX и уметь искать DX-станции и проводить с ними радиосвязи.

Тема 26. Подготовка к соревнованиям

Всего - 12 часов. Теория - 6 часов. Практика - 6 часов.

Занятие 86. Соблюдение правил и положения о соревнованиях

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 87. Тактика и стратегия работы в соревнованиях.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 88. Специальная подготовка спортсменов

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 89. Требования к приемо-передающей аппаратуре и антеннам

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 90. Одновременная работа с нескольких рабочих мест

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 91. Работа с бумажным отчетом. Правильное оформление отчетов, знакомство с нормами ЕСК по КВ - спорту.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Методические советы

Цель занятия:

Методы подготовки к соревнованиям, участия в них описаны в рекомендуемой к теме литературе. Может быть полезен материал к теме 14.

В каких соревнованиях принимать участие? Начинать желательно с областных, а затем перейти к открытым международным русскоязычным соревнованиям школьников.

Для приобретения опыта очень полезны ежегодные дни активности школьников - радиолюбителей, проводимые СРР и СЮТ г. Коломны. В них наряду с ведущими спортсменами принимают участие начинающие, что является для учащихся хорошей школой.

В международных соревнованиях неплохо начать с участия в "Russia DX Contest". Летом и осенью лучше всего принять участие в наиболее популярных соревнованиях IARU RADIOSPORT CHAMPIONSHIP, IOTA CONTEST, CQ WPX CONTEST, CQ WW DX CONTEST.

При проведении практических занятий по теме значительное количество времени должно быть уделено ведению отчета. Ребята должны четко понимать, что соревнования не ограничиваются только работой в эфире. Они начинаются значительно раньше - заготовкой документации, трафаретов, таблиц при оформлении бумажного отчета и настройкой программ при работе с компьютером, а заканчиваются обработкой и отправкой отчетов.

При проведении занятий по оформлению отчетов, преподавателю следует уметь сочетать доброжелательность с требовательностью. Если необходимо, можно заставить переписать весь бумажный отчет, или его отдельные листы, в которых допущены исправления.

Все соревнования проводятся, как правило, в выходные дни - субботу и воскресенье. Это требует заблаговременного решения с администрацией некоторых вопросов о режиме работы помещения радиостанции.

По окончании занятий по этой теме учащиеся должны знать об основных видах соревнований, уметь владеть основными приемами, применяемыми в ходе соревнований, а также иметь практический соревновательный опыт.

Тема 27. Компьютер в любительской радиосвязи Всего - 10 часов. Теория - 5 часов. Практика - 5 часов.

Занятие 92. Книги и журналы для радиолюбителей. Электронные библиотеки для радиолюбителей.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 93. Электронные аппаратные журналы.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 94. Электронные тренажеры и вспомогательные программы.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 95. Радиолюбительские калькуляторы.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 96. Программы для работы цифровыми видами связи. Программы для работы SSTV, RTTY, PSK-31, JT-65 и работа с ними.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Методические советы

Цель занятий: Дать учащимся общие представления о компьютере как о части радиостанции, управляющей ее работой, а также как инструменте,

облегчающем рутинную работу с документацией. Познакомить их со специальными программами, обеспечивающими работу цифровыми видами связи, а также с обучающими программами по различной тематике, имеющимися в радиоклубе.

В процессе занятий по теме ребят знакомят с основными компонентами компьютера используя при этом обучающие программы. Основное внимание уделяется ознакомлению с прикладным программным обеспечением, используемым на радиостанции.

На практических занятиях кружковцы продолжают работать с электронным аппаратным журналом, учатся проводить SSTV, RTTY, PSK-31 и JT-65 - радиосвязи, осваивают имеющиеся в радиоклубе обучающие программы. По возможности руководитель демонстрирует пакетную связь и рассказывает о применении и особенностях этого вида работы.

По окончании занятий по этой теме учащиеся должны уметь самостоятельно использовать компьютер при проведении SSTV, RTTY, PSK-31 и JT-65 - радиосвязей, приобрести определенный навык работы с клавиатурой, освоить обучающие программы, имеющиеся в радиоклубе.

Тема 28. Соревнования по спортивной радиопеленгации "Спринт 3,5МГц" Всего - 22 часа. Теория - 2 часа. Практика - 20 часов.

Занятие 97-107. Подготовка к соревнованиям по СРП " Спринт 3,5МГц"

Итоговое занятие

Занятие 108. Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение обучающихся.

3.3. Третий год обучения

Вводное занятие

Всего 2 часа. Теория.

Занятие 1. Цели и задачи третьего года обучения. План работы на текущий учебный год. Правила внутреннего распорядка.

Правила техники безопасности и противопожарной безопасности в помещении радиоклуба. Организационные вопросы.

Тема 29. Распространение радиоволн.

Всего 26 часов. Теория. - 13 часов. Практика: 13 часов.

Занятие 2. Физика электромагнитных колебаний.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 3. Частота, период, длина волны, скорость распространения радиоволн.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 4. Пространственное и поверхностное распространение радиоволн. “Мертвые зоны”. Фединги [3,6,14,78].

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 5. Ионосфера и ее структура. Отражение радиоволны от ионизированного слоя. Ионосферные слои F, E от которых отражаются короткие волны (227). Сильное затухание волн низкочастотного участка коротковолнового диапазона в дневное время происходит в ионосферном слое D (229). Энергетические потери на затухание в ионосфере минимальны на 28 МГц любительском диапазоне (228). Угол Брюстера. Многоскачковое распространение коротких волн – это когда радиоволна отражается от ионосферы, затем от поверхности земли или водной поверхности, затем снова от ионосферы и так несколько раз (230).

Занятие 6. Суточные и сезонные изменения. Циклы солнечной активности.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 7. Максимально применимая частота (МПЧ) для осуществления радиосвязи, ее определение в любительских условиях [136].

