

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И КАДРОВ

ПРИМЕРНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации сотрудников подразделений связи
территориальных органов МВД России по обеспечению
и эксплуатации цифровой радиосвязи, радиорелейной связи
и мобильного широкополосного доступа

(с использованием системы дистанционных образовательных технологий)

Москва 2017

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**ДЕПАРТАМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И КАДРОВ****СОГЛАСОВАНО**

Начальник Департамента
информационных технологий, связи
и защиты информации МВД России
генерал-лейтенант внутренней службы

С.Н. Ляшенко

« _____ » _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Департамента
государственной службы и кадров
МВД России
генерал-лейтенант внутренней службы

В.Л. Кубышко

« 5 » июня 2017 г.

ПРИМЕРНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации сотрудников подразделений связи
территориальных органов МВД России по обеспечению
и эксплуатации цифровой радиосвязи, радиорелейной связи
и мобильного широкополосного доступа

(с использованием системы дистанционных образовательных технологий)

Москва 2017

Примерная дополнительная профессиональная программа повышения квалификации сотрудников подразделений связи территориальных органов МВД России по обеспечению и эксплуатации цифровой радиосвязи, радиорелейной связи и мобильного широкополосного доступа (с использованием системы дистанционных образовательных технологий). – М.: ДГСК МВД России, 2017. – 35 с.

Примерная программа подготовлена авторским коллективом Воронежского института МВД России.

Рецензенты:

Разрешается размножать и направлять в организации, осуществляющие образовательную деятельность в системе МВД России, в необходимом количестве

Подлежит реализации в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, находящихся в ведении МВД России

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы для разработки примерной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Примерная дополнительная профессиональная программа повышения квалификации сотрудников подразделений связи территориальных органов МВД России по обеспечению и эксплуатации цифровой радиосвязи, радиорелейной связи и мобильного широкополосного доступа (с использованием системы дистанционных образовательных технологий) разработана на основе следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

1.2. Цель повышения квалификации

Целью примерной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации является совершенствование и актуализация компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации сотрудников центров (отделов) информационных технологий, связи и защиты информации территориальных органов МВД России.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Повышение квалификации сотрудников подразделений связи МВД России направлено на совершенствование и актуализацию необходимых в их деятельности компетенций.

1. Общекультурные компетенции:

- способность креативно мыслить и творчески решать профессиональные задачи, проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, принимать оптимальные организационно-управленческие решения в повседневной деятельности и нестандартных ситуациях, нести за них ответственность (ОК1).

2. Профессионально-специализированные компетенции:

- способность проводить анализ и синтез цифровых систем радиосвязи на основе общих принципов их построения и функционирования (ПСК-1);

- способность учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития цифровых инфокоммуникационных технологий (ПСК-2);

- способность использовать основные цифровые методы, способы и

средства получения, хранения, обработки и защиты информации (ПСК-3);

- способность проводить мониторинг состояния и управление цифровыми сетями радиосвязи специального назначения (ПСК-4);

- способность проводить сбор, обработку, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опытов в сфере профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать полученную информацию (ПСК-5).

В результате повышения квалификации слушатели должны:

Знать:

- требования законодательной, нормативной правовой базы, регламентирующие организацию связи;

- принципы построения цифровых систем и сетей различного назначения,

- принципы построения и функционирования защищённых систем связи,

- перспективы развития информационных и сетевых технологий телекоммуникационных систем и сетей,

- теоретические основы построения цифровых систем радиосвязи специального назначения,

- способы доступа в единое информационное пространство системы МВД России;

- концепции поэтапного развития интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети.

Уметь:

- производить анализ существующих типовых и перспективных сетей цифровой радиосвязи,

- использовать современные сетевые и информационные технологии на первичных и транспортных сетях специальной связи,

- пользоваться нормативными документами по противодействию технической разведке,

- применять существующие средства защиты инфокоммуникационных систем для обеспечения информационной безопасности,

- применять технические средства закрытия каналов и защищённых систем связи,

- готовить к работе базовые радиостанции специального назначения,

- осуществлять подготовку к работе, настройку и применение по назначению инфокоммуникационных систем специального назначения, в том числе систем широкополосного беспроводного доступа;

- осуществлять соответствующие настройки телекоммуникационного оборудования, используемого в подразделениях ОВД Российской Федерации;

- оперативно решать задачи по достижению требуемого уровня устойчивости и эффективности управления сегментами сетей радиосвязи в различных условиях оперативной обстановки.

Владеть:

- методами оценки и способами повышения эффективности функционирования цифровых систем радиосвязи,

- методами диагностики, настройки и восстановления работоспособного состояния цифровых систем радиосвязи,
- основными методиками расчёта и оценки параметров сетей связи;
- системным подходом к организации технической эксплуатации оборудования цифровых систем радиосвязи;
- методикой проведения мероприятий технической эксплуатации;
- методами экспериментальной оценки работоспособности оборудования цифровых систем радиосвязи;
- способами диагностирования неисправностей оборудования цифровых систем радиосвязи;
- принципами конфигурирования оборудования цифровых систем радиосвязи.

1.4. Нормативный срок освоения программы

По данному направлению подготовки нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 40 учебных дней (140 академических часов).

1.5. Трудоемкость

Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся в образовательной организации МВД России составляет не более 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению программы.

Объем аудиторной учебной нагрузки обучающихся в неделю при освоении программы за период обучения составляет 42 аудиторных часа, не включая самостоятельную работу.

Трудоемкость программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом составляет 140 академических часов.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Требования к условиям реализации программы

Курс повышения квалификации состоит из двух этапов:

- дистанционный этап обучения;
- итоговая аттестация.

На дистанционном этапе: перед обучением слушатели сдают входной тест, независимо от результата его сдачи, слушателям на весь период обучения предоставляется доступ к учебно-методическим материалам лекций, размещенных в СДОТ «MOODLE». На данный период обучения за ними закрепляется преподаватель кафедры, который с помощью имеющихся возможностей СДОТ «MOODLE» (эл. почта, комментарии к материалам и др.) осуществляет:

- выдачу реферативного задания на разработку моделей обслуживаемых сегментов ИМТС МВД России;
- мониторинг действий слушателей по изучению учебно-методических материалов, размещенных в СДОТ «MOODLE»;
- проведение видеолекций со слушателями в режиме реального времени;
- консультирование по наиболее важным учебным вопросам.

Во время итоговой аттестации слушатели прибывают в институт, сдают промежуточный тест, закрепляют полученные знания по обеспечению работоспособности и управлению цифровыми системами связи в ходе практических занятий, лабораторных работ, семинаров; слушатели сдают выходной тест, итоговый экзамен и уходят из института. Очное обучение имеет практическую направленность.

При проведении практических занятий и лабораторных работ допускается разделение группы на подгруппы и привлечение двух преподавателей.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Консультация перед итоговой аттестацией проводится в последний учебный день, предшествующий итоговой аттестации.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

Оценка качества освоения программы обучения проводится в отношении:

- соответствия результатов программы повышения квалификации заявленным целям и планируемым результатам обучения;
- способности института результативно и эффективно выполнять деятельность по предоставлению образовательных услуг.

2.2. Информационное обеспечение образовательного процесса при реализации примерной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Обучающиеся по примерной программе повышения квалификации в институте обеспечиваются доступом к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, что позволяет в полной мере обеспечить реализацию программы.

