

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»**

И.о. первого проректора проректора по учебной работе



УТВЕРЖДАЮ

С.И. Ивасишин/

20__ г.

Регистрационный № 04-2022

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Цифровое телерадиовещание»**

Санкт-Петербург
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1.Общая характеристика программы	4
2.Цель и планируемые результаты обучения	4
3. Характеристика квалификации и связанных с ней трудовых функций, трудовых действий, необходимых умений и знаний	5
4. Формы и организации аттестации	14
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	15
6. Учебный план	18
7. Календарный учебный график прохождения программы	19
8. Содержание программы (рабочие программы дисциплин)	20

1. Общая характеристика программы

- 1.1. Тип дополнительной профессиональной программы: программа профессиональной переподготовки (далее - программа).
- 1.2. Нормативно-правовые основания разработки программы составляют Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказ Минздравсоцразвития РФ от 31.05.2011 №448н «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих».
- 1.3. К освоению программы допускаются: лица, имеющие профессиональное образование - среднее профессиональное образование, специалитет, бакалавриат, магистратура, а также лица, получающие высшее и среднее профессиональное образование.
- 1.4. Обучение по дополнительной профессиональной программе осуществляется на основе Договора об образовании, заключенного со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.
- 1.5. Нормативный срок освоения дополнительной профессиональной программы обеспечивает возможность достижения планируемых результатов и получение новой компетенции (квалификации) на базе имеющейся квалификации, заявленных в программе, и составляет 308 часов. Продолжительность образовательного процесса определяется Договором об образовании и составляет 27-31 неделю в зависимости от наличия каникулярного перерыва в обучении. Режим обучения – 8-12 часов в неделю (2-8 часов в день).
- 1.6. Форма обучения - с отрывом от работы очная.
- 1.7. Категория обучающихся: инженеры средств РВ и ТВ, инженеры электросвязи, преподаватели профессиональных образовательных учреждений и другие заинтересованные специалисты.
- 1.8. Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний: организации и учреждения, использующие телекоммуникационные системы связи.
- 1.9. Формы аттестации:
по итогам освоения каждой дисциплины программы – зачет или экзамен согласно учебного плана;
итоговая аттестация - после освоения всей программы экзамен.
- 1.10. Выдаваемый документ: лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию выдается справка об обучении или о периоде обучения.

2. Цель и планируемые результаты обучения

Цель программы: формирование у слушателей профессиональных

компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области цифрового телерадиовещания и способность эффективно осуществлять профессиональную деятельность в области построения, эксплуатации и обслуживания различных видов систем, используемых в телекоммуникациях.

3. Характеристика квалификации и связанных с ней трудовых функций, трудовых действий, необходимых умений и знаний

Результаты освоения программы профессиональной переподготовки в связи с профессиональным стандартом «Специалист по обслуживанию телекоммуникаций»:

Код	Трудовые функции	Обобщенная трудовая функция	
		Обслуживание стационарного телекоммуникационного оборудования	
		Трудовые действия	
С/01.5	Прием в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования	Проверка комплектности стационарного телекоммуникационного оборудования. Проверка работоспособности стационарного телекоммуникационного оборудования. Проведение измерений параметров стационарного телекоммуникационного оборудования и линейного тракта. Оформление технической документации в части, касающейся внесения измеряемых параметров, полученных в ходе проверки работоспособности стационарного телекоммуникационного оборудования, в соответствующую эксплуатационную документацию. Ведение технической документации по приему в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования. Документирование и оформление результатов работы по приему в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования. Проведение настройки вспомогательного оборудования и средств автоматизации, используемых при приеме в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования.	
С/02.5	Проведение регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании	Подготовка рабочего места к проведению регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании. Подготовка приборов и инструментов для проведения измерений, предусмотренных в перечне регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании. Подготовка стационарного телекоммуникационного оборудования к проведению регламентных работ. Измерение параметров стационарного телекоммуникационного оборудования. Ведение технической документации на стационарное телекоммуникационное оборудование в части, касающейся	

		<p>проведения регламентных работ.</p> <p>Настройка станционного телекоммуникационного оборудования</p> <p>Регулировка станционного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Подготовка станционного телекоммуникационного оборудования к эксплуатации в рабочем режиме после проведения регламентных работ.</p> <p>Ввод в работу станционного телекоммуникационного оборудования после проведения регламентных работ.</p> <p>Документирование и оформление результатов работы по проведению регламентных работ на станционном телекоммуникационном оборудовании.</p>
C/03.5	Регулировка параметров станционного телекоммуникационного оборудования	<p>Проведение измерений параметров станционного телекоммуникационного оборудования при регулировке.</p> <p>Сравнение полученных показателей контрольно-измерительной аппаратуры при регулировке параметров станционного телекоммуникационного оборудования с нормативными параметрами, указанными в технической документации соответствующего станционного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Внесение необходимых изменений в настройки станционного телекоммуникационного оборудования для обеспечения функционирования станционного телекоммуникационного оборудования в рабочем режиме.</p> <p>Внесение измеряемых параметров станционного телекоммуникационного оборудования, полученных при регулировке параметров станционного телекоммуникационного оборудования, в соответствующую эксплуатационную документацию.</p> <p>Документирование и оформление результатов работы по регулировке параметров станционного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Ведение учетной документации, предусмотренной локальными распорядительными документами, при регулировке параметров станционного телекоммуникационного оборудования.</p>
C/04.5	Демонтаж станционного телекоммуникационного оборудования	<p>Подготовка рабочего места к демонтажу станционного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Подготовка приборов и инструментов для проведения демонтажа станционного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Подготовка станционного телекоммуникационного оборудования к проведению демонтажа.</p> <p>Разборка станционного телекоммуникационного оборудования на единицы хранения.</p> <p>Упаковка единиц хранения станционного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Оформление документации для сдачи станционного телекоммуникационного оборудования на склад.</p> <p>Сдача единиц хранения станционного телекоммуникационного оборудования на склад.</p>

		<p>Документирование и оформление результатов работы по демонтажу стационарного телекоммуникационного оборудования.</p> <p>Уборка рабочего места после проведения демонтажа стационарного телекоммуникационного оборудования.</p>
--	--	--

В результате освоения программы слушатель должен овладеть следующими необходимыми **умениями**:

Использовать вспомогательное оборудование и специальное программное обеспечение для автоматизации измерения параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Использовать контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Производить настройку и конфигурирование стационарного телекоммуникационного оборудования и линейного тракта.

Устанавливать специализированное оборудование по защите информации на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Настраивать специализированное оборудование по защите информации

Выявлять факты вредоносного воздействия на программное обеспечение стационарного телекоммуникационного оборудования.