На дальних трассах при совпадении МПЧ и частоты, применяемой для радиосвязи, часто наблюдается минимальное затухание (235).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 8. Прогнозирование прохождения радиоволн. Число Вольфа, характеризующее степень активности Солнца (232).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 9. Магнитные возмущения и магнитные бури, их влияние на устойчивость радиосвязи [108]. Радиостанция DK0WCY и расшифровка передаваемых ей данных.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 10. Особенности распространения радиоволн на низкочастотных диапазонах. Формирование “мертвой зоны”. Влияние частоты сигнала, солнечной активности, диаграммы направленности антенны на формирование “мертвой зоны” (234). Эффект “эхо”, замирания и задержки сигнала, при многолучевом распространении радиоволн (236).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 11. Особенности распространения радиоволн на ВЧ диапазонах и УКВ.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 12. Тропосферное прохождение.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 13. Es - Спорадическое прохождение.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 14. Аврора, метеоры, распространение радиоволн вдоль терминатора.

Радиоаврора – радиосвязь с использованием авроральных областей ионосферы, находящихся вблизи магнитных полюсов Земли (Полярное сияние) (231). При метеорной радиосвязи (Ms) - радиоволны отражаются от ионизированных следов сгорающих метеоров (237). Радиоаврора, магнитная буря, изменение МПЧ – это явления связанные с распространением радиоволн и зависят от активности Солнца (233). Распространение радиоволн вдоль терминатора.. [6,12,136, 39].

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Методические советы

Цель занятий: В популярной форме объяснить ребятам основы теории распространения радиоволн.

На теоретических занятиях необходимо рассказать о структуре ионосферы и процессах происходящих в ней. Перечисляя факторы, вызывающие изменения в условиях прохождения радиоволн, нужно особо подчеркнуть роль солнечной активности. Понятие о “мертвой зоне” лучше всего пояснить графически.

В практической части занятий по этой теме ребята работают с радиоприемником и учатся определять МПЧ, наблюдают за федингующими

радиосигналами, знакомятся с назначением и работой автоматических регулировок усиления и обучаются пользованию ими.

По окончании занятий по этой теме учащиеся должны знать о структуре ионосферы и механизмах распространения радиоволн, уметь самостоятельно определять МПЧ.

Тема 30. Регламент радиосвязи Международного союза электросвязи.

Всего 6 часов. Теория. - 3 часа. Практика: 3 часа.

Занятие 15. Помехи. Виды помех, определяемые регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи: Допустимая, приемлемая, вредная (39). Допустимая помеха - это помеха, удовлетворяющая количественным критериям помехи и критериям совместного использования частот (42). Приемлемой называется помеха, согласованная Администрациями связи (41). Вредная помеха - помеха, существенно ухудшающая качество, затрудняющая или неоднократно прерывающая работу службы радиосвязи (40). Воздействие от работы любой радиостанции на вторичной основе на систему радиосвязи в соответствии с Регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи определяется как помеха (43).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 16. Внеполосное и побочное излучение.

Внеполосными называются излучения, которые находятся вне полосы рабочих частот. Например, если радиостанция, работающая однополосной модуляцией с частотой несущей 7070 кГц и нижней боковой полосой по причине плохой линейности выходного каскада занимает полосу 7060 – 7070 кГц, то излучение этой радиостанции в полосе 7060 – 7067 кГц называется внеполосным излучением (44).

Побочными называются излучения на частоте или на частотах, расположенных за пределами необходимой ширины полосы частот, уровень которого может быть снижен без ущерба для соответствующей передачи сообщений. К побочным излучениям относятся гармонические излучения, паразитные излучения, продукты интермодуляции и частотного преобразования, но к ним не относятся внеполосные излучения. Например, если радиостанция, работающая однополосной модуляцией с частотой несущей 7070 кГц и нижней боковой полосой, по причине самовозбуждения выходного каскада излучает в двух полосах частот: 7067 – 7070 кГц и 10203 – 10206 кГц, то излучение этой радиостанции в полосе 10203 – 10206 кГц называется побочным излучением (45).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 17. Мощность. Термин «пиковая мощность огибающей радиостанции», определяется регламентом радиосвязи Международного союза электросвязи как «Подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода, соответствующего максимальной амплитуде модуляционной огибающей при нормальных условиях

работы» (392). Термин «Средняя мощность радиостанции», определяется как «Подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая в течение достаточно длительного промежутка времени по сравнению с наиболее низкой частотой, встречающейся при модуляции в нормальных условиях работы» (393). Термин «мощность несущей радиостанции» определяется как Подводимая от передатчика к фидеру антенны мощность, усреднённая за время одного радиочастотного периода при отсутствии модуляции (394).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Тема 31. Нормативно правовые акты РФ.

Всего 6 часа. Теория. - 3 часа. Практика: 3 часа.

Занятие 18. Документы Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ), Роскомнадзора, Главного радиочастотный центр (ФГУП ГРЧЦ).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 19. Радиостанции 2-й и 1-й категории.

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Занятие 20. Коллективные радиостанции.

Условия использования выделенных полос радиочастот (частоты, вид связи, мощность) любительской радиостанцией, принадлежащей юридическому лицу, определяются квалификационной категорией управляющего радиооператора (46).

Практика. Самостоятельная работа в эфире телефоном и телеграфом.

Тема 32. Цифровые виды связи.

Всего 4 часа. Теория. - 2 часа. Практика: 2 часа.

Занятие 21. Принципы формирования цифровых сигналов.

Практика. Работа цифровыми видами связи.

Занятие 22. Скорость передачи и ширина полосы. Чем выше скорость передачи символов, тем шире полоса сигнала (145).

Практика. Работа цифровыми видами связи.

Тема 33. Сигналы и спектры сигналов.

Всего 6 часов. Теория. - 3 часа. Практика: 3 часа.

Занятие 23. Форма сигнала. Синусоидальные сигналы (263) и прямоугольные сигналы (136). Сигналы сложной формы. Измерить эффективное значение напряжения сигнала, имеющего сложную форму можно путём подбора такого постоянного напряжения, приложение которого к известному резистору вызывало бы такое же выделение тепла в единицу времени, как и исследуемого напряжения сложной формы (404).