2.2.1. Библиотечно-информационное обеспечение учебного процесса

Обучающимся по программе повышения квалификации предоставлена возможность пользоваться фондами общей библиотеки института, включающей читальный зал, два абонементов учебной литературы, абонемент художественной литературы, абонемент методической литературы, справочно-библиографический отдел, отдел комплектования и научной обработки литературы, зал Интернет.

2.2.2. Информационно-справочные и поисковые системы

Для подготовки обучающихся к занятиям действует электронная библиотека, являющаяся частью единой электронной базы образовательных учреждений МВД России, в которой сформирован фонд электронных изданий и электронных учебно-методических комплексов по всем учебным дисциплинам. Все электронные издания размещены на сервере общей библиотеки и доступны для пользователей локальной сети.

Для обучаемых организовано 24 автоматизированных рабочих места, каждое из которых предоставляет доступ к серверу библиотеки, локальной сети института, сети Интернет, правовой справочно-информационной системе «Консультант +», локальным и удаленным полнотекстовым базам данных, электронному каталогу и иным ресурсам библиотеки. В читальном зале установлена беспроводная точка удаленного доступа Wi-Fi, что позволяет использовать для доступа в интернет мобильные устройства.

Организован удаленный доступ к Электронному каталогу и полнотекстовой базе библиотеки через официальный сайт ВИ МВД России, а также доступ к электронно-библиотечной системе «IPRbooks».

Имеется сформированная База внутривузовских электронных изданий на основе программного обеспечения – модуля «Mera Web», обеспечивающего эффективный доступ к электронным каталогам и полнотекстовым электронным ресурсам.

В общей библиотеке для обучающихся организован Электронный каталог, состоящий из следующих библиографических баз данных (БД): «Электронный каталог (ЭК)», «Авторефераты», «Диссертации», «Электронные», «Художественная», «Очное», «Периодика», «Труды сотрудников института», «Статьи», «Заочное отделение».

Поиск в электронном каталоге обеспечивается по всем элементам библиографического описания и их сочетаниям. Поисковая система производит поиск по различным параметрам – от поиска автора или заглавия издания, до поиска по годам издания и издательства. Тематический поиск возможен по ключевым словам или предметным рубрикам.

2.2.3. Базы данных образовательной организации МВД России

Для обучающихся по примерной программе повышения квалификации сформирована база данных СДОТ «MOODLE», определяющая организацию проведения факультативных занятий, текущих и индивидуальных консультаций, самостоятельной подготовки обучающихся.

2.3. Основные материально-технические условия реализации примерной программы

В целях обеспечения практической направленности обучения имеются оборудованные специальными средствами: полигон интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети, специализированные лаборатории цифровой и аналоговой радиосвязи, лаборатории IP- и видеотелефонии.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Из них		Самост. работа	Форма контроля
			Теоретич. занятия	Практич. занятия		
1	2	3	4	5	6	7
РАЗДЕЛ 1. ДИСТАНЦИОННЫЙ ЭТАП ОБУЧЕНИЯ						
1.1	Входное тестирование с использованием СДОТ «Moodle».	2				2
1.2	Теоретические основы радиосвязи.	32	16		16	
1.3	Оборудование цифровых систем радиосвязи ОВД РФ.	64	32		32	
ВСЕГО за раздел 1		98	48		48	2
РАЗДЕЛ 2. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ						
2.1	Промежуточное тестирование	2				2
2.2	Теоретические основы радиосвязи.	2		2		
2.3	Оборудование цифровых систем радиосвязи ОВД РФ.	30		30		
ВСЕГО за раздел 2:		34		32		2
Выходное тестирование с использованием СДОТ «Moodle».		2				2
Комплексный экзамен:		6				6
Всего по курсу:		140	48	32	48	12

3.2. Календарный учебный график

(очное обучение на базе образовательной организации МВД России)

	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день
Объем аудиторных часов	6	6	6	6	6	6	6
Лабораторные занятия	2	6	6	6		4	
Практические занятия					6		
Семинары	2						
Тестирование	2					2	
Квалификационный экзамен							6

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (РАЗДЕЛОВ)

Структура курсов повышения квалификации включает в себя 2 раздела:

- раздел дистанционного этапа обучения;
- раздел итоговой аттестации.

РАЗДЕЛ 1. ДИСТАНЦИОННЫЙ ЭТАП ОБУЧЕНИЯ

1.1. ВХОДНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СДОТ «MOODLE».

1.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОСВЯЗИ

Правовые основы организации радиосвязи. Основные документы, определяющие правовую основу разработки и использования систем радиосвязи. Порядок выделения полос радиочастот и присвоения номиналов частот в Российской Федерации.

Порядок использования оборудования радиосвязи на территории Российской Федерации. Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы организации радиосвязи в органах внутренних дел. Порядок обеспечения радиоэлектронных средств ОВД и ВВ МВД России радиочастотами, микрофонными и телеграфными позывными (индексами для набора позывных).

Система радиосвязи ОВД. Основные направления развития системы радиосвязи ОВД РФ. Радиоволны. Диапазоны радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.

Основы расчета радиолиний. Факторы, влияющие на качество связи. Общие сведения об организации радиосвязи. Способы организации радиосвязи.

Основные технические средства организации радиосвязи в различных диапазонах волн. Радиорелейные линии связи. Тропосферная связь. Спутниковые системы связи. Атмосферные оптические линии связи.

Система радиосвязи стандарта APCO-25. Система радиосвязи стандарта DMR. Системы радиосвязи стандартов WiMAX и LTE. Система радиосвязи стандарта dPMR. Преимущества и недостатки рассматриваемых стандартов цифровой радиосвязи.

1.3. ОБОРУДОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ ОВД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Радиосвязь в гигагерцовых диапазонах. Базовые принципы. Описание, технические характеристики и состав оборудования радиорелейной связи Proteus 3G производства компании Microwave Networks Inc. (США). Средств управления цифровым радиорелейным терминалом Proteus 3G. Пользовательские интерфейсы, основные функции блоков ЦРРТ Proteus 3G. Работа Proteus 3G в режиме 1+1.

Оборудование WiMax. Частотная эффективность. Физический и канальный уровни. Технология сервисных потоков. Качество обслуживания. Поддержка NLOS. Частотное планирование сети фиксированного WiMax. Частотное планирование сети мобильного WiMax. Технологии: MIMO и AAS. Типовые архитектуры сетей фиксированного и мобильного WiMax. Интерфейсы сети мобильного WiMax.

Архитектура сети фиксированного доступа. Общая характеристика системы MicroMax d. Базовые станции MicroMax d. Абонентские терминалы системы MicroMax d и их инсталляция. Условия видимости и частотное планирование для системы MicroMax d. Оборудование мобильного доступа системы AirSpan MacroMax e: архитектура сети, базовая идея, варианты архитектуры сетей, общая характеристика системы. Базовые станции MacroMax e. Абонентские терминалы MacroMax e и их инсталляция. Совместимость оборудования. Оборудование опорной сети мобильного доступа. Поддержка технологии MIMO. Частотное планирование для системы MacroMax e. Система управления оборудованием AirSpan.

