

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Волго-Вятский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор
ООО «Альфа-сервис»

УТВЕРЖДЕНА

(с учетом изменений и дополнений)
на заседании кафедры
инфокоммуникационных
и профессиональных дисциплин

Протокол заседания № 7
от «22» марта 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных
сетей связи и вещания**

для специальности 11.02.10



Радиосвязь, радиовещание и телевидение

(очная форма обучения)

Нижний Новгород, 2021 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД
 В.В. Мазниченко

Авторы:

 
Доцент кафедры ИКиПД, к.ю.н.,
доцент А.С. Маринин
Доцент кафедры ИКи ПД, к.ф.м.н.,
доцент А.Д. Чернявский

Разработано на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования **11.02.10**
Радиосвязь, радиовещание и телевидение,
утверждённого приказом Министерства
образования и науки РФ от 28 июля 2014 г.
№ 812.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	15
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля – является программой подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 11.02.10 – «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» (базовой и углубленной подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей;

ПК 2.2 Инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи;

ПК 2.3 Производить администрирование сетевого оборудования;

ПК 2.4 Выполнять монтаж и производить настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа;

ПК 2.5 Работать с сетевыми протоколами;

ПК 2.6 Обеспечивать работоспособность оборудования мультисервисных сетей.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области телекоммуникаций при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- моделирования сети передачи данных с предоставлением услуг связи;
- разработки и создания информационно-коммуникационной сети с предоставлением услуг связи;
- подключения оборудования к точкам доступа;
- настройки, адресации и работы в сетях различной топологии;
- конфигурирования сетевого оборудования, предназначенного для технологических сетей IP-телефонии: персональных ЭВМ, программных и аппаратных коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов, программных и аппаратных телефонов;
- разработки и создания мультисервисной сети;
- управления взаимодействием телекоммуникационных сетей различных технологий (SDH, WDM);
- мониторинга оборудования информационно-коммуникационных сетей для оценки его работоспособности.

уметь:

- осуществлять конфигурирование сетей;
- инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи;
- осуществлять организацию электронного документооборота;

- работать с приложениями MS Office: "Access", "Excel", "Groove", "Info Path", "One Note", "Power Point", "Word", "Visio";
- работать с различными операционными системами;
- работать с протоколами доступа компьютерных сетей (IP/MPLS, SIP, H-