Амплитудная и частотная модуляция синусоидальных сигналов. Коэффициент модуляции при амплитудной модуляции характеризует глубину амплитудной модуляции и соотношение между уровнями несущей и боковых полос (143). Индекс модуляции при частотной модуляции определяется как отношение максимальной девиации частоты (за один период модулирующего сигнала) к частоте модуляции (144).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 24. Спектр сигнала. Спектр непрерывного синусоидального сигнала (137). Спектр сигнала при амплитудной модуляции (138). Спектр сигнала при однополосной модуляции с верхней боковой полосой (139). Спектр сигнала при однополосной модуляции с нижней боковой полосой (140). Спектр сигнала при частотной (фазовой) модуляции (141). Спектр сигнала при многопозиционной фазовой модуляции (142).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 25. Ширина полосы занимаемая спектром сигнала. Ширина полосы, занимаемая спектром сигнала при однополосной модуляции с нижней боковой полосой. Например, если частота подавленной несущей равна 7060 кГц, а полоса звукового модулирующего сигнала равна 300...3000 Гц, то спектр сигнала займет полосу частот 7057,0 – 7059,7 кГц (146). . Ширина полосы, занимаемая спектром сигнала при однополосной модуляции с верхней боковой полосой. Например, если частота подавленной несущей равна 14350 кГц, а полоса звукового модулирующего сигнала равна 300...3000 Гц, то спектр сигнала займет полосу частот 14350,3 – 14353 кГц (147). Ширина полосы, занимаемая спектром сигнала при частотной с индексом модуляции равным 2. Например, если частота несущей равна 29500 кГц, а полоса звукового модулирующего сигнала равна 300...3000 Гц, то спектр сигнала займет полосу частот 29494 – 29506 кГц (148). Ширина полосы, занимаемая спектром сигнала при амплитудной модуляции. Например, если частота несущей равна 144500 кГц, а полоса звукового модулирующего сигнала равна 300...3000 Гц, то спектр сигнала займет полосу частот 144497 – 144503 кГц (149).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 34. Радиоприемники.

Всего 22 часа. Теория. - 11 часов. Практика: 11 часов.

Занятие 26. Коротковолновые радиоприемники. Изучение основных типов промышленных радиоприемников, применяемых радиолюбителями.

Зеркальный и соседний канал приема. Зеркальный канал – это канал побочного приема в супергетеродинном приемнике, отстоящем от рабочего на величину удвоенной промежуточной частоты. Например, частота зеркального канала супергетеродинного приёмника, осуществляющего приём телеграфных сигналов на частоте 14060 кГц при промежуточной частоте 8000 кГц и частоте гетеродина 22060 кГц составит 30060 кГц (395). Соседний канал – это канал приема, примыкающий к основному каналу. Например, если супергетеродинный приёмник,

осуществляет приём однополосных сигналов в полосе 7060 - 7063 кГц, при промежуточной частоте 8000 кГц и частоте гетеродина 15060 кГц, то частоты соседнего канала: 7064кГц, 7059кГц (396).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 27. Основные параметры коротковолновых радиоприемников.

Чувствительность радиоприёмника - способность принимать слабые сигналы при отсутствии мощных помех (351). Этот параметр радиоприёмника характеризует его шумовая температура (398). коэффициенте шума [6,10,98].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 28. Избирательность приемника. Избирательность по соседнему каналу — это способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи вблизи рабочей частоты (349). Избирательность по зеркальному каналу – это способность принимать слабые сигналы при наличии мощной помехи на частоте зеркального канала (350). Комбинационные помехи.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 29. Блокирование приемника помехой «забитие». Перекрестная модуляция (интермодуляция) [6,98].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 30. Динамический диапазон – это характеристика, показывающая способность принимать слабые сигналы при наличии мощных помех в полосе входного фильтра. (352).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 31. Полоса пропускания, стабильность частоты, точность калибровки, плавность настройки, АРУ [6,98].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 32. Структурные схемы супергетеродинных приемников. Структурная схема супергетеродинного приёмника с одним преобразованием (341). Структурная схема супергетеродинного приёмника с двумя преобразованиями (342). Структурная схема супергетеродинного приёмника для приёма однополосных сигналов (343). Структурная схема супергетеродинного приёмника для приёма частотно - модулированных сигналов (344). Перспективность приемников с преобразованием частоты «вверх».

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 33. Приемники прямого преобразования [6].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 34. Каскады коротковолновых приемников. Преселекторы и УВЧ, смесители, гетеродины, УПЧ, детекторы и УНЧ. Усилитель высокой частоты

радиоприёмника (УВЧ) – предназначен для усиления высокой частоты с целью получения необходимой чувствительности приёмника (345).

Гетеродин предназначен для генерирования сигнала необходимой частоты. (346).

Смесители (преобразователи частоты) - перенос части спектра на входе преобразователя в другую часть спектра (347). Усилитель промежуточной частоты радиоприёмника обеспечивает, наряду с УНЧ, основное усиление принимаемого сигнала (348)

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 35. Операционные усилители. Операционный усилитель в основном используется в схемах с глубокой отрицательной обратной связью, которая, благодаря высокому коэффициенту усиления ОУ, полностью определяет коэффициент передачи полученной схемы (300). Идеальный операционный усилитель имеет бесконечно большой коэффициент усиления, бесконечно большое входное сопротивление (303), нулевое выходное сопротивление (304), способность выставить на выходе любое значение напряжения, бесконечно большую скорость нарастания напряжения на выходе и бесконечно широкую полосу пропускания (301). Коэффициент усиления схемы с применением операционного усилителя определяется глубиной отрицательной обратной связи, задаваемой внешними элементами (302). Коэффициент усиления и частотные характеристики активного RC фильтра, выполненного на операционном усилителе, зависят от величин сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов RC фильтра (305).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 36. Наладивание КВ приемников [6].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Методические советы

Цель занятий познакомиться с радиоприемником, научиться управлять радиоприемником, понимать принцип работы радиоприемника, наладить работу приемника, при необходимости.

Тема 35. Радиопередатчики.

Всего 16 часов. Теория. - 7 часов. Практика: 7 часов.