Цифровая система MOTOTRBO. Оборудование, системная архитектура. IP соединение ретрансляторов. Удалённое программирование. Цифровая система APCO 25. Оборудование, системная архитектура. Назначение и особенности цифровой системы IDAS. Примеры реализованных проектов. Назначение и описание стандартов цифровых транкинговых систем радиосвязи APCO 25, используемых в ОВД Российской Федерации. Оборудование используемых стандартов. Примеры реализованных проектов цифровых транкинговых систем.

Общая схема мультисервисной сети связи. Центр управления и возможности мультисервисной сети связи. Оборудование специального назначения. Примеры реализованных проектов мультисервисных сетей связи.

Особенности антенн КВ диапазона. Учет влияния земли на диаграмму направленности. Простые антенны ВЧ. Синфазные горизонтальные диапазонные антенны. Ромбические антенны. Антенны бегущей волны. Типы КВ радиостанций, применяемые в ОВД РФ. Передача данных в КВ диапазоне. Радио DSP модемы.

Мобильный комплекс пеленгования источников радиоизлучений «Барс-МПИ2». Назначение, состав, тактико-технические характеристики комплекса. Устройство и принцип работы комплекса. Подготовка комплекса к эксплуатации, меры безопасности. Техническое обслуживание комплекса.

Назначение, состав, технические и эксплуатационные характеристики комплекса «Рубеж-311». Работа комплекса. Инструмент и принадлежности. Устройство комплекса и работа составных частей. Использование по назначению. Транспортный модуль антенно-мачтового оборудования. Программирование транспортного модуля базовой радиостанции и носимых радиостанций.

РАЗДЕЛ 2. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

2.1. ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СДОТ «MOODLE»

2.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОСВЯЗИ

Радиоволны. Диапазоны радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Основы расчета радиолиний. Факторы, влияющие на качество связи. Система радиосвязи ОВД. Преимущества и недостатки стандартов цифровой радиосвязи.

2.3. ОБОРУДОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ ОВД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Изучение порядка работы с радиостанциями КВ диапазона «Icom-IC78» и «Кордон-Р.23». Органы управления и их назначение. Порядок развёртывания антенн. Программирование радиостанций.

Отработка навыков использования радиооборудования в полевых условиях (на базе радиостанций КВ диапазона «Кордон-Р.23» и мобильного комплекса «Рубеж-311» (*полевой выход*)).

Изучение порядка работы цифровой радиорелейной станции «Р6-Е1». Установка и подключение антенн, размещение радиорелейной станции, подключение электропитания. Подключение каналообразующей аппаратуры. Установка режимов работы.

Конфигурирование цифрового радиорелейного терминала «Proteus 3G (M-Series)». Реализация радиорелейного пролёта. Изучение методики установки и юстировки антенн, выбор инструмента, снаряжения и дополнительных принадлежностей. Установка внутреннего оборудования и схемы электропитания. Изучение особенностей режима 1+1. Изучение режимов аварий. Изучение программного обеспечения Microwave Networks – Proteus AMT EM. Изучение порядка программирования «Proteus 3G (M-Series)». Программирование «Proteus 3G (M-Series)» под конкретное техническое задание.

Настройка оборудования широкополосного фиксированного радиодоступа AirSpan Networks. Инсталляция, предварительная настройка и запуск оборудования системы Airspan MicroMAX d. Конфигурирование базовой станции MicroMax d. Конфигурирование абонентских терминалов системы MicroMax d. Проверка работоспособности системы в режиме передачи данных.

Настройка оборудования широкополосного мобильного радиодоступа AirSpan Networks. Инсталляция, предварительная настройка и запуск оборудования системы Airspan MicroMAX e. Конфигурирование базовой станции MicroMax e. Конфигурирование абонентских терминалов системы MicroMax e. Проверка работоспособности системы в режиме передачи данных.

Создание сети радиосвязи на базе стандарта DMR. Программирование ретрансляторов «Такт Р161» и носимых радиостанций «Эрика-360.01 П45». Программирование УПР. Программирование ретрансляторов «Такт Р161».

Программирование носимых радиостанций «Эрика-360.01 П45». Программирование УПР. Проверка работоспособности сети радиосвязи.

Создание сети цифровой радиосвязи на оборудовании компании «Моторола» стандарта DMR. Программирование ретрансляторов, мобильных и носимых радиостанций. Создание сайта цифровой системы радиосвязи. Настройка локального диспетчерского центра связи.

Изучение порядка работы мобильного комплекса пеленгования источников радиоизлучений «Барс-МПИ2». Порядок включения и выключения оборудования комплекса. Изучение работы поста обнаружения, экспресс-анализа и пеленгования. Работа со специальным программным обеспечением dfPost. Изучение работы связного широкодиапазонного сканирующего приёмника ICOM IC-R8500. Изучение работы амплитудного ручного пеленгатора «БАРС-Н». Выполнение заданий по обнаружению, экспресс-анализу и пеленгованию источников радиоизлучений.

Программирование базовой 2-х канальной транкинговой радиостанции стандарта IDAS УВЧ диапазона в составе: цифрового ретранслятора «Icom IC-FR6100H», стационарной и мобильной радиостанций «Icom IC-F6062D» и носимых радиостанций «Icom IC-F4162DT». Создание локального диспетчерского центра связи. Программирование цифрового ретранслятора «Icom IC-FR6100H». Программирование стационарной и мобильной радиостанций «Icom IC-F6062D». Программирование носимых радиостанций «Icom IC-F4162DT». Создание локального диспетчерского центра связи.

ВЫХОДНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СДОТ «MOODLE»

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Нормативные правовые акты:

1. Конституция Российской Федерации (официальный текст). [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 18.01.2016).
2. О полиции : федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 18.01.2016).
3. О связи : федеральный закон от 07 июля 2003 года №126-ФЗ. [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 18.01.2016).
4. Об утверждении перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации: постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2009 г. № 532. [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 18.01.2016).

5. Об утверждении структуры и системы адресации интегрированной мультисервисной телекоммуникационной сети Министерства внутренних дел Российской Федерации : приказ МВД России от 23 сентября 2015 года № 926. [Электронный ресурс]. – СТРАС «Юрист» (дата обращения 18.01.2016).

Основная:

1. Шерстюков С. А. Инсталляция, настройка и запуск оборудования системы Airspan Micro MAX : лабораторный практикум / С. А. Шерстюков, А. М. Ильин. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2014. – 128 с.

2. Шерстюков С. А. Цифровой радиорелейный терминал PROTEUS 3G, применяемый в сетях связи МВД России : методические рекомендации / С. А. Шерстюков, А. Ю. Артемьев, М. Г. Трубочёв. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2014. – 131 с.

3. Кашкаров А. П. Современные антенны. – Москва: Радиософт, 2013. – 168 с.

4. Сети и системы радиосвязи ОВД и средства их информационной защиты : учебное пособие/ О. И. Бокова [и др.]; под ред. Н.С. Хохлова. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2012. – 228 с.

5. Шерстюков С.А. Организация радиосвязи в ВЧ-диапазоне : Методические рекомендации / С.А. Шерстюков, А.Н. Глушков, А.В. Сидоров, Д.С. Толстых. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2016. – 70 с.

6. Шерстюков С.А., Сидоров А.В, Толстых Д.А. Программирование аналоговых радиостанций систем радиосвязи ОВД : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ курсантами и слушателями радиотехнического факультета, факультета переподготовки и повышения квалификации. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2016. – 84 с.