Вести эксплуатационно-техническую и технологическую документацию

Работать с компьютерным и офисным оборудованием.

Оформлять техническую документацию при приеме в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования.

Применять техническую документацию при приеме в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования.

Выполнять документирование и оформление результатов работы по приему в эксплуатацию стационарного телекоммуникационного оборудования.

Пользоваться приемами автоматизированной обработки информации.

Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места.

Готовить стационарное телекоммуникационное оборудование к проведению регламентных работ.

Использовать контрольно-измерительные приборы и инструменты при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Применять техническую документацию при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Производить необходимую для регламентных работ разборку стационарного телекоммуникационного оборудования.

Производить сборку стационарного телекоммуникационного оборудования после проведения регламентных работ.

Производить чистку стационарного телекоммуникационного оборудования при проведении регламентных работ.

Производить регулировки стационарного телекоммуникационного оборудования при проведении регламентных работ.

Производить подключение стационарного телекоммуникационного оборудования после проведения регламентных работ.

Выполнять документирование и оформление результатов работы по проведению регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Использовать средства автоматизации измерений параметров стационарного телекоммуникационного оборудования после регулировки стационарного телекоммуникационного оборудования.

Использовать специальное программное обеспечение, установленное на средствах автоматизации, при регулировке параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Конфигурировать сетевое технологическое оборудование в ходе регулировки параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Устанавливать программное обеспечение и специализированное оборудование, предназначенное для защиты информации в стационарном телекоммуникационном оборудовании, при регулировке параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Настраивать специализированное оборудование, предназначенное для защиты информации в стационарном телекоммуникационном оборудовании, при регулировке параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Выявлять факты проявления вредоносного воздействия на программное обеспечение стационарного телекоммуникационного оборудования в процессе регулировки параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Вести эксплуатационно-техническую и технологическую документацию

Пользоваться аппаратурой, устройствами и приспособлениями, применяемыми для регулировки параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Анализировать результаты и причины изменений параметров при регулировке параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Регулировать стационарное телекоммуникационное оборудование и устанавливать регулируемые параметры в соответствии с действующими нормами.

Работать с компьютерным и офисным оборудованием.

Рассчитывать параметры схем регулировки стационарного телекоммуникационного оборудования.

Выполнять документирование и оформление результатов работы по регулировке параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при регулировке параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Использовать эксплуатационно-техническую документацию при проведении регулировки стационарного телекоммуникационного оборудования.

Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места.

Готовить стационарное телекоммуникационное оборудование к проведению демонтажа.

Использовать контрольно-измерительные приборы, инструменты и вспомогательное оборудование при проведении демонтажа стационарного телекоммуникационного оборудования.

Применять техническую документацию при проведении демонтажа стационарного телекоммуникационного оборудования.

Производить отключение стационарного телекоммуникационного оборудования при демонтаже.

Производить необходимую при проведении демонтажа разборку стационарного телекоммуникационного оборудования на единицы хранения.

Производить упаковку единиц хранения стационарного телекоммуникационного оборудования.

Выполнять документирование и оформление результатов работы по демонтажу стационарного телекоммуникационного оборудования.

Заполнять документацию при сдаче демонтированного стационарного телекоммуникационного оборудования на хранение.

Выполнять требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при демонтаже стационарного телекоммуникационного оборудования.

В результате освоения программы слушатель должен овладеть следующими необходимыми **знаниями**:

Основные методы автоматизированной обработки информации.

Общий состав и структура ЭВМ и вычислительных систем.

Пакеты прикладных программ, необходимых для эксплуатации стационарного телекоммуникационного оборудования.

Нормативные правовые и законодательные акты Российской Федерации в области информационной безопасности.

Правила технической эксплуатации, положения, руководства, инструкции, рекомендации по вопросам технической эксплуатации стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила проведения проверок функционирования стационарного

телекоммуникационного оборудования.

Нормы на эксплуатационные характеристики стационарного телекоммуникационного оборудования, линейных и сетевых трактов.

Виды и конструкции пассивного и активного стационарного телекоммуникационного оборудования.

Методика монтажа пассивных и активных элементов стационарного телекоммуникационного оборудования.

Конфиденциальность документов на стационарное телекоммуникационное оборудование.

Электрические схемы обслуживаемого стационарного телекоммуникационного оборудования.

Монтажные схемы обслуживаемого стационарного телекоммуникационного оборудования.

Схемы организации линейного и сетевого трактов.

Принципы построения стационарного телекоммуникационного оборудования.

Инструкции по регулировке стационарного телекоммуникационного оборудования.

Инструкции по подготовке, обработке и хранению технической документации.

Инструкции по охране труда при работе с электрическими приборами.

Назначение, основные технические данные, состав оборудования и структурные и функциональные схемы оборудования стационарного тракта.

Устройство, назначение и принцип действия испытательных и измерительных приборов, применяемых в работе, правила пользования этими приборами.

Основные сведения об источниках электропитания.

Правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и личной гигиены, пожарной безопасности.

Сроки и регламенты проведения регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Назначение инструментов и приборов, необходимых для проведения регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Правила применения инструментов и приборов, необходимых для проведения регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Принципы технического обслуживания стационарного телекоммуникационного оборудования.

Использование эксплуатационной документации на стационарное оборудование в части, касающейся определения перечня регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Правила подготовки стационарного телекоммуникационного оборудования к проведению регламентных работ.

Устройство и принципы работы стационарного телекоммуникационного

оборудования.

Принципы электропитания стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила проведения регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Правила перевода стационарного телекоммуникационного оборудования из режима проведения регламентных работ в рабочий.

Правила технической эксплуатации, положения, руководства, инструкции, рекомендации по вопросам технической эксплуатации стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила проведения проверок функционирования стационарного телекоммуникационного оборудования.

Нормы на эксплуатационные характеристики стационарного телекоммуникационного оборудования, линейных и сетевых трактов.

Виды и конструкции пассивного и активного стационарного телекоммуникационного оборудования.

Электрические схемы обслуживаемого стационарного телекоммуникационного оборудования.

Монтажные схемы обслуживаемого стационарного телекоммуникационного оборудования.

Схемы организации линейного и сетевого трактов.

Принципы построения стационарного телекоммуникационного оборудования.

Инструкции по регулировке стационарного телекоммуникационного оборудования.

Наименование, маркировка, правила использования контрольно-измерительных приборов при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Устройство и принцип действия приборов для измерений, используемых при регламентных работах на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Сроки поверок приборов для измерений, используемых при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Условия хранения приборов для измерений, используемых при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Правила проведения измерений при регламентных работах на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Использовать комплекс специального программного обеспечения, установленного при контрольно-испытательных проверках стационарного телекоммуникационного оборудования.