Занятие 37. Передатчики. Основные параметры - диапазон, ширина полосы пропускания, мощность, стабильность частоты, уровни внеполосных излучений и к.п.д. [6, 45, 142, 143]. Нелинейность выходных передатчика, влияет на уровень внеполосных и побочных излучений (356). Способы телеграфной манипуляции [6].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 38. Структурные схемы любительских коротковолновых передатчиков. Структурная схема простейшего телеграфного передатчика (353). Структурная схема простейшего однополосного передатчика, собранного по

фильтровой схеме (354). Структурная схема передатчика с частотной модуляцией, собранного по схеме на основе петли фазовой автоподстройки частоты.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 39. Однополосная модуляция (ОБП). Преимущества перед амплитудной модуляцией (АМ). Методы формирования ОБП сигнала. Способы повышения эффективности ОБП. Пиковая и средняя мощность однополосного передатчика связаны между собой следующими соотношениями: $P_{ср} = (2/p^2) * P_{max}$, где $P_{ср}$ – средняя мощность, P_{max} – пиковая мощность и p – пикфактор. Значение пикфактора у естественного голоса = 3,3, при этом средняя мощность в пять раз ниже пиковой (401).

Для измерения текущего значения выходной мощности однополосных радиопередатчиков (трансиверов) используется двухтональный генератор (408). Схема проверки линейности однополосного передатчика (трансивера) с применением звукового двухтонального генератора (406). Осциллограмма выходного сигнала однополосного передатчика (трансивера), имеющего хорошую линейность, при его испытаниях с применением двухтонального генератора (407)

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 40. Передатчики с умножением и преобразованием частоты. Преимущества и недостатки [6].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 41. Промежуточные каскады и каскады формирования сигнала.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 42. Гетеродины и кварцевые генераторы. Основное свойство гетеродина с использованием кварцевого резонатора (кварцевого генератора) - стабильная частота осцилляции, невозможность перестройки в широком диапазоне частот (336). Основное свойство генератор плавного диапазона (ГПД) - возможность перестройки в широком диапазоне частот. В гетеродинах, управляемых напряжением – обычно используются варикапы, диоды (337).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 43. ФАПЧ. Структурная схема петли фазовой автоподстройки частоты. Фазовый детектор генератор, управляемый напряжением, делитель частоты, фильтр - основные компоненты используются в петле фазовой автоподстройки частоты (338). Частота синтезатора ФАПЧ определяется коэффициентом деления частоты опорного генератора, частотой сравнения ФАПЧ (339).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 44. Трансиверизация радиоловительской аппаратуры [6]. Цифровая обработка сигнала. Назначение устройств цифровой обработки сигналов, применяемых в трансивере: фильтрация сигналов, понижение шумов, импульсных

помех, режекция узкополосных помех (340). Дискретизация аналогового сигнала при аналогово – цифровом преобразовании (АЦП) – это преобразование его из непрерывной формы в набор дискретных отсчётов (270). Квантование аналогового сигнала при АЦП – это преобразование его в сигнал, который может принимать конечное число определённых значений (271).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 36. Усилители мощности.

Всего 8 часов. Теория. - 4 часов. Практика: 4 часов.

Занятие 45. Радиолампы. Конструкция, принцип действия. Триод - электронная лампа, позволяющая входным сигналом управлять током в электрической цепи. Имеет три электрода: термоэлектронный катод (прямого или косвенного накала), анод и одну управляющую сетку (297). Тетрод - электронная лампа, имеющая четыре электрода: термоэлектронный катод (прямого или косвенного накала), две сетки (управляющую и экранирующую) и анод (298). Пентод и лучевой тетрод - электронная лампа с экранирующей сеткой, в которой между экранирующей сеткой и анодом размещена третья (защитная или антидинатронная) сетка, подавляющая динатронный эффект (299). Гептод и пентагрид.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 46. Ламповые и транзисторные усилители. Классы усилителей. В усилителе мощности, работающего в классе «А», усилительный элемент, лампа или транзистор, открыт в течение всего периода (375). В усилителе мощности, работающего в классе «В», усилительный элемент открыт в течение половины периода (376). В усилителе мощности, работающего в классе «АВ», усилительный элемент открыт в интервале от всего периода до половины периода (377). В усилителе мощности, работающего в классе «С», усилительный элемент открыт в течение менее половины периода (378). В режим «А» усилитель мощности радиостанции имеет наилучшую линейность, наименьшие искажения и уровень гармоник (379). В режиме С усилитель мощности радиостанции имеет наилучший коэффициент полезного действия (386).

Основные параметры усилителей мощности. Коэффициент усиления. Последовательное включение усилителей. Пример: Усилитель мощности усиливает сигнал на 20 Дб, значит мощность на выходе идеального усилителя, при мощности 5Вт, подаваемой на вход усилителя, будет равна 500 Вт (399). Если к трансиверу, имеющему выходную мощность 5 Вт последовательно подключены два идеальных усилителя мощности с коэффициентами усиления 3 Дб и 20 Дб, то мощность на выходе второго усилителя будет 1000 Вт (400).

Минимум потерь, при передаче мощности от усилителя к нагрузке возможен при равенство выходного сопротивления усилителя и сопротивления нагрузки (при условии, что эти сопротивления носят активный характер) (269).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 47. Ламповые усилители. Максимально допустимая суммарная паспортная мощность рассеивания на анодах одной или несколькими генераторных ламп, используемых в усилителе мощности любительской радиостанции должна быть не более разрешенной мощности, умноженной на коэффициент 3 (три) (397). Порядок настройки П-фильтра передатчика при согласовании передатчика с антенной: Конденсатором со стороны антенны добиться максимума анодного тока, затем конденсатором со стороны анода лампы добиться минимума анодного тока. Повторить эту процедуру несколько раз (324)

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 48. Транзисторные усилители. Режимы работы транзисторных усилителей. Усилительный каскад на биполярном транзисторе, выполненный по схеме с общей базой обладает малым входным и большим выходным сопротивлением. Имеет коэффициент усиления по току, близкий к единице, и большой коэффициент усиления по напряжению. Фаза сигнала не инвертируется (383). Усилительный каскад на биполярном транзисторе, выполненный по схеме с общим эмиттером обладает большим коэффициентом усиления по току, напряжению и по мощности. Фаза сигнала инвертируется (384). Усилительный каскад на биполярном транзисторе, выполненный по схеме с общим коллектором обладает большим входным сопротивлением и малым выходным сопротивлением и Коэффициент усиления по напряжению меньше единицы. Фаза сигнала не инвертируется (385).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 37. Питание радиоаппаратуры.