7. Шерстюков С.А. Конфигурирование и мониторинг устройств интегрированной мультисервисной сети органов внутренних дел : методические рекомендации / С.А. Шерстюков, О.В. Пьянков. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2015. – 96 с.

8. Шерстюков С.А., Кожин А.Ю. Системы и сети передачи информации в интегрированной мультисервисной телекоммуникационной системе органов внутренних дел Российской Федерации : учебное пособие. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2016. – 238 с.

9. Шерстюков С.А. Организация транкинговой сети связи: учебно-практическое пособие. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2016. – 79 с.

10. Пеленгование источников радиоизлучений : учебное пособие / О.И. Бокова [и др.]. – Воронеж : ВИ МВД России, 2015. – 98 с.

11. Мобильный комплекс пеленгования источников радиоизлучений «Барс-МПИ» : методические рекомендации / С.А. Шерстюков [и др.]. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2016. – 62 с.

Дополнительная:

1. ETS 300 113. Европейский телекоммуникационный стандарт [Электронный ресурс] – <http://www.eroocdb.dk/Docs/doc98/Official/Pdf/>

DEC9607E.pdf (дата обращения 18.01.2016).

2. ETSI TS 102 361. Стандарт конвенциональной профессиональной радиосвязи – DMR [Электронный ресурс] – http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102300_102399/10236101/01.04.05_60/ts_10236101v010405p.pdf (дата обращения 18.01.2016).

3. Введенский Б. А. Распространение ультракоротких радиоволн / Б. А. Введенский. – Москва : Наука, 1973. – 408 с.

4. Вишневский В. М. Энциклопедия WiMAX / В. М. Вишневский, С. Л. Портной, И. В. Шахнович. – Москва : Техносфера, 2009. – 472 с.

5. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учебное пособие для вузов / Е. Б. Алексеев [и др.]; под. ред. В. Н. Гордиенко и М.С. Тверецкого. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2008. – 392 с.

6. Сердюков П.Н. Защищенные радиосистемы передачи цифровой информации: / П. Н. Сердюков, А. В. Бельчиков, А. Е. Дронов. – Москва : АСТ - Москва, 2005. – 525 с.

Программное обеспечение:

1. Программаторы радиостанций.
2. ОС Windows XP, 7.
3. Пакет офисных программ MS Office.

Информационные справочные системы:

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс.
2. Информационно-правовое обеспечение Гарант.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. URL: <http://www.garant.ru> – Информационно-правовой портал «Гарант».
2. URL: <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

Материально-техническое обеспечение

1. Оборудованные лаборатории радиосвязи и ИМТС МВД России.
2. Цифровое радиорелейное оборудование Proteus 3G.
3. Цифровые радиорелейные станции «Р6-Е1».
4. Цифровое оборудование стандарта DMR: мобильные терминалы, портативные терминалы, ретрансляторы.
5. Базовые станции MicroMax d.
6. Абонентские терминалы системы MicroMax d.
7. Базовые станции MicroMax e.
8. Абонентские терминалы системы MicroMax e.

9. Ретрансляторы «Такт Р161».
10. Носимые радиостанции «Эрика-360.01 П45».
11. Ретрансляторы «Kenwood ТК-3160».
12. Мобильные радиостанции «Kenwood ТК-8160».
13. Носимые радиостанции «Kenwood ТК-3160».
14. Базовые радиостанции «Motorola XTL 5000».
15. Цифровые ретрансляторы «Icom IC-FR6100H».
16. Стационарные и мобильные радиостанции «Icom IC-F6062D».
17. Носимые радиостанции «Icom IC-F4162DT».
18. Рабочие станции (компьютеры и ноутбуки), программаторы для ретрансляторов, стационарных, мобильных и носимых радиостанций.
19. КВ радиостанции: «Кордон-Р23.01», «Icom-IC78».
20. Мобильный комплекс пеленгования источников радиоизлучений «Барс-МПИ2».
21. Мобильный комплекс радиосвязи «Рубеж-311».
22. Мультимедийные средства обучения: ноутбук, проектор, экран, плазменные панели.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Контроль успеваемости обучающихся – важнейшая форма контроля образовательной деятельности, включающая в себя целенаправленный систематический мониторинг освоения обучающимися программы повышения квалификации в целях:

- получения необходимой информации о выполнении обучающимися примерной программы повышения квалификации;
- оценки уровня знаний, умений и приобретенных (усовершенствованных) обучающимися компетенций;
- стимулирования самостоятельной работы обучающихся.

Итоговая аттестация (квалификационный экзамен) для обучающихся проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Освоение примерной программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные курсом обучения по программе повышения квалификации и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации оценку «неудовлетворительно», а также лицам, освоившим часть примерной программы повышения квалификации и (или) отчисленным из образовательной организации МВД России в ходе освоения программы повышения квалификации, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Правовые основы организации радиосвязи. Основные документы, определяющие правовую основу разработки и использования систем радиосвязи.
2. Порядок выделения полос радиочастот и присвоения номиналов частот в Российской Федерации.
3. Порядок использования оборудования радиосвязи на территории Российской Федерации.
4. Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы организации радиосвязи в органах внутренних дел.
5. Радиоволны. Диапазоны радиоволн.
6. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
7. Основы расчета радиолиний. Факторы, влияющие на качество связи.
8. Общие сведения об организации радиосвязи.
9. Способы организации радиосвязи.
10. Основные технические средства организации радиосвязи в различных диапазонах волн.
11. Радиосвязь в гигагерцовых диапазонах. Базовые принципы.
12. Описание, технические характеристики и состав оборудования радиорелейной связи Proteus 3G производства компании Microwave Networks Inc. (США).
13. Средств управления цифровым радиорелейным терминалом Proteus 3G.
14. Пользовательские интерфейсы, основные функции блоков ЦРРТ Proteus 3G.
15. Работа Proteus 3G в режиме 1+1.
16. Оборудование WiMax. Частотная эффективность. Физический и канальный уровни. Технология сервисных потоков. Качество обслуживания. Поддержка NLOS.
17. Частотное планирование сети фиксированного WiMax.
18. Частотное планирование сети мобильного WiMax.
19. Типовые архитектуры сетей фиксированного и мобильного WiMax. Интерфейсы сети мобильного WiMax.
20. Архитектура сети широкополосного фиксированного радиодоступа. Общая характеристика системы MicroMax d.
21. Базовые станции MicroMax d.
22. Абонентские терминалы системы MicroMax d и их инсталляция.
23. Условия видимости и частотное планирование системы MicroMax d.
24. Оборудование мобильного доступа системы AirSpan MicroMax e: архитектура сети, базовая идея, варианты архитектуры сетей, общая характеристика системы.

25. Базовые станции MicroMax e.

26. Абонентские терминалы MicroMax e и их инсталляция. Совместимость оборудования.

27. Оборудование опорной сети мобильного радиодоступа. Поддержка технологии MIMO.

28. Частотное планирование для системы MicroMax e.

29. Система управления оборудованием AirSpan.

30. Цифровая ковенциональная система MOTOTRBO. Оборудование, системная архитектура. IP соединение ретрансляторов. Удалённое программирование.

31. Цифровая ковенциональная система APCO 25. Оборудование, системная архитектура.

32. Назначение и особенности цифровой системы IDAS.