Конфигурировать стационарное телекоммуникационное оборудование при регламентных работах.

Правила хранения технической документации на стационарное

телекоммуникационное оборудование и ее оформления при проведении регламентных работ.

Требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при проведении регламентных работ на стационарном телекоммуникационном оборудовании.

Основные приемы и методы автоматизированной обработки информации при регулировке стационарного телекоммуникационного оборудования.

Общий состав и структура персональных ЭВМ и вычислительных систем.

Базовые системные и прикладные программные продукты, используемые при регулировке стационарного телекоммуникационного оборудования.

Характеристики стационарного телекоммуникационного оборудования.

Принципы функционирования стационарного телекоммуникационного оборудования.

Возможности регулировки стационарного телекоммуникационного оборудования.

Нормативные правовые и законодательные акты Российской Федерации в области информационной безопасности.

Правила проведения регулировки стационарного телекоммуникационного оборудования.

Нормы на эксплуатационные показатели стационарного телекоммуникационного оборудования.

Конфиденциальность документов объекта защиты при регулировке стационарного телекоммуникационного оборудования.

Электрические схемы регулируемого стационарного телекоммуникационного оборудования.

Монтажные схемы регулируемого стационарного телекоммуникационного оборудования.

Инструкции по проведению регулировок стационарного телекоммуникационного оборудования.

Инструкции по подготовке, обработке и хранению отчетных и расходных материалов.

Инструкции по охране труда при работе с электрическими приборами

Устройство, назначение и принцип действия приборов, применяемых при регулировке стационарного телекоммуникационного оборудования, правила пользования этими приборами.

Основные сведения об источниках электропитания.

Правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда, производственной санитарии и личной гигиены, пожарной безопасности.

Правила использования эксплуатационной документации в части, касающейся проведения демонтажа стационарного телекоммуникационного оборудования.

Регламенты демонтажа стационарного телекоммуникационного оборудования.

Устройство стационарного телекоммуникационного оборудования.

Принципы работы стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила отключения стационарного телекоммуникационного оборудования для проведения демонтажа.

Назначение материалов, используемых при демонтаже стационарного телекоммуникационного оборудования согласно применяемой технологии.

Назначение инструментов, используемых при демонтаже стационарного телекоммуникационного оборудования согласно применяемой технологии.

Правила подготовки стационарного телекоммуникационного оборудования к проведению демонтажа.

Функции отдельных узлов стационарного телекоммуникационного оборудования.

Устройство и принцип действия приборов и вспомогательного оборудования для измерений параметров стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила проведения измерений при демонтаже стационарного телекоммуникационного оборудования.

Принципы электропитания стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила хранения, заполнения и оформления технической документации на стационарное телекоммуникационное оборудование.

Правила оформления документов при передаче стационарного телекоммуникационного оборудования на склад.

Наименование, маркировка, правила использования инструментов при демонтаже стационарного телекоммуникационного оборудования.

Правила упаковки стационарного телекоммуникационного оборудования для хранения.

Требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при демонтаже стационарного телекоммуникационного оборудования.

В результате освоения программы слушатель должен **владеть компетенциями:**

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)

Готовность содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)

Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых

перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-6)

участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ПК-9)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Владеть широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1)

4. Формы и организации аттестации

Изучение каждой дисциплины завершается аттестацией в форме дифференцированного зачета или экзамена согласно учебному плану.

Отметка «отлично» ставится, если слушатель: посещал лекции, работал на практических занятиях, выполнял самостоятельные задания, показал при выполнении заданий знание основных понятий, умение использовать и применять полученные знания при решении задач предметной области, набрав не менее 90% положительных результатов.

Отметка «хорошо» ставится, если слушатель: посещал лекции, работал на практических занятиях, выполнял самостоятельные задания, показал при выполнении заданий знание основных понятий, умение использовать и применять полученные знания при решении задач предметной области, набрав не менее 80% положительных результатов.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если слушатель: посещал лекции, работал на практических занятиях, выполнял самостоятельные задания, показал при выполнении заданий знание основных понятий, умение использовать и применять полученные знания при решении задач предметной области, набрав не менее 60% положительных результатов.

«Неудовлетворительно»: если слушатель не посещал лекции, не работал на практических занятиях, не выполнял самостоятельные задания и при выполнении заданий набрал менее 60% положительных результатов.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена, регламент проведения которого описан в соответствующем разделе программы.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса программы профессиональной переподготовки специалистов «Цифровое телерадиовещание» - наличие образования, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. К руководству программы повышения квалификации «Цифровое телерадиовещание» привлекаются специалисты высшей квалификации, в том числе имеющие ученые степени и ученые звания, а также лица без ученых степеней и званий. Преподаватели должны свободно владеть содержанием тем в объеме всех предложенных материалов и списка рекомендуемой литературы, методикой преподавания, владеть современными технологиями обучения.

Учебно-методические материалы преподавателей представляют собой комплекты учебных материалов, электронные ресурсы в Интернет, библиотечные фонды, которые:

- мотивируют слушателей к активной работе за счет использования современных образовательных технологий;
- создают проблемные ситуации, требующие творческой самостоятельной работы;
- предлагают актуальный материал, обобщающий передовой отечественный и зарубежный опыт;
- содержат методики, позволяющие совершенствовать качество образовательного процесса и качество собственно педагогической работы в его рамках;
- организуют самостоятельную работу слушателей;
- гарантируют индивидуальный подход с учетом личностных особенностей процесса учения (ориентацию на теоретическую, рефлексивную, опытно-экспериментальную, алгоритмическую модели обучения).

5.2. Материально-техническое обеспечение программы:

- учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и итоговой аттестации;
- информационно-библиотечное обеспечение слушателей (доступ к библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам, научная и учебно-методическая литература, раздаточный материал, диск с материалами лекций и презентаций). Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы, изданными за последние 5-10 лет, электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

5.3. Успешность решения реализации разработанной программы определяется сформированностью у слушателей профессиональных компетенций.

Анализ качества реализации программы повышения квалификации специалистов по направлению «Цифровое

телерадиовещание» осуществляется с учетом планируемых результатов обучения. Основная форма – оценка уровня знаний и умений слушателей, проводимая как по результатам изучения каждой дисциплины, так и в ходе проведения итоговой аттестации. Вместе с тем, преподаватель должен анализировать динамику изменений, происходящих у слушателей, уровень их интереса к обсуждаемым проблемам. Слушатель должен иметь право высказать критические замечания, предложения к изменению (корректировке) процесса обучения. В свою очередь преподаватель должен анализировать свою деятельность, оценивать свои успехи, неудачи и устранять ошибки.