Всего 4 часа. Теория. - 2 часа. Практика: 2 часа.

Занятие 49. Электропитание радиостанции. Трансформаторы, выпрямители и фильтры. Их устройство и назначение. Схема однополупериодного выпрямителя (326). Схема двухполупериодного выпрямителя (327). Схема мостового выпрямителя (328). Схемы сглаживания, применяемые в источниках питания (329).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 50. Техника безопасности при производстве регламентных (ремонтных) работ на электропитающих устройствах [3, 6]. Через 5 секунд после его выключения из сети на выходе высоковольтного источника питания с выходным напряжением 3000 В установлен конденсатор ёмкостью 50 мкФ, зашунтированный резистором сопротивлением 100 кОм упадет до 1110 В (325), поэтому прежде чем проводить какие-либо работы, необходимо убедиться, что конденсаторы блока питания разряжены.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 38. Антенны любительских радиостанций.

Всего 28 часов. Теория - 14 часов. Практика - 14 часов.

Занятие 51. Основные параметры антенн любительских радиостанций. Коэффициент усиление, диаграмма направленности, волновое сопротивление, ширина полосы пропускания, резонансная частота антенны.

Чем уже диаграмма направленности, тем выше коэффициент усиления антенны (365). [4, 5, 6, 10, 12, 78].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 52. Антенна "Диполь". Симметричный и не симметричный диполь. Полуволновый диполь и четвертьволновый диполь. Входное сопротивление полуволнового диполя, 73 Ом, диаграмма в горизонтальной плоскости в виде восьмёрки перпендикулярно полотну антенны (357). В точке питания полуволнового диполя имеется максимум тока (369) а на концах диполя – максимум напряжения (370). Полуволновый диполь, подвешенный горизонтально излучает радиоволны горизонтальной поляризации (366).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 53. Рамочные антенны. «Квадраты» и «треугольники». Входное сопротивление рамочной антенны с периметром рамки равным длине волны около 100 Ом, диаграмма в виде восьмёрки перпендикулярно плоскости рамки (358).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 54. Вертикальные антенны. «Четвертьволновой штырь».

Внизу, в точке питания четвертьволновой антенны имеется максимум тока (371) а в верхней части – максимум напряжения (372). Назначение противовесов вертикальной четвертьволновой антенны - принять ток в сумме равный току в вертикальной части, при этом противовесы не излучают (360).

Четвертьволновая вертикальная антенна излучает радиоволны вертикальной поляризации.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 55. Антенна "Волновой канал. В трёхэлементной антенне типа «волновой канал» длины активного элемента (V), директора (D) и рефлектора (R) соотносятся друг с другом следующим образом: $D < V < R$ (359).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 56. Антенна "перевернутое V" излучает радиоволны горизонтальной и вертикальной поляризации (373).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 57. Спиральная антенна - это Спираль в плоскости или объеме (363). Спиральная антенна может излучать радиоволны с круговой поляризацией (368).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 58. Рупорные антенны. Рупорная антенна состоит из возбуждающего волновода и рупора (362).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 59. Антенны с параболическим отражателем («тарелка») состоит из параболического отражателя, облучателя.(364) При увеличении диаметра параболической антенны, при неизменной рабочей частоте – растет коэффициент усиления антенны. (361).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 60. Преимущества и недостатки простых антенн (полуволновой диполь, «перевернутая V», GP, «треугольник» и другие) [4, 5, 10, 12].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 61. Устройства поворота антенн и индикаторы направления [4, 5, 10, 12, 18].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 62. Роль высоты подвеса (установки) КВ и УКВ антенны

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 63. Вспомогательные устройства на радиостанции.

Полуавтоматические телеграфные ключи, цифровые шкалы и калибраторы, измерители КСВ, согласующе-симметрирующие устройства.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 64. Коммутаторы антенн [6].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 39. Конструкции радиолюбителей.

Всего 4 часа. Теория - 2 часов. Практика - 2 часа.

Занятие 65. Изучение практических конструкций радиолюбительской аппаратуры.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 66. Основные принципы конструирования, монтажа и налаживания приемно-передающих устройств.

Практика. Самостоятельная работа в эфире

Методические советы

Цель занятий по темам 33-38. Изучить основные принципы проектирования и изготовления узлов любительской коротковолновой радиостанции, ознакомить кружковцев со способами настройки.

Сложность изложения настоящей темы состоит в том, что руководитель сообщает школьникам, пусть и в популярной форме, достаточно сложные сведения. Умение рассказать ребятам просто о сложном требует, наряду с глубокими знаниями основ конструирования и эксплуатации коротковолновой аппаратуры, знания школьных программ по физике. Детям необходимо показать, что радиолобительство является продолжением отдельных разделов школьных учебников.

К началу изучения настоящей темы, обучаемые (по мере прохождения предыдущих тем) накопят немало вопросов, как по устройству, так и по эксплуатации оборудования радиостанции. В процессе занятий руководитель должен стремиться закрыть все "белые пятна" в знаниях кружковцев в этой области.

Основной, рекомендованный к теме учебник [6] составлен известными конструкторами коротковолновой техники С. Г. Буниным и Л. П. Яйленко. Он достаточно современен и содержит практически все сведения, необходимые коротковолновому по аппаратуре и антеннам. Дополнительными достоинствами учебника является популярность изложения материала и наличие обширной информации о литературе по вопросам конструирования КВ аппаратуры.

На практических занятиях руководитель дополняет свои рассказы показом аппаратуры, ее отдельных узлов, антенн, выполняются профилактические работы по материальной части и антеннах, реконструируются рабочие места. Можно изготовить или обновить одну-две антенны (если условия гарантируют безопасность работ), отремонтировать промышленный передатчик, приемник.

У части ребят может появиться интерес к изготовлению собственного передатчика или трансивера. Как показывает практика, начинающие радиолубители настойчиво добиваются разрешения на постройку станции, но затем по различным причинам отказываются от своей затеи, тем самым отнимая время у соответствующих комиссий. Видимо, более правильно в школьные годы ограничиться получением наблюдательского позывного и изготовлением хорошего коротковолнового приемника. Можно освоить 160-метровый диапазон. Желательно провести беседу с ребятами о целесообразности изготовления ими личных радиостанций, рассказать о трудностях, которые они могут испытать, начав работу. Некоторым старшеклассникам, имеющим достаточный опыт и знания, следует помочь в выборе схемы, рассказать о правилах получения разрешения на изготовление радиостанции индивидуального пользования.