33. Назначение и описание стандартов цифровых транкинговых систем радиосвязи TETRA и APCO 25, используемых в ОВД Российской Федерации. Оборудование используемых стандартов.

34. Общая схема мультисервисной сети связи. Центр управления и возможности мультисервисной сети связи. Оборудование специального назначения.

35. Особенности антенн КВ диапазона. Учет влияния земли на диаграмму направленности. Простые антенны ВЧ. Синфазные горизонтальные диапазонные антенны. Ромбические антенны. Антенны бегущей волны. Типы КВ радиостанций, применяемые в ОВД РФ.

36. Передача данных в КВ диапазоне. Радио DSP модемы.

37. Назначение, состав, технические и эксплуатационные характеристики комплекса «Рубеж-311». Работа комплекса. Инструмент и принадлежности. Устройство комплекса и работа составных частей. Использование по назначению.

38. Порядок развёртывания транспортного модуля антенно-мачтового оборудования комплекса «Рубеж-311». Программирование транспортного модуля базовой радиостанции и носимых радиостанций комплекса «Рубеж-311».

39. Порядок программирования радиостанции КВ-диапазона «Кордон-Р23.01». Применение ЭВМ для программирования радиостанции КВ-диапазона «Кордон-Р23.01».

40. Назначение и органы управления радиостанции КВ-диапазона «Icom-IC78». Порядок программирования радиостанции «Icom-IC78».

41. Порядок работы с цифровой радиорелейной станцией «Р6-Е1»: установка антенн, размещение станции, подключение электропитания; подключение каналообразующей аппаратуры; установка режимов работы станции.

42. Порядка работы с цифровым радиорелейным терминалом «Proteus 3G (M-Series)»: методика установки и юстировки антенн, выбор инструмента,

снаряжения и дополнительных принадлежностей; установка внутреннего оборуования и схемы электропитания; режимы аварий.

43. Порядок программирования «Proteus 3G (M-Series)».

44. Порядок конфигурирования базовой станции MicroMax d.

45. Порядок конфигурирования абонентских терминалов системы MicroMax d.

46. Порядок конфигурирования базовой станции MicroMax e.

47. Порядок конфигурирования абонентских терминалов системы MicroMax e.

48. Порядок программирования ретрансляторов «Такт Р161».

49. Порядок программирования носимых радиостанций «Эрика-360.01 П45».

50. Порядок программирования УПР носимых радиостанций «Эрика-360.01 П45».

51. Порядок программирования ретрансляторов «Kenwood ТК-3160».

52. Порядок программирования мобильных радиостанций «Kenwood ТК-8160».

53. Порядок программирования носимых радиостанций «Kenwood ТК-3160».

54. Порядок программирования УПР носимых радиостанций «Kenwood ТК-3160».

58. Порядок программирования цифрового ретранслятора «Icom IC-FR6100H».

59. Порядок программирования стационарной и мобильной радиостанций «Icom IC-F6062D».

60. Порядок программирования носимых радиостанций «Icom IC-F4162DT».

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Произвести программирование радиостанции Кордон Р-23 для работы в симплексном режиме: 1-й канал на частоту 2780 кГц, 2-й канал на частоту 4835 кГц, 3-й канал на частоту 12189 кГц. Включить режим сканирования каналов, установить низкий уровень мощность.

2. Произвести программирование радиостанции Icom-78 для работы в симплексном режиме: 1-й канал на частоту 2780 кГц, 2-й канал на частоту 4835 кГц, 3-й канал на частоту 19613 кГц. Включить режим сканирования каналов, уровень мощность установить 50 Вт.

3. Осуществить монтаж радиомодуля базовой станции MicroMAX BSR со встроенной антенной.

4. Осуществить монтаж радиомодуля базовой станции MicroMAX BSR с присоединенной антенной.

5. Осуществить начальное конфигурирование распределительного устройства базовой станции MicroMAX BSDU.

6. Произвести подключение и первоначальную настройку абонентского устройства ProST со встроенной антенной.

7. Произвести подключение адаптера SDA-1 к абонентскому устройству через грозозащитник PolyPhaser.

8. Выполнить вход в режим программирования радиостанции «Кордон Р.23», установить локальные и глобальные параметры, осуществить вызов абонента в режиме селективного вызова на канале, указанном преподавателем.

9. Осуществить приём неразборчивого радиосигнала с помощью радиостанции «Icom-IC78», настроить антенный тюнер, установить нормальный уровень громкости, отключить функцию подавителя помех.

10. Выполнить программирование ретранслятора «Такт-Р161.21 П45» в соответствии с индивидуальным заданием.

11. Провести программирование цифровой носимой радиостанции стандарта DMR «Такт Р-363» в соответствии с выданной схемой радиосвязи, осуществить вызов абонента по ID-номеру.

12. Выполнить последовательное включение оборудования стандарта транкинговой цифровой системы радиосвязи «IDAS», подключить консольный сервер управления, выполнить вход в настройки контроллера управления.

13. Выполнить включение питания трёх ретрансляторов стандарта DMR «Такт Р-161», включить сервер управления, запустить программу удалённой диагностики ретрансляторов ДАР, настроить режим отображения текущего состояния работы ретрансляторов.

14. Запрограммируйте радиостанцию КВ диапазона «Кордон Р-23.01». Задать следующие параметры радиостанции:

- значение мощности: LO;
- ID – номер радиостанции задать в соответствии с номером на корпусе радиостанции;
- значения для частот приема и передачи для 1-4 каналов одинаковые;
- 1 канал – 2780 кГц, 2 канал – 4835 кГц; 3 канал – 5000 кГц; 4 канал – 15000 кГц, частоту передачи запретить;
- боковая полоса: USB.

15. Осуществить предварительную настройку и запуск оборудования системы Airspan MicroMAX.

16. Произвести конфигурирование базовой станции Airspan MicroMax.

17. Произвести конфигурирование абонентских терминалов системы Airspan MicroMax.

18. Настроить радиостанцию «Моторола» для работы в цифровом режиме. Частота передачи – 460,0125 МГц, уровень мощности передатчика – низкий, функция сканирования – включена.

19. Настроить радиостанцию «Моторола» для работы в аналоговом режиме. Частота передачи – 461,125 МГц, уровень мощности передатчика – низкий, функция сканирования – отключена.

20. Задайте каналные настройки для программирования радиостанций «Такт».

21. Настроить цифровую радиостанцию «Такт» для работы в аналоговом и цифровом режиме одночастотного симплекса. Частота передачи – 460,0125 МГц, уровень мощности передатчика – низкий, функция сканирования – включена.

22. Настроить цифровую радиостанцию «Такт» для работы в цифровом режиме одночастотного симплекса. Частота передачи – 460,0125 МГц, уровень мощности передатчика – низкий, функция сканирования – включена, цветовой код сети – 4, тайм-слот один. Создать 3 группы приёма: общая, группа 1 и индивидуальный (Вулкан).

23. Запрограммировать радиостанцию стандарта DMR для работы в цифровом режиме двухчастотного симплекса. Перечислить наиболее значимые характеристики цифрового канала при программировании.

24. Привести последовательность действий при программировании цифровой радиостанции для настройки режима шифрования?