Программа ориентирована на сочетание трех составляющих системы оценки качества: текущая (процессуальная) самооценка и оценка качества со стороны слушателей; разработка и защита проекта, отражающая самостоятельную работу слушателя по решению актуальных практических задач, связанных с содержанием программы; итоговая аттестация.

5.5. Методы организации работы слушателей

Реализация программы повышения квалификации специалистов по направлению «Цифровое телерадиовещание» осуществляется в очной форме. В программе отводится время на самостоятельную работу, в процессе которой слушатели должны будут освоить материалы для самостоятельной работы, выполнить контрольные задания и познакомиться с нормативными и научно-методическими материалами.

После проведения практических занятий и лекций слушатели самостоятельно выполняют задания, связанные с апробацией новых технологий; введением изменений и осмыслением; совершенствованием.

Самостоятельная работа организуется на основе учебных программ и источников, рекомендованных преподавателями, в которых собраны все материалы, необходимые для организации самостоятельной работы слушателя. Самостоятельная работа слушателя предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, законодательной и другой нормативно-правовой документации, анализ уставной документации социального учреждения, сбор и анализ практического материала в СМИ, ведение словаря и методической папки социального педагога, проектирование, выполнение тематических творческих заданий, подготовка сообщений, докладов и рефератов по предлагаемым темам. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяются индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и слушателем.

В качестве дополнительных источников образования могут быть привлечены:

- материалы сети Интернет;
- обучающие, справочные, диагностические, тестирующие программы;
- издания массовой периодической печати;
- видеоматериалы.

Результат самостоятельной работы контролируется преподавателем.

5.6. Используемые образовательные технологии

Лекция с мультимедийным сопровождением – информационная лекция расширенного формата с использованием современных технических средств обучения.

Модерационный семинар - анализ проблемной ситуации - постановка проблемы- поиск недостающей информации- выдвижение гипотезы- проверка гипотезы- получение нового знания – перевод проблемы в задачу- поиск способа решения- решение- проверка решения- доказательство правильности решения.

Деловая/имитационная игра - деловая игра является вариантом имитационной ситуации. Она особенно полезна при изучении различных типов отношений, включая межличностные отношения

Практикум – это вид практических занятий тренировочного характера, на котором осуществляется связь изучаемой теории и практики, а материал его часто служит иллюстрацией к лекции. В основе практикума лежит упражнение, в рамках которого решаются познавательные задачи и большое внимание уделяется обучению специальным приемам и способам профессиональной деятельности (профессиональный тренинг), овладению научной терминологией, умению устанавливать связи между различными научными категориями, иллюстрировать теоретические положения самостоятельно подобранными примерами.

Разработка презентации – самостоятельная работа с использованием информационных технологий (программного обеспечения PowerPoint) и знаний, полученных на занятиях.

Разработка и защита проекта - процесс создания прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния, специфическая деятельность, результатом которой является научно-теоретическим и практическим обоснованное определение вариантов прогнозируемого и планового развития новых процессов и явлений. Проектирование – составная часть управления, которая позволяет обеспечить осуществление управляемости и регулируемости некоторого процесса.

Дистанционные технологии - образование, которое полностью или частично осуществляется с помощью компьютеров и телекоммуникационных технологий и средств. Технология, обеспечивающая доставку обучаемым основного объема изучаемого материала — пересылка слушателям образовательных контентов (электронных и бумажных учебников, лекционных видеокурсов, видеосеминаров и др.). Данная технология обеспечивает интерактивное взаимодействие слушателей и преподавателей в процессе обучения, предоставление слушателям возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, в режиме реального времени слушатели проходят тестирование знаний, консультируются с педагогами и т.д.

6. Учебный план

№ пп	Наименование раздела	Всего, час.	Формы контроля
1	2	3	4
1.	Цифровое эфирное телевидение в стандарте DVB-T2	106	Дифференцированный зачет
2	Особенности эксплуатации современных радиопередающих устройств ЦЭТВ	54	Дифференцированный зачет
3	Методы измерений характеристик ТВ и РВ систем	54	Дифференцированный зачет
4	Вычислительные сети	52	Дифференцированный зачет
5	Основы маршрутизации в компьютерных сетях	40	Дифференцированный зачет
6	Итоговая аттестация	2	Экзамен
	Итого	308	

8. Содержание программы

8.1 Рабочие программы дисциплин

1. Цифровое эфирное телевидение в стандарте DVB-T2

1.1. Цель учебной дисциплины «Цифровое эфирное телевидение в стандарте DVB-T2» - дать студентам, будущим специалистам в области цифрового телерадиовещания, комплекс современных знаний о принципах построения систем цифрового эфирного телевидения стандарта DVB-T/T2.

Задачи дисциплины:

- дать студенту глубокие и систематизированные знания об основных аспектах построения систем цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-T2;

- ознакомить студента с особенностями и критериями сетевого и частотного планирования сетей цифрового телевидения, с основными практическими приемами использования нормативной базы по цифровому телевидению при проектировании сетей DVB-T2;

- выработать навыки и умение самостоятельно разбираться в многообразии подходов и способах оценок оптимальных параметров одночастотной сети цифрового телевидения;

- рассмотреть роль отдельных государственных и международных нормативных документов в регулировании отрасли цифрового телевидения.

1.2. Требования к результатам освоения программы:

В результате освоения программы слушатель должен овладеть следующими необходимыми **умениями**:

- уметь работать с различными информационными системами и базами данных (ПК-2.3);

- уметь обрабатывать информацию с использованием современных технических средств (ПК-2.3);

- уметь применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения (ПК-8.2)

В результате освоения программы слушатель должен овладеть следующими необходимыми **знаниями**:

- знать правила работы с различными информационными системами и базами данных (ПК-2.2);

- знать порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения (ПК-8.1).

В результате освоения программы слушатель должен **владеть** следующими компетенциями:

- способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям

технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-2);

- способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8).

1.3.Рекомендуемое количество часов на освоение программы – 108 часов.