Тема 40. Космическая связь.

Всего 30 часа. Теория. - 15 часов. Практика: 15 часов.

Занятие 67. История освоения космоса.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 68. Основы радиолобительской космической связи

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 69. Космические объекты, ЕМЕ-связь. Российские радиооператоры могут проводить радиосвязи с отражением от Луны на диапазонах 144 МГц и выше (374).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 70. Искусственный спутник земли.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 71. Автоматические космические аппараты.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 72. Пилотируемые космические аппараты.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 73. Радиолюбительские спутники.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 74. Расчет траектории искусственных спутников Земли.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 75. Наблюдение за ИСЗ.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 76. Ретрансляторы в космосе. Радиолюбительские спутники Земли и история их создания [36,48,51].

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 77. Международная космическая станция.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 78. Расчет траектории МКС.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 79. Наблюдение за МКС.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 80. Работа через МКС.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Занятие 81. Проведение сеанса радиосвязи с космонавтами, находящимися на борту МКС.

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 41. Электромагнитная совместимость, предотвращение и устранение радиопомех.

Всего 2 часа. Теория - 1 час. Практика - 1 час.

Занятие 82. Проблема помех от радиоловительских передатчиков. Классификация помех. Способы борьбы с помехами при приеме. Помехи радиоприему и телевидению при работе радиостанции на передачу, причины и методы устранения [6, 26, 46, 142].

Основные причины побочных излучений радиопередатчика - нелинейность передающего тракта, неверная настройка частотозависимых цепей, паразитная генерация (423). Основные причины возникновения щелчков при работе радиопередатчика телеграфом - Высокая скорость нарастания/спада сигнала (424). Основные причины нестабильности частоты радиопередатчика - нестабильность любого генератора участвующего в формировании выходного сигнала передатчика (425). Гармонические помехи. Если на вход усилителя мощности подан сигнал 14 МГц, на выходе усилителя, кроме основного сигнала будут еще и гармоники, например третья гармоника – 42 МГц.(426).

Практика. Самостоятельная работа в эфире.

Тема 42. Соревнования по спортивной радиопеленгации "Классика 144 МГц"

Всего - 24 часа. Теория - 4 часа. Практика - 20 часов.

**Занятие 83-94. Подготовка к соревнованиям по СРП
"Классика 144 МГц"**

Тема 43. Соревнования по спортивной радиопеленгации "Спринт 144 МГц"

Всего - 24 часа. Теория - 4 часа. Практика - 20 часов.

**Занятие 95-106. Подготовка к соревнованиям по СРП
"Спринт 144 МГц"**

Тема 44. Беседы о будущей профессии.

Всего 2 часа. Теория - 2 часа.

Занятие 107. Роль радиосвязи в армии, авиации и на флоте. Войска связи. Военные училища связи. Радиосвязь в народном хозяйстве страны. Приемные и передающие центры. Станции транковой и сотовой связи. Станции космической связи. Радиорелейные и телевизионные станции.

Имена радистов на карте Арктики. Роль радиосвязи в научных и спортивных экспедициях [50,56,58,87,88,92,102,106, 107, 111,115,135].

Методические советы.

Цель занятий: Вызвать у ребят интерес к определенной области деятельности радиоспециалистов, дать необходимые рекомендации по выбору будущей профессии.

При проведении занятия по этой теме необходимо рассказать прежде всего о тех радиолюбителях, которые связали всю жизнь с радио и трудятся по специальностям, связанным с разработкой и эксплуатацией различных радиосредств.

По окончании занятия учащиеся должны знать о тех профессиях, где пригодятся полученные ими за время обучения знания и практические навыки.

Итоговое занятие

Занятие 108. Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение обучающихся.

4. ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КОЛЛЕКТИВНОЙ РАДИОСТАНЦИИ

№	Наименование
1	Инструкция по технике безопасности.
2	Инструкция по противопожарной безопасности.
3	Список лиц, допущенных к работе на радиостанции.
4	График дежурств операторов.
5	Аппаратный журнал.
6	Свидетельство об образовании позывного сигнала
7	Свидетельство о регистрации радиоэлектронного средства (РЭС) и, в случае необходимости, доверенность владельца на использование данного РЭС
8	Бланки QSL-карточек.
9	Радиолюбительская карта мира.
10	Доска объявлений.
11	Библиотека справочной литературы.
12	Стенды с дипломами, кубками и другими наградами радиоклуба

Примечание: Документация от 1 до 8 включительно должна быть на радиостанции в обязательном порядке.

5. ОБОРУДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ РАДИОСТАНЦИИ

Оборудование помещения коллективной радиостанции производится согласно соответствующим действующим нормативным документам. В любом случае на радиостанции необходимо иметь:

п/п	Наименование
1	Стол для аппаратуры.
2	Удобные стулья или кресла для операторов (по количеству рабочих мест).
3	Шкафы для библиотеки (книжные).
4	Шкаф для хранения аппаратных журналов на бумажных носителях и иной документации.
5	Шкаф для QSL-картотеки.