25. Осуществить настройки для объединения цифровых ретрансляторов в IP сеть. Задать следующие сетевые настройки для ретранслятора «Такт Р-161» в режиме ведущего. IP адрес: 10.25.11.177. Шлюз: 10.25.11.1. Маска сети: 255.255.255.0. Порт ведущего: 5000.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Стандарты цифровой транкинговой системы радиосвязи, используемые в МВД России.
2. Системы подвижной радиосвязи, основанные на методе множественного доступа с частотным разделением каналов.
3. Системы подвижной радиосвязи, основанные на методе множественного доступа с частотно-временным разделением каналов.
4. Способы кодового разделения. Цифровые системы подвижной связи с кодовым разделением сигналов.
5. Методы модуляции, используемые в системах подвижной радиосвязи МВД России.
6. Способы организации радиосвязи в ОВД Российской Федерации.
7. Порядок согласования радиочастот и правила ведения радиообмена.
8. Системы широкополосного доступа, используемые в ОВД Российской Федерации.
9. Система цифровой радиосвязи Mototrbo.
10. Система цифровой радиосвязи APCO25.
11. Система цифровой радиосвязи dPMR.
12. Цифровая транкинговая система радиосвязи TETRA.
13. Цифровой радиорелейный терминал «Proteus 3G».
14. Средства связи КВ диапазона, используемые в ОВД Российской Федерации.
15. Использование устройств преобразования речи в радиостанциях различных диапазонов.
16. Широкополосный мобильный радиодоступ.
17. Широкополосный фиксированный радиодоступ.
18. Стандарт цифровой радиосвязи DMR.
19. Стандарт LTE.
20. Цифровые ретрансляторы систем радиосвязи.
21. Цифровые носимые радиостанции системы радиосвязи ОВД РФ.
22. Мультисервисные сети связи МВД РФ (оборудование специального назначения).
23. Мобильные быстроразворачиваемые комплексы радиосвязи МВД РФ.
24. Передача данных в КВ диапазоне. Радио DSP модемы.
25. Локальные диспетчерские центры систем радиосвязи ОВД РФ.

ТЕСТЫ ВХОДНОГО–ВЫХОДНОГО КОНТРОЛЕЙ УРОВНЯ ЗНАНИЙ

Определение уровня знаний обучающихся по совершенствованию общих компетенций (ОК):

1. В состав технических средств узла связи дежурной части не входит:

1. Станция оперативной связи.
2. Аппаратура радиоэлектронного подавления.
3. Аппаратура прямой телефонной связи с дежурными частями взаимодействующих органов внутренних дел.
4. Аппаратура определения номера вызывающего абонента по линиям городских и учрежденческих автоматических телефонных станций.
5. Аппаратура оповещения личного состава по линиям городской автоматической телефонной станции.
6. Аппаратура организации скрытого управления органами внутренних дел.
7. Система оповещения по каналам радио и пейджинговой связи.
8. Система оповещения по зданию органа внутренних дел.
9. Аппаратура телеграфной связи.
10. Аппаратура факсимильной связи.
11. Радиостанции (стационарные, мобильные, носимые).
12. Аппаратура регистрации радио- и телефонных переговоров.
13. Средства электронно-вычислительной техники.

2. Служебная связь от пункта управления связью органа внутренних дел не организуется:

1. С вышестоящими и взаимодействующими пунктами управления связью.
2. С международными пунктами управления связью.
3. С дежурными частями органов внутренних дел.
4. С пунктом управления узла правительственной связи (в случае необходимости).
5. С взаимодействующими операторами (предприятиями) единой сети электросвязи России.
6. Все варианты ответов правильные.

3. Работа радиосредств, стоящих на вооружении в МВД России, регламентируется:

1. Федеральным законом «О связи».
2. Решениями ГКРЧ.
3. Решениями местных отделений (филиалов) ГКРЧ.
4. Приказами министерства коммуникаций и связи.
5. Ведомственными приказами.

6. Нет правильных ответов.

4. Где описывается порядок технической эксплуатации радиосредств?

1. В технической документации радиостанции.
2. В соответствующих ГОСТах.
3. В правилах эксплуатации радиотехнических устройств, изложенных в ведомственных приказах.
4. В требованиях, изложенных в санитарных нормах и правилах.
5. Все ответы правильные.

5. Оценка качества радиосвязи определяется в зависимости от слышимости и разборчивости сигналов:

1. По трехбалльной системе.
2. По пятибалльной системе.
3. По семибалльной системе.
4. По десятибалльной системе.

6. Основным режимом радиообмена в органах внутренних дел является:

1. Передача и прием радиограмм.
2. Передача и прием сигналов и команд.
3. Режим телефонной радиосвязи.
4. Все ответы правильные.

Определение уровня знаний обучающихся по совершенствованию профессиональных компетенций (ПК):

Способность проводить сбор, обработку, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опытов в сфере профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать полученную информацию:

1. Серией каких стандартов описан Wireless Metropolitan Area Networks:

- 1.1. IEEE 802.16.
- 1.2. IEEE 802.11.
- 1.3. IEEE 802.2.
- 1.4. IEEE 802.1.

2. Какие два уровня взаимодействия открытых систем описываются в технологи широкополосных систем радиодоступа WiMAX?

- 2.1. Физический (PHY) и канальный (MAC).
- 2.2. Физический (PHY) и сетевой (NT).
- 2.3. Сеансовый (SES) и канальный (MAC).

2.4. Прикладной (APP) и канальный (MAC).

3. Какие методы передачи данных предусматривает стандарт IEEE 802.16?

3.1. Метод модуляции одной несущей (*WirelessMAN-SC*).

3.2. Метод модуляции посредством ортогональных несущих (*WirelessMAN-OFDM*).

3.3. Метод мультиплексирования (множественного доступа) посредством ортогональных несущих (*WirelessMAN-OFDMA*).

3.4. Метод квадратурной модуляции (*WirelessMAN-QAM*).

3.5. Метод биполярной кодовой модуляции (*WirelessMAN-BPSK*).

4. Базовая модель сети WiMAX не включает в себя:

4.1. Множество абонентских (мобильных) станций (SS/MS).

4.2. Совокупность сетей доступа (ASN).

4.3. Совокупность сетей подключения (CSN).

4.4. Базовые точки (R1-R8).

4.5. Систему мониторинга и управления сетью (NMSC).

5. Нисходящий и восходящий потоки данных между абонентской и базовой станциями осуществляются путем:

5.1. Временного разделения каналов (TDD).

5.2. Частотного разделения каналов (FDD).

5.3. Кодового разделения каналов (CDMA).

5.4. Поляризованного разделения каналов (PDD).

6. В каких частотных диапазонах работает цифровая радиорелейная станция R6.

6.1. 394-410 и 434-450 МГц.

6.2. 384-400 и 424-440 МГц.

6.3. 294-310 и 234-250 МГц.

6.3. 364-390 и 404-420 МГц.

7. Аббревиатура AAS означает:

7.1. Адаптивные антенные системы.

7.2. Автоматическая апертура сигнала.

7.3. Система аутентификации и авторизации.

7.4. Асимметричный антенный симплекс.

8. Метод пространственного кодирования сигнала (MIMO) позволяет

...

8.1. Увеличить полосу пропускания канала, при котором передача данных осуществляется с помощью N антенн и их приёма M антеннами.

8.2. Осуществить управление диаграммой направленности антенн базовой станции.

8.3. Обеспечить исправление ошибок на приемной стороне в принятом сообщении.

8.4. Распределить на MAC-уровне кадры между абонентами WiMAX.