1.4. Содержание учебного материала и формы организации деятельности

№ п/п	Наименование темы, содержание	Объем часов
1.1	Транспортный поток. Цифровые потоки стандарта MPEG-2. Формирование упакованного элементарного потока MPEG-2. Структура PES пакета. Формирование программного потока MPEG-2. Заголовок блока программного пакета. Формирование транспортного потока MPEG-2. Структура заголовка транспортного пакета MPEG-2. Таблицы PAT. Модель мультиплексирования транспортных потоков. Таблицы PMT. Модель демультимплексирования транспортных потоков. Таблицы CAT, NIT, SDT, TDT, TOT, EIT, AIT. Методы оценки и измерения транспортного потока MPEG2-TS. ETR 101 290.	20
1.2	Федеральный центр формирования мультиплексов. Региональный центр формирования мультиплексов. Назначение ЦФМ. Состав ЦФМ. Принципы построения. Типы сигналов. Последовательный цифровой интерфейс SDI. Настройка оборудования ЦФМ. Использование измерительного оборудования в процессе эксплуатации	8
1.3	Стандарт DVB-T2. Особенности. Архитектура системы DVB-T2. Общая схема системы DVB-T2. Модуляция. Поворот сигнального созвездия. Спектр сигнала. Перемежение символов. Код LDPC и БЧХ. Обобщенная схема кодирования для защиты от ошибок в канале связи. Коэффициент BER. Система SISO и MISO. Интерфейс модулятора. Транспортный поток T2-MI. Base Band (BB) кадры. Сигнализация L1. Режимы Single PLP и Multiple PLP	14
1.4	Транспортная сеть. Спутниковые сети передачи данных. Земные станции спутниковой связи. Типы ЗССС, используемых РТРС в филиалах. Состав приемной ЗССС. Первый гетеродин ЗССС. Конвертер (МШУ). Измерение теплового шума для конвертеров С-диапазона. Виды поляризации в Ku и С-диапазонах. Радиорелейные сети передачи данных. Волоконно-оптические сети передачи данных. Оборудование Nimbra. Настройка приемного оборудования. Стандарты, используемое оборудование. Помехи. Интерференция	12
1.5	Технология распределенной модификации. Варианты организации регионального вещания в регионах. Каналы, подлежащие регионализации. Принципы и особенности системы ТРМ. Настройка реплейсеров. Система контроля качества ТРМ и ее использование в процессе эксплуатации	4
1.6	Вставка локальной информации. Принципы и особенности процесса вставки локальной информации в одночастотных сетях. Сплайсеры. Типы меток. Настройка сплайсеров. Функциональные возможности	4

	системы гарантированной доставки рекламных материалов и комплекса мониторинга и анализа рекламных материалов, системы контроля качества ВЛИ и их использование в процессе эксплуатации	
1.7	Абонентские устройства. Состав абонентского оборудования, требования, рекомендации по выбору и настройке оборудования, взаимодействие с абонентом.	2
1.8	Цифровые передатчики. Типы передатчиков. Обобщенные принципы построения. Параметры и измерения. Особенности при подмене	10
1.9	Одночастотные и многочастотные сети. Принципы построения. Расчет и измерения в ОЧС. Синхронизация в одночастотной сети. Протокол RTP. Задержки сигнала. Настройка T2-MI шлюза. Настройка передающих устройств. Методика измерения и контроль одночастотной сети. Наиболее вероятные неисправности оборудования. Сверхдальний прием	10
1.10	Сетевые технологии. Основы сетевых технологий. Основы коммутации и маршрутизации	5
1.11	Сеть мониторинга и управления VSAT. Определение. Оборудование VSAT, настройка и эксплуатация	3
1.12	Автоматическая система контроля и управления RTPC. Объектовый контроллер СДК. Настройка блока СДК. Добавление устройств. Добавление туннелей. Настройка сервера StreamLabs MultiScreen.	5
1.13	Кабельные операторы. Типы используемого оборудования в филиалах. Функции и особенности. Юникаст и мультикаст вещание. Настройка головных станций. Настройка T2-MI ремультимплексора StreamLabs. Измерение качественных параметров в процессе эксплуатации	8
1.14	Оповещение. Типовые схемы и протоколы подключения. Сервер Vplay. Таблица EWS. Активация режима оповещения на различных участках сети RTPC.	3

1.5. Организационно-педагогические условия реализации

Реализация модуля учебной программы предполагает наличие доступа у слушателей к сети Интернет для самостоятельной работы с применением дистанционных образовательных технологий.

1.6. Информационное обеспечение обучения составляют:

Основные информационные источники:

1. Телевидение: Учебник для вузов / В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В. Е. Джаконии. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2004 – 616 с.
2. Джакония В. Е., Коганер С. Э. Основы цифрового телевидения. Методическое пособие к изучению дисциплины. Изд. СПб ГУТ, 1996
3. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений. Под ред. Ю. Б. Зубарева и В. П. Дворковича. – М., 1997 – 214 с.
4. Смирнов А. В. Основы цифрового телевидения: Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001 – 224 с.
5. Серов А.В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H. - БХВ-

Петербург, 2010 - 464 с.

1.7. Контроль и оценка результатов освоения программы раздела Формы контроля – дифференцированный зачет.

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК-2	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов.
ПК-8	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей.

2. Особенности эксплуатации современных радиопередающих устройств ЦЭТВ

2.1. Цель учебной дисциплины «Особенности эксплуатации современных радиопередающих устройств ЦЭТВ» - дать студентам, будущим специалистам в области цифрового телерадиовещания, комплекс современных знаний об особенностях построения и эксплуатации систем цифрового эфирного вещания в стандарте DVB-T2.

2.2. Требования к результатам освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся должен **уметь**:

- составлять различную проектную документацию;
- проектировать ЦФМ;
- организовывать эксплуатацию оборудования цифрового теле-радиовещания.

В результате освоения программы обучающийся должен **знать**:

- ПТЭ СЦТВ;
- структуру трактов ЦФМ;
- основные принципы реализации ВЛИ;
- основные принципы реализации ТРМ.

В результате освоения программы слушатель должен владеть:

- методами эксплуатации современных телекоммуникационных систем и сетей.

2.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы – 54 часа.