6. ЛИТЕРАТУРА

для подготовки к теоретическим занятиям

1. Анисимова А. На короткой волне. М.: Военное издательство, 1983.
2. Аслезов С. «Дальние страны» выходят на связь. М. ДОСААФ, 1981.
3. Баранов А. Юный радиоспортсмен. М.: ДОСААФ, 1973.
4. Беньковский З., Липинский Э. Любительские антенны коротких и ультракоротких волн. МРБ 1052, М.: Радио и связь, 1984.
5. Бунин С., Яйленко Л. Антенны. М.: "Энергия", 1979.
6. Бунин С., Яйленко Л. Справочник радиолюбителя-коротковолновика. К.: "Техніка", 1984.
7. Демьянов И., Казанский И. Радиоспорт в СССР. М.: "Энергия", 1979.
8. Казанский И.В., Поляков В.Т. Азбука коротких волн. М.: ДОСААФ, 1978.
9. Лабский Г. Книга юного радиолюбителя. К.: "Радянська школа", 1981.
10. Лаповок Я. Я строю КВ радиостанцию. М.: ДОСААФ, 1983.
11. Романов А. Детские клубы-центры внешкольной и внеклассной воспитательной работы. К.: "Радянська школа", 1982.
12. Ротхаммель К. Антенны. МРБ-0998, М.: "Энергия", 1979.
13. Степанов Б. Справочник коротковолновика. М.: ДОСААФ, 1986.
14. Чернышова Е, Чернышов О. Распространение радиоволн. М.: Радио и связь, 1984.
15. Сборник руководящих документов и методических советов по радиоспорту. М.: ДОСААФ, 1979.
16. Справочник по радиолюбительским дипломам мира. М.: ДОСААФ, 1979.
17. Справочник по внутрисоюзным радиолюбительским дипломам. М.: ДОСААФ, 1979.
18. Полушкин Ю.В. Компьютер и азбука Морзе. Журнал «Информатика и образование», 1989, 4, с. 106-107.
19. Полушкин Ю.В. Коллективная радиостанция школьников. Журнал «Воспитание школьников», 1985, 4, с. 59.

Список статей в журнале "Радио"

20. Барков А. Прогнозирование DX QSO на диапазонах 160 и 80 метров., 1983, №8, с. 14-16.
21. Белевич Ю. Определение местного времени. 1976, № 1, с. 22.
22. Баркман А. Первые шаги радиолюбителей. 1974, № 6, с. 12-13.
23. Бондаренко В. Беречь традиции коротковолновиков. 1982, №9, с. 6-8.
24. Бунимович С. Радиоспорт будущего. 1974, № 8, с.62-63.
25. Бунимович С. Стало ли скучно на КВ ? 1974, № 12, с. 12.
26. Бунин С. Проблемы взаимных помех. 1979, № 7, с.10-11.
27. Бычков А. Удивительное рядом. 1967, № 5, с. 17.
28. Видал С. Радиолюбители острова Свободы. 1979, № 1, с. 27.
29. Вилкс А. Советы наблюдателю. 1976, № 2, с. 52.
30. Вилкс А. Советы наблюдателям. 1980, № 6, с.36-38.
31. Вилкс А. Советы наблюдателям. 1980, № 7, с.52-53.
32. Вилкс А. Советы наблюдателям. 1980, № 8, с.53-54.

33. Вилкс А. Советы наблюдателям. 1980, № 12, с.50.
34. Вилкс А. Советы наблюдателям. 1981, № 1, с.55.
35. Волошин А. Как проводить DX QSO. 1981, №9, с.12-14.
36. В космос! 1979, №1, с. 2-3.
37. Возьмемся за руки, друзья ! 1979, № 10, с. 5-7.
38. Габдрахманов Ф. В небольшом городке. 1980, № 9, с. 10-11.
39. Голян С.О. О сверхдальнем распространении КВ. 1980, № 1, с. 14-15.
40. Гончар Г. В эфире JT1. 1978, №3, с. 15.
41. Гороховский А. Нижегородская им. В.И. Ленина. 1978, № 12, с. 4-6.
42. Гороховский А. Историческое письмо вождя. 1980, № 2, с.4-5.
43. Гороховский А. На общественных началах. 1982, №7, с.13
44. Гороховский А. Александр Степанович Попов. 1984, № 3, с. 12-13.
45. Гречихин А. Параметры любительских передатчиков. 1977, № 10, с.23-24.
46. Гречихин А. Любительский передатчик и проблема помех 1978, № 11, с. 20-21.
47. Григорьева Н. Доверяй и проверяй. 1974, № 7, с.10-11
48. Григорьева Н. Без табели о рангах. 1979. №1, с.9-11.
49. Григорьева Н. Откровенный разговор о QSL. 1979, № 12, с. 7-9.
50. Григорьева Н. Линия их жизни. 1983, № 3, с. 5-6.
51. Гриф А. Радиолобительские спутники Земли. 1979, № 1, с. 4-8.
52. Громов В. Радиолобительская карта мира. 1979, № 10, с. 19.
53. Громов В. Новое о спецпозывных. 1981, № 3, с. 12.
54. Громов В. Английский для эфир. 1983, № 5, 6, 7, 9, 10, 11.
55. Дамбай Б. Радиоспорт в МНР. 1979, № 8, с. 6-7.
56. Доброжанский В. Мои встречи с Кренкелем. 1984, № 2, с. 14-15.
57. Еще раз об этике коротковолновика. 1968, №4, с. 18.
58. Жомов Ю. Они работали с "Тигрисом". 1978, №11, с.17-18
59. Дорога в эфир. 1979, № 9, с. 7-8.
60. За истинную вежливость в эфире. 1973, №2, с.10-12.
61. Зайцев А. Прохождение на 160-метровом диапазоне. 1979, № 10, с.17.
62. Иванов Б. "Смена" - кузница кадров. 1979, № 2, с.54-55.
63. Иванов К. О работе в диапазоне 160 м. 1979, № 8, с.8
64. Казанский И. О спортивной этике коротковолновика. 1967, № 2, с. 12.
65. Казанский И. Не избегайте трудных диапазонов. 1967, № 7, с.25.
66. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 5, с. 27-29.
67. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 6, с. 21-24.
68. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 7, с. 28-30.
69. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 8, с. 11-13.
70. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 9. с. 22-24.
71. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 10, с. 27-29.
72. Казанский И. Твой путь в эфир. 1970, № 11, с. 26-28.
73. Казанский И. Сколько стран на свете ? 1969, № 10, с. 10-11.
74. Казанский И. О системах RST и RSM. 1969, № 11, с.31.
75. Казанский И. Эти ребята с UK9AAN. 1975, № 7, с.20-23
76. Казанский И. Сколько стоит быть радиолобителем. 1976, № 5, с. 59.