Способность проводить мониторинг состояния и управление цифровыми сетями радиосвязи специального назначения:

9. Укажите соответствие между категориями QoS и типами приложений абонентов сети WiMAX.

UGS (Unsolicited Grant Service) - Синхронные потоки

rtPS (Real-Time Polling Service) - Поточковые видео и голос

ErtPS (Extended Real-Time Polling Service) - Трафик с определением голосовой составляющей (VoIP).

nrtPS (Non-Real-Time Polling Service) - Передача файлов (FTP)

BE (Best-Effort Service) - Передача данных, WEB и т.д.

10. Управление элементами сети WiMAX осуществляется с помощью протокола

10.1. SNMP.

10.2. CMIP.

10.3. OXS-7.

10.4. CMIS.

11. Укажите принцип предоставления доступа к каналу в стандарте IEEE 802.16

11.1. Доступ по запросу (DAMA).

11.2. Доступ по возможности (DPA).

11.3. Доступ по расписанию (DLA).

11.4. Доступ по необходимости (DFLP).

12. Для входа в режим программирования в полевых условиях радиостанции «Кордон Р.23» необходимо:

12.1. Нажать и удерживать нажатыми в течение 2-х секунд обе кнопки CLAR на передней панели радиостанции.

12.2. Нажать и удерживать нажатыми в течение 2-х секунд обе кнопки CHAN на передней панели радиостанции.

12.3. Нажать и удерживать нажатыми в течение 6-ти секунд верхние кнопки CHAN и CLAR на передней панели радиостанции.

12.4. Нажать и удерживать нажатыми в течение 5-ти секунд нижние кнопки CHAN и CLAR на передней панели радиостанции.

13. Стандартная функциональная кнопка «Кордон Р.23» со звёздочкой предназначена:

13.1. Для входа в программирование общих установок (Global Settings) или сохранения и выхода.

13.2. Для входа в программирование установок канала (Channel Settings) или сохранения и продолжения программирования.

13.3. Для переключения между возможными значениями.

13.4. Все ответы правильные.

14. Для выхода из режима программирования «Кордон Р.23» на любом этапе без сохранения настроек необходимо:

14.1. Нажать 1 раз тангенту.

14.2. Нажать 2 раза тангенту.

14.3. Нажать 2 раза кнопку CHAN.

14.4. Нажать 2 раза кнопку CLAR.

14.5. Все ответы правильные.

15. Для чего предназначен режим программирования Global Settings («Кордон Р.23»)?

15.1. Для выполнения общих установок: позывного трансивера; выходной мощности; автоматического антенного тюнера.

15.2. Для выполнения канальных установок: частоты приёма; частоты передачи; верхней или нижней боковых полос.

15.3. Для выполнения общих установок: позывного трансивера; выходной мощности.

15.4. Для выполнения канальных установок: разрешения или запрета селективного вызова; разрешения сканирования.

15.5. Все ответы правильные.

16. Максимальная выходная мощность передатчика радиостанции «Кордон Р.23» составляет:

16.1. 25 ватт.

16.2. 30 ватт.

16.3. 50 ватт.

16.4. 100 ватт.

16.5. 120 ватт.

Способность проводить анализ и синтез цифровых систем радиосвязи на основе общих принципов их построения и функционирования:

17. Для удаления содержимого памяти трансивера HF-90 («Кордон Р.23») необходимо:

17.1. Удерживать нажатыми в течение 6 секунд верхние кнопки CHAN и CLAR.

17.2. Удерживать нажатыми в течение 3 секунд верхние кнопки CHAN и CLAR.

17.3. Удерживать нажатыми в течение 5 секунд нижние кнопки CHAN и CLAR.

17.4. Все ответы правильные.

18. Ваши действия в случае, если принимаемый на радиостанцию «Icom-IC78» сигнал неразборчив или искажен:

18.1. Вращать [AF] для установки нормального уровня громкости; повернуть [RF/SQL] в положение открытия шумоподавителя; проверить линию SEND во внешнем устройстве.

18.2. Проверить соединение антенны; нажать [TUNE] для подстройки антенного тюнера; установить тип антенного тюнера в режиме установок; нажать [ATT] для выключения аттенюатора.

18.3. Нажать [MODE] для выбора точного вида излучения; нажать [NB] для отключения функции подавителя помех; вращать регулятор [RIT] до получения качественного приема сигнала.

18.4. Проверить соединение кабеля питания; заменить предохранитель.

18.5. Нажать [TUNE] для подстройки антенного тюнера; нажать [MODE] для перехода в режим USB, LSB или AM.

19. Порядок программирования ретранслятора «Такт-Р161.21 П45»:

19.1. При выключенном питании подсоединить кабель программирования к ретранслятору, включить ретранслятор, на сервере запустить программу управления, выполнить команду «Чтение», задать для каждого канала значения частот приёма и передачи и другие параметры, выполнить команду «Запись», дождаться окончания процесса записи и перезагрузки операционной системы ретранслятора.

19.2. При включенном питании подсоединить кабель программирования к ретранслятору, включить ретранслятор, на сервере запустить программу управления, выполнить команду «Чтение», задать для каждого канала значения частот приёма и передачи и другие параметры, выполнить команду «Запись», дождаться окончания процесса записи и перезагрузки операционной системы ретранслятора.

19.3. Включить ретранслятор, используя функциональные кнопки на передней панели, задать для каждого канала значения частот приёма и передачи и другие параметры, сохранить данные, перезагрузить ретранслятор.

19.4. Все ответы правильные.

20. IDAS это цифровая радиосистема производства:

20.1. Motorola.

20.2. Philips.

20.3. Icom.

20.4. Siemens.

20.5. Harris.

21. Для реализации сайта цифровой транкинговой системы радиосвязи минимально необходимо следующее оборудование:

21.1. Носимые и возимые радиостанции, два ретранслятора, сетевой интерфейс/транкинговый контроллер, виртуальная IP консоль.

21.2. Три мобильные радиостанции, один ретранслятор, сетевой интерфейс, виртуальная IP консоль.

21.3. Одна носимая радиостанция, одна мобильная радиостанция, одна стационарная радиостанция, три ретранслятора, сервер управления, источник бесперебойного питания.

21.4. Носимые, мобильные и стационарные радиостанции в необходимом количестве, один ретранслятор, сетевой интерфейс/транкинговый контроллер, виртуальная IP консоль.

21.5. Два ретранслятора, виртуальная IP консоль, диспетчерский пункт управления.

22. Что называется потерями передачи применительно к радиолиниям связи?

22.1. Отношение мощности излучения передающей антенны к мощности, подводимой к ее входу.

22.2. Отношение мощности на выходе приемной антенны к мощности в раскрыве.

22.3. Ослабление радиоволн за счет поглощения и рассеяния в атмосфере.

22.4. *Отношение мощности на входе передающей антенны к мощности на выходе приемной антенны.*

22.5. Отношение мощности на выходе приемной антенны к мощности на входе передающей антенны.

23. Как мощность радиосигнала на входе радиоприемного устройства радиолинии связи зависит от параметров передающей и приемной антенны?

23.1. *Прямо пропорциональна произведению коэффициентов усиления передающей и приемной антенн.*

23.2. Прямо пропорциональна произведению коэффициентов направленного действия передающей и приемной антенн.

23.3. Прямо пропорциональна произведению коэффициента усиления передающей и коэффициента направленного действия приемной антенн.

23.4. Прямо пропорциональна произведению коэффициента направленного действия усиления передающей и коэффициента усиления приемной антенн.

23.5. Не зависит от коэффициента направленного действия приемной антенны.

24. Какие из перечисленных ниже антенн целесообразно использовать для обеспечения наземной радиосвязи с абонентами, находящимися в произвольных азимутальных направлениях:

24.1. *Вертикальный симметричный вибратор, вертикальный несимметричный вибратор, дисконусную антенну.*

24.2. Горизонтальный симметричный вибратор, вертикальный несимметричный вибратор.

24.3. Дисконусную антенну, горизонтальный симметричный вибратор.

24.4. Горизонтальный несимметричный вибратор, горизонтальный симметричный вибратор.

24.5. Правильного ответа нет.

Способность учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития цифровых инфокоммуникационных технологий:

25. Какое выражение определяет расстояние прямой видимости r (в километрах) для антенн радиолинии связи, поднятых на высоты h_1 и h_2 (в метрах) над земной поверхностью?

25.1. Правильного ответа нет.

25.2. $r=2.17(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$.

25.3. $r=3.57(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$.

25.4. $r=3.57(h_1 + h_2)$.

25.5. $r=4.12(h_1 + h_2)$.

26. В каком порядке над поверхностью Земли располагаются атмосферные слои:

26.1. Стратосфера, тропосфера, ионосфера.

26.2. *Тропосфера, стратосфера, ионосфера.*

26.3. Ионосфера, тропосфера, стратосфера.

26.4. Ионосфера, стратосфера, тропосфера.

26.5. Тропосфера, ионосфера, стратосфера.

27. Максимальная дальность радиосвязи на декаметровых волнах без ретрансляторов обеспечивается при использовании:

27.1. Земной волны.

27.2. *Пространственной (ионосферной) волны.*

27.3. Земной и пространственной волн.

28. Коэффициентом стоячей волны напряжения в фидерном тракте называется:

28.1. Отношение мощностей подводимой к входу антенны и отраженной от него волн.

28.2. *Отношение максимального и минимального напряжений в фидере.*

28.3. Отношение волнового сопротивления фидера и сопротивления его нагрузки.

28.4. Правильного ответа нет.

29. Рассогласование фидера с антенной приводит:

29.1. К увеличению мощности излучения антенны и увеличению дальности радиосвязи.

29.2. К уменьшению мощности излучения антенны и уменьшению дальности радиосвязи.

29.3. Не влияет на мощность излучения антенны и дальность радиосвязи.

29.4. Правильного ответа нет.

30. Основными документами, определяющими правовую основу организации связи в ОВД, являются:

30.1. Федеральный закон «О связи» от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ (с изменениями от 23 декабря 2003 г.).

30.2. Федеральный закон «О полиции» от 07.02.2011 № 3-ФЗ (принят ГД ФС РФ 28.01.2011).

30.3. Федеральный закон от 06.02.1997 № 27-ФЗ (ред. от 05.04.2011) «О внутренних войсках Министерства внутренних дел Российской Федерации».

30.4. Все перечисленные.

31. В соответствии с решением ГКРЧ от 10.03.1994 № 474-ОР и от 10.08.1994 № 598-ОР на территории Российской Федерации для создания оперативной радиосвязи и каналов управления силами и средствами ОВД выделены полосы радиочастот:

31.1. 430-433 МГц и 440-443 МГц.

31.2. 450-453 МГц и 460-463 МГц.

31.3. 420-423 МГц и 430-433 МГц.

31.4. 470-473 МГц и 480-483 МГц.

32. В зависимости от направления и путей распространения радиоволны бывают:

32.1. Эллиптические.

32.2. Пространственные.

32.3. Ортогональные.

32.4. Поверхностные.

33. Укажите диапазон «ВЧ»:

33.1. 300 – 3000 кГц, длина волны 1000 - 100 метров.

33.2. 3 – 30 МГц, длина волны 100 - 10 метров.

33.3. 30 – 300 МГц, длина волны 10 - 1 метр.

33.4. 300 – 3000 МГц, длина волны 10 - 1 дм.

34. Явление искривления или преломления радиоволн при распространении их в неоднородной среде получило название:

34.1. Рефракция.

34.2. Интерференция.

34.3. Дефракция.

34.4. Интеграция.

Способность использовать основные цифровые методы, способы и средства получения, хранения, обработки и защиты информации:

35. Какие базовые службы должна обеспечивать мультисервисная сеть:

35.1. *Передачи данных.*

35.2. *Передачи голоса.*

35.3. *Передачи видеоинформации.*

35.4. Передачи экстренных сообщений.

35.5. Передачи сигналов управления.

36. Оборудование цифровой радиорелейной РТС передачи информации Proteus 3G состоит из:

36.1. Блока внешней установки, передатчика, радиокабеля с грозозащитой.

36.2. Блока внешней установки, блока внешней установки, радиокабеля с грозозащитой.

36.3. *Блока внешней установки, блока внешней установки, блока резервных переключений, радиокабеля с грозозащитой.*

36.4. Блока внешней установки, блока внешней установки, блока резервных переключений, радиокабеля с грозозащитой, антенны с круговой диаграммой направленности.

36.5. Блока внешней установки, блока внешней установки, блока резервных переключений, радиокабеля с грозозащитой, радиовышки.

37. Расстояние между блоками внешней и внутренней установки радиорелейной РТС передачи информации Proteus 3G должно быть не более:

37.1. 300 м.

37.2. 200 м.

37.3. 150 м.

37.4. 180 м.

38. Несимметричный сплиттер радиорелейной РТС передачи информации Proteus 3G:

38.1. Входит в состав блока внутренней установки и предназначен для переключения его в режим работы на резервном оборудовании.

38.2. *Входит в состав блока внешней установки и предназначен для подключения к антенне основного и резервного радиомодулей.*

38.3. Входит в состав блока резервных переключений и предназначен для переключения его в режим работы на резервном оборудовании.

38.4. Входит в состав блока внешней установки и предназначен для крепления основного передатчика к антенне.

39. Блок питания радиорелейной РТС передачи информации Proteus 3G заземляется следующим образом:

39.1. 24-вольтный клемма «минус», 48-вольтный клемма «минус».

39.2. 24-вольтный клемма «плюс», 48-вольтный клемма «плюс».

39.3. 24-вольтный клемма «минус», 48-вольтный клемма «плюс».

39.4. К любой клемме.

40. Пропускная способность одного канала связи в радиорелейной РТС передачи информации Proteus 3G увеличивается образом:

40.1. Путем уменьшения длительности сигнала, используемого для передачи одного символа.

40.2. Путем увеличения мощности сигнала, используемого для передачи одного символа.

40.3. *Путем увеличения количества сигналов, каждый из которых соответствует определенной комбинации двоичных символов, и увеличения их мощности.*

40.4. Путем увеличения ширины канала связи, выделяемого одному пользователю.

41. В радиорелейной РТС передачи информации Proteus 3G используются полезные сигналы:

41.1. *С фазовой манипуляцией или амплитудно-фазовой манипуляцией (в зависимости от количества сигналов).*

41.2. Модулированные по частоте.

41.3. С фазовой манипуляцией.

41.4. С амплитудной манипуляцией.