2.4. Содержание учебного материала и формы организации деятельности

№ п/п	Наименование темы, содержание	Объем часов
-------	-------------------------------	-------------

2.1	Введение в дисциплину. Общая информация о компании РТРС. Предмет и задачи курса. Общее понятие эксплуатации. Основные разделы.	2
2.2	Нормативно-техническая документация. Направления эксплуатационной деятельности, регламентируемые нормативно-технической документацией. Федеральный закон «О связи». ПЭЭП, ПОТ, ПТЭ СЦТВ. Инструкции на специальные виды работ.	4
2.3	Техническое задание, Технические условия, Технические требования. Техническое задание на проектную документацию. Основные разделы и порядок оформления. Технические требования к оборудованию. Технические условия к размещению и электроснабжению.	4
2.4	Проектная документация. Постановление правительства РФ №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Какие разделы в каких случаях разрабатываются. Виды и прохождение экспертизы проектной документации.	4
2.5	Обобщенный состав приемного тракта. Обобщенная структурная схема тракта ЦЭТВ. Виды приемных трактов. Совместное резервирование. Достоинства и недостатки.	4
2.6	Обобщенный состав передающего тракта. Различные схемы построения передающего тракта. Виды резервирования.	4
2.7	Обобщенный состав антенно-фидерного тракта. Виды устройств сложения сигналов. Фидеры и разъемы. Строение антенных систем.	4
2.8	Разрешительная документация. Исходные данные, заключения экспертизы, лицензии, РИЧ, свидетельства, разрешения.	4
2.9	Электроснабжение объектов и оборудования ЦЭТВ. Категории электроснабжения. Дизель и бензо-генераторные установки. Источники бесперебойного питания.	4
2.10	Виды работ. Графики профилактических работ. Технологические карты. АПГ. Порядок составления и оформления графиков профилактических работ. Исходные данные для составления, требования к оформлению технологических карт. Аварийно-профилактические группы.	4
2.11	ПТЭ СЦТВ. Основные разделы Правил технической эксплуатации средств ЦЭТВ.	4
2.12	Функциональный состав и особенности построения ФЦФМ и РЦФМ. Структура ФЦФМ и РЦФМ, назначение узлов и их резервирование. Особенности построения. Форматы и стандарты сигналов.	4
2.13	Оборудование ВЛИ и ТРМ. Основные принципы реализации ВЛИ. Оборудование врезки локальной информации. Система КМиАРМ. Основные принципы реализации ТРМ. Оборудование замещения. Реализация врезки сигналов ГОиЧС.	4
2.14	АСКиУ РТРС. Требования к системе дистанционного контроля и управления. Варианты организации и резервирования. Каналы связи. Обзор блока СДК, DataMiner, системы NI, SD, FM.	4

2.5. Организационно-педагогические условиям реализации

Реализация модуля учебной программы предполагает наличие доступа у слушателей к сети Интернет для самостоятельной работы с применением

дистанционных образовательных технологий.

2.6. Информационное обеспечение обучения составляют:

Основные информационные источники:

1. Телевидение: Учебник для вузов / В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В. Е. Джаконии. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2004 – 616 с.
2. Джакония В. Е., Коганер С. Э. Основы цифрового телевидения. Методическое пособие к изучению дисциплины. Изд. СПб ГУТ, 1996
3. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений. Под ред. Ю. Б. Зубарева и В. П. Дворковича. – М., 1997 – 214 с.
4. Смирнов А. В. Основы цифрового телевидения: Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001 – 224 с.
5. Серов А.В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H. - БХВ-Петербург, 2010 - 464 с.

1.7. Контроль и оценка результатов освоения программы раздела
Формы контроля – дифференцированный зачет.

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК-1	готов содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов
ПК-4	умеет составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний
ПК-7	готов к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта
ПК-8	умеет собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов
ПК-12	готов к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-14	умеет осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам
ПК-15	умеет разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию
ПК-17	способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и

	информатики
ПК-19	готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований
ПСК-8	знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы

3. Методы измерений характеристик РВ и ТВ систем

3.1. Целью преподавания дисциплины «Методы измерений характеристик РВ и ТВ систем» является изучение студентами общих подходов к управлению использованием национального радиочастотного ресурса применительно к системам теле- и радиовещания. Дисциплина должна обеспечивать формирование основ измерений параметров изучений передатчиков телевизионных и радиовещательных (ТВ и РВ) систем, влияющих на электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств, как при сертификационных испытаниях, так и в процессе эксплуатации передатчиков (в штатном режиме их работы)

3.2. Требования к результатам освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся должен **уметь**:

- применять методы обработки результатов измерений основных метрологических характеристик;
- применять методы измерения допустимого отклонения частоты излучений передатчиков;
- применять методы измерения ширины полосы и внеполосных излучений передатчиков;
- применять методы измерения побочных излучений передатчиков.

В результате освоения программы обучающийся должен **знать**:

- нормативные документы, регламентирующие способы измерения основных метрологических характеристик;
- относительные логарифмические единицы;
- абсолютные логарифмические единицы для измерений напряжения и мощности;
- требования по допустимому отклонению частоты.

В результате освоения программы слушатель должен **владеть**:

- способностью самостоятельной работы на анализаторах спектра при измерении параметров излучений радиопередатчиков;
- способностью использовать нормативные документы при решении практических задач.

3.3.Рекомендуемое количество часов на освоение программы – 54 часа.

3.4. Содержание учебного материала и формы организации деятельности

№ п/п	Наименование темы, содержание	Объем часов
3.1	Введение в дисциплину. Необходимость измерений параметров излучений передатчиков систем радиосвязи с точки зрения порядка и правил использования национального радиочастотного ресурса.	2
3.2	Основы управления использованием радиочастотного ресурса. Радиочастотный спектр и радиочастотный ресурс. Международный союз электросвязи, цели и задачи управления использованием радиочастотного ресурса. Управление использованием радиочастотного ресурса в РФ.	6
3.3	Средства измерений, используемые в процессе эксплуатации систем связи. Селективные вольтметры, анализаторы спектра и измерительные приемники. Основные метрологические характеристики. Использование анализаторов спектра при измерении параметров излучений радиопередатчиков. Преобразование информации в цифровых средствах измерения.	16
3.4	Использование логарифмических единиц при измерениях и расчетах в радиосвязи. Относительные логарифмические единицы. Абсолютные логарифмические единицы для измерений напряжения и мощности. Связь между дБм и дБ(мкВ).	4
3.5	Требования к параметрам излучений передатчиков ТВ и РВ вещания. Нормы ГКРЧ. Требования по допустимому отклонению частоты.Необходимая ширина полосы частот. Классы излучений передатчиков РВ и ТВ систем. Требования по ширине полосы частот и внеполосным излучениям.Требования по уровню побочных излучений.	12
3.6	Методы измерений параметров излучений передатчиков, влияющих на электромагнитную совместимость. Основные термины и определения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. Основные положения ГОСТ Р 8.563-2009 ГСИ «Методики (методы) измерений». Методы измерения допустимого отклонения частоты излучений передатчиков. Методы измерения ширины полосы и внеполосных излучений передатчиков. Методы измерения побочных излучений передатчиков.	14

3.5. Организационно-педагогические условия реализации

Реализация модуля учебной программы предполагает наличие доступа у слушателей к сети Интернет для самостоятельной работы с применением дистанционных образовательных технологий.

3.6. Информационное обеспечение обучения составляют:

1. Телевидение: Учебник для вузов / В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В. Е. Джаконии. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2004 – 616 с.
2. Джакония В. Е., Коганер С. Э. Основы цифрового телевидения.

- Методическое пособие к изучению дисциплины. Изд. СПб ГУТ, 1996
3. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений. Под ред. Ю. Б. Зубарева и В. П. Дворковича. – М., 1997 – 214 с.
4. Смирнов А. В. Основы цифрового телевидения: Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001 – 224 с.
5. Серов А.В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H. - БХВ-Петербург, 2010 - 464 с.

3.7. Контроль и оценка результатов освоения программы раздела Формы контроля – дифференцированный зачет.

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК-3	способен использовать нормативную и правовую документацию
ПК-4	знает метрологические принципы и владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

4. Вычислительные сети

4.1. Цель: изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия используемых технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания.

4.2. Требования к результатам освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся должен **уметь**:

- организовать и осуществить систему мероприятий по контролю и анализу применяемых в системе IP протоколов;
- проводить подготовку проектов сетей, и средств связи в соответствии с их техническим заданием, с использованием современных методов для создания IP коммуникаций, и в соответствии с действующими нормативными документами и законодательством;
- изучать научно-техническую информацию.

В результате освоения программы обучающийся должен **знать**:

- принципы построения процессов для взаимодействия информационно – коммуникационных систем и сетей связи;
- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

В результате освоения программы слушатель должен **владеть**:

- способностью осуществить практические действия по созданию, сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи на основе протоколов семейства IP;

- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике инвестиционного (или иного) проекта; уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований.

4.3.Рекомендуемое количество часов на освоение программы – 52 часа.

4.4. Содержание учебного материала и формы организации деятельности

№ п/п	Наименование темы, содержание	Объем часов
4.1	Основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей. Эволюция технологий. Тенденции развития инфокоммуникаций. Услуги в инфокоммуникациях. Классификация сетевых технологий. Модели ISO/OSI, TCP/IP, NGN. Организации, стандартизирующие решения в области телекоммуникаций.	1
4.2	Технология TCP/IP: протокол IP. IP версий 4 и 6. Адресация, распределение адресного пространства, распределение адресов, DNS, структура заголовков, алгоритм обработки пакета на узле.	7
4.3	Маршрутизация в IP сетях. Понятие маршрутизации. Внешняя и внутренняя маршрутизация. Формирование таблиц маршрутизации. Понятие автономной системы. Типы маршрутизаторов. Принципы построения маршрутизаторов. Алгоритм Белмана-Форда. Алгоритм Дейстры. Понятие метрики. Основные протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IS-IS, BGP.	10
4.4	Технологии уровня доступа. Эволюция Ethernet: от 10 Мбит/с к 10 Гбит/с. Особенности формирования кадра Ethernet: уровни LLC и MAC. Метод доступа CSMA/CD. Формат кадра Ethernet. Протокол ARP. Коммутаторы Ethernet: неуправляемые и управляемые. Требования к неблокирующему режиму работы коммутатора. Способы организации неблокирующего коммутатора. СКС для Ethernet: виды кабеля, разъемов, обжимка. Использование сетей PON для организации доступа абонентов. Использование существующей телефонной линии: xDSL, протокол PPP.	5
4.5	Технологии транспортных сетей. Технология MPLS. Функции транспортного уровня, управление трафиком на транспортном уровне. Протокол UDP. Протокол TCP. Установление соединения. Квитирование. Медленный старт. Алгоритм RED и его влияние на работу TCP. Версии TCP. Влияние протоколов транспортного уровня на работу приложений. Управление сетевыми элементами. Протокол SNMP. Маршрутизация как способ управления сетью	5
4.6	Методы управления сетью. Функции транспортного уровня, управление трафиком на транспортном уровне. Протокол UDP. Протокол TCP. Установление соединения. Квитирование. Медленный старт. Алгоритм RED и его влияние на работу TCP. Версии TCP. Влияние протоколов транспортного уровня на работу приложений.	8

	Управление сетевыми элементами. Протокол SNMP. Маршрутизация как способ управления сетью.	
4.7	Беспроводные сети связи. Классификация беспроводных сетей. Беспроводные технологии доступа. Сотовые сети, особенности построения. Процедура идентификации абонента. Принципы организации беспроводных каналов на магистральных участках и в труднодоступных районах.	6
4.8	Услуги в NGN и качество обслуживания. Классификация услуг в NGN. Требования к услугам: показатели качества обслуживания, стандарты и рекомендации. Качество обслуживания и качество восприятия. Источники ухудшения качества услуги. IP телефония и IPTV как примеры мультисервисных услуг: проблемы и их решения.	5
4.9	Обработка и хранение информации в глобальных сетях. Управление информационными потоками в глобальных сетях, хранение информации, в т.ч. распределенное. Архитектура центров обработки данных. Распределенные облачные вычисления	5

4.5. Организационно-педагогические условия реализации

Реализация модуля учебной программы предполагает наличие доступа у слушателей к сети Интернет для самостоятельной работы с применением дистанционных образовательных технологий.

4.6. Информационное обеспечение обучения составляют:

Основные информационные источники:

1. Гольдштейн, Б. С. Сети связи [Электронный ресурс]: учебник / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2014.-400 с.
2. Гольдштейн, Б. С. Протокол SIP : учеб. пособие / Б. С. Гольдштейн, В. Ю. Гойхман, Д. Н. Онучина ; рец.: В. В. Лебедев, О. Г. Шерстнева ; Федер. агентство связи, ГОУ ВПО СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 64 с.

Дополнительные информационные источники:

1. Гольдштейн, Б. С. Сигнализация в сетях связи [Электронный ресурс]. Т. 1. — 4-е издание / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 448 с.
2. Гольдштейн, Б. С. Протоколы сети доступа [Электронный ресурс] . Т. 2/ Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 289 с.
3. Гольдштейн, А. Б. Softswitch [Электронный ресурс] / А. Б. Гольдштейн, Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 368 с.

4.7. Контроль и оценка результатов освоения программы раздела

Формы контроля – дифференцированный зачет.

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК-4	умеет составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений,

	сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний
ПК-7	готов к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта
ПК-12	готов к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-14	умеет осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам
ПК-16	готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПСК-8	знает принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы

5. Основы маршрутизации в компьютерных сетях

5.1. Цель: получение фундаментальных знаний в области организации локальных вычислительных сетей, маршрутизации в компьютерных сетях.

5.2. Требования к результатам освоения программы:

В результате освоения программы слушатель должен овладеть следующими необходимыми **умениями**:

- уметь проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи,
- эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование;
- читать и понимать сообщения протоколов управления сетью.

В результате освоения программы слушатель должен овладеть следующими необходимыми **знаниями**:

- технологии пакетной передачи данных и голоса, их достоинства и недостатки, стек протоколов TCP/IP, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных.

В результате освоения программы слушатель должен **владеть**:

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- навыками работы с новыми и новейшими протоколами, используемыми в инфокоммуникационных сетях и системах.

5.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы – 40 часов.

5.4. Содержание учебного материала и формы организации деятельности

№ п/п	Наименование темы, содержание	Объем часов
----------	-------------------------------	----------------

5.1	Введение в коммутируемые сети. Дизайн локальных вычислительных сетей. Конвергированные сети. Сети без границ. Уровни построения сети (ядра, распределения, доступа). Коммутируемые сети. Методы обработки кадров. Понятие коллизионных доменов.	3
5.2	Основы коммутации. Запуск коммутатора. Конфигурирование портов коммутатора. Режимы дуплекса. Поиск неисправностей на уровне доступа. Удаленный доступ к коммутатору. Протокол SSH. Аспекты защиты в коммутируемых сетях (MACaddressflooding, dhcpspoofing). Рекомендации по организации защиты информации в коммутируемых сетях. Функция port-security.	5
5.3	Виртуальные локальные сети (VLAN). Сегментация VLAN. Типы VLAN, голосовые VLAN. Понятие транка. Стандарт 802.1q. Тэги Ethernet. Настройка VLAN на коммутаторах. Конфигурирование транковых портов. Динамический протокол инициализации транка (DTP). Поиск неисправностей при использовании VLAN. Рекомендации по дизайну VLAN.	5
5.4	Основы маршрутизации. Функции маршрутизатора. Методы выбора наилучшего пути. Подключение устройств. Настройка ip-адресов (ipv4 и ipv6) на интерфейсах маршрутизатора. Таблица маршрутизации. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация. Протоколы маршрутизации.	6
5.5	Маршрутизация между VLAN. Организация маршрутизации между VLAN. Модели Router-on-a-Stick и многоуровневой коммутации. Конфигурация маршрутизации между VLAN. Поиск неисправностей в маршрутизации между VLAN.	3
5.6	Статическая маршрутизация. Виды статических маршрутов. Конфигурация статических маршрутов используя протоколы IPv4, IPv6. Классы сетей. Подсети. Маски переменной длины (VLSM), расчет масок переменной длины. Суммаризация маршрутов. Расчет суммаризованных маршрутов (IPv4, IPv6). Поиск неисправностей статической маршрутизации и шлюза по умолчанию.	6
5.7	Динамическая маршрутизация. Преимущества динамической маршрутизации. Эволюция протоколов маршрутизации. Понятие сходимости протоколов. Виды протоколов маршрутизации: протоколы внутреннего шлюза (IGP), протоколы внешнего шлюза (EGP). Классовые и бесклассовые протоколы. Понятие метрики протокола маршрутизации. Административная дистанция. Дистанционно-векторные протоколы. Протоколы RIP, RIPng. Настройка протоколов RIP. Протоколы состояния канала. Алгоритм SPF. Протокол OSPF. Области OSPF. Настройка протокола OSPF для одной области. Таблицы маршрутизации. Таблицы маршрутизации IPv4, IPv6.	3

5.8	Настройка протокола OSPF для одной области. Протокол OSPF. Компоненты OSPF. Установка сессии. Hello-протокол. Обновления LSA. Принципы работы протокола OSPF. Понятие DR и BDR маршрутизаторов. Идентификатор маршрутизатора. Использование loorback-интерфейсов. Настройка протокола OSPF на интерфейсах. Инверсная маска. Понятие пассивного интерфейса. Метрика протокола OSPF. Полоса пропускания. Настройка протокола OSPF для одной области. Сравнение протоколов OSPFv2 и OSPFv3. Настройка протокола OSPFv3 для IPv6.	3
5.9	Листы контроля доступа (ACL). Назначение листов контроля доступа. Фильтрация пакетов. Типы листов контроля доступа: стандартные и расширенные. Способы настройки ACL: нумерованные, именованные. Инверсная маска. Правила расчета инверсной маски. Общие практики создания ACL. Правила назначения листов контроля доступа на интерфейсах. Создание стандартных ACL (нумерованных и именованных). Редактирование листов контроля доступа. Статистика. Проверка конфигурации ACL. Создание расширенных ACL. Проверка ACL. Настройка ACL на виртуальных терминальных линиях. Типичные ошибки при настройке ACL. Создание листов контроля доступа IPv6. Применение ACL на интерфейсах. Проверка ACL для IPv6.	3
5.10	Протокол DHCP. Протокол DHCPv4. Сообщения DHCP. Настройка протокола DHCP. Поиск неисправностей настройки протокола DHCP. SLAAC и протокол DHCPv6. Настройка SLAAC и DHCPv6. Поиск неисправностей протокола DHCP.	3

5.5. Организационно-педагогические условия реализации

Реализация модуля учебной программы предполагает наличие доступа у слушателей к сети Интернет для самостоятельной работы с применением дистанционных образовательных технологий.

5.6. Информационное обеспечение обучения составляют:

Основные информационные источники:

1. Гольдштейн, Б. С. Сети связи [Электронный ресурс]: учебник / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БХВ Санкт-Петербург, 2014. - 400 с.

Дополнительные информационные источники:

1. Протокол SIP Гольдштейн Б.С., Зарубин А.А., Саморезов В.В. СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2005, 456 с.

5.7. Контроль и оценка результатов освоения программы раздела

Формы контроля – дифференцированный зачет.

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОПК-1	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества,

	сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-7	готов к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта
ПК-8	умеет собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов
ПСК-8	знает принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы

6. Итоговая аттестация

- 6.1. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно сдавшие зачеты по всем учебным дисциплинам. Итоговая аттестация проводится в форме теста. Итоговый контроль по программе является выходным контролем, после которого обучение по программе завершено и в дальнейшем слушатель может сам при необходимости совершенствовать свои знания.
- 6.2. Итоговый тест по программе, состоит из 50 вопросов по всем разделам, за каждый правильный ответ начисляется 2 балла. Неправильный ответ-0 баллов.

Максимальное количество баллов по дисциплине составляет 100 баллов (см. таблицу 1).

Таблица 1. Распределение баллов по дисциплине

Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация	
Тесты по темам		Тест. Итоговая аттестация	
Количество вопросов	Макс. балл	Количество вопросов	Макс. балл
20	100	50	100

Оценка знаний слушателем изучаемой дисциплины определяется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2. Определение оценки

Рейтинговые баллы	Оценка
до 60	Неудовлетворительно
61...79	Зачтено
80...89	Хорошо
90...100	Отлично