77. Казанский И. Как получить разрешение на любительскую радиостанцию. 1978, № 3, с. 52.
78. Казанский И. Антенна радиостанции. 1979, № 10, с. 34-36; № 11, с. 50-52.
79. Казанский Н. Первые шаги в короткие волны. 1966, № 6, с. 20-21.
80. Казанский Н. Язык радиолюбителей. 1966, № 7, с.18.
81. Казанский Н. Радиолюбительские префиксы. 1966, № 8, с. 16-18.
82. Казанский Н. Шаг к мастерству. 1966, № 11, с.17-18.
83. Казанский Н. Первая радиосвязь. 1966, № 12, с.14-15.
84. Казанский Н. Слово к начинающим спортсменам. 1966, № 12, с. 16-17.
85. Казанский Н. На конференции первого района IARU. 1981, № 10, с. 14.
86. Каневский В. Снова сверхдальнее QSO. 1979, №3, с.9-10
87. Каневский В. Рассказ о Кренкеле. 1979, № 5, с.4-5.
88. Каневский В. Арктический радист. 1980, №3, с.18-19.
89. Капралов В. Стоит ли повышать мощность ? 1974, № 3, с. 10-11.
90. Капралов В. Когда работать с DX ? 1975, № 3, с. 22.
91. Кияшко А. Ленин и радио. 1982, №5, с. 8-9.
92. Кияшко А. РАЕМ. 1983, № 12, с. 10-11, с. 31.
93. Корякин Ю. НОТ в подготовке к соревнованиям. 1974, № 7, с 20-22.
94. Королев М. Борьба за чистоту эфира. 1980, № 9, с. 11.
95. Краснов Ю. Поясное время в СССР. 1981, № 9, с. 32.
96. Краснушкин П. О дальнем и сверхдальнем распространении коротких волн. 1982, №3, с. 14-16.
97. Кренкель Э. В добрый путь. Журнал «Радио» 1966, № 5, с. 18-20.
98. Кудрявцев Ю. Параметры любительских приемников. 1975, № 11, с. 23-24, № 12, с. 17-19.
99. Кушнерук С. Языковые аспекты любительской связи. 1979, № 2, с. 21.
100. Конференция IARU. 1978, № 8, с. 26-27.
101. Лабскир Г. Немного о технике безопасности. 1979, №2, с. 55.
102. Лабутин Л. В эфире шестого континента. 1983, № 10, с. 9-10, № 12, с. 5-7.
103. Лаповок Я. Еще раз о мощности. 1975, № 7, с. 26.
104. Литвинов Г. Советы наблюдателям. 1974, № 1, с. 22.
105. Ляпин Г. Прогноз прохождения радиоволн. 1979, № 10, с. 18-19.
106. Мацас А. В эфире 4L7A. 1967, № 5, с. 15-16.
107. Миткевич В. DX-экспедиции продолжаются. 1967, № 3, с. 14.
108. Миткевич В. Как провести QSO. 1967, № 4, с. 14.
109. Миткевич В. Заключительный аккорд QSO. 1967, № 5, с.14.
110. Миткевич В. Еще о супервежливости. 1983, № 4, с.20.
111. Неручаев О. Мы 4K1A, Антарктида. 1982, № 8, с.11-12.
112. Обласов Г. Массовость рождает мастерство. 1975, №1, с. 6-7.
113. Осторожно ! Электрический ток ! 1983, № 8, с. 55.
114. Пересыпкин И. Связисты Отечественной ... 1978, № 5, с. 6-8.
115. Попов С. Имена радистов на карте Арктики. 1981, № 2, с. 14-15.
116. Радиолюбители Таганрогского комбайнового. 1973, № 8, с. 6-7.
117. Ревтова Т. 73 и TKS от "Метелицы". 1975, № 12, с.8-9.
118. R1FL рассказывает ... 1976, № 7, с. 8-9.

119. Свиридова З. Советские радиолобительские дипломы. 1981, № 3, с. 17.
120. Степанов Б. Очки или баллы. 1966, № 12, с. 17.
121. Степанов Б. Приглашаем в радиосорт. 1976, № 2, с. 50-51
122. Степанов Б. CQ de UR2. 1980, № 9, с. 31-32.
123. Степанов Б. Журнал ставит эксперимент. 1980, № 12, с. 8-9.
124. Степанов Б. Позывные любителей радиостанций. 1984, № 7, с. 10-11.
125. Степанов Б. Путь в эфир. 1984, № 9, с. 38-39.
126. Степанов Б. Путь в эфир. 1984, № 11, с. 54-56.
127. Степанов Б. Путь в эфир. 1984, № 12, с. 39-40.
128. Степанов Б. Путь в эфир. 1985, № 1, с. 55-56.
129. Степанов Б. Путь в эфир. 1985, № 3, с. 52-53
130. Степанов Б. Путь в эфир. 1995, №№1-4,6,8,9,11,12. Цикл статей.
131. Смолик Ф. Радиоспорт в ЧССР. 1978, №3, с. 14-15.
132. Стандарты IARU для S-метров. 1979, №2, с. 25.
133. Узун В. С точки зрения арбитра. 1978, № 3, с.6-7.
134. Узун В. Как стать чемпионом. 1979, № 3, с.6-7, № 4, с.9.
135. Узун В. Два года в экспедиции. 1980, № 10, с. 12-13.
136. Фехтел К. Внимание ! Тропосферное прохождение. 1976, № 1, с. 12-14.
137. Форум радиолобителей региона. 1984, № 9, с. 12-13.
138. Ходжаев Г. Болгарские встречи. 1978, № 8, с. 22-23.
139. Чабаненко А. Золотые награды UK5IAZ. 1974, №6, с. 8-9
140. Черкас Г. Еще и еще раз об этике. 1980 № 6, с. 11.
141. Черкас Г. "Встать! Суд идет!". 1980, №12, с. 43.
142. Чернавский Г. За чистоту эфира. 1975, № 12, с. 22.
143. Что такое децибел? 1967, № 12, с. 38-40.
144. Штыкало Ф. Внимание школьным радиокружкам. 1975, №7, с. 12-13.
145. Шевлягин В. Важное решение. 1979. № 1, с. 24.
146. Шлионский Л. Сверхдальние QSO: оптимальные направления и периоды. 1980, № 6, с. 16-18.
147. Яковлев Б. Хроника великой жизни. 1980, № 3, с. 4-5.
148. Яковлев Б. "Соберите и храните все о радиосвязи". 1984, №4, с.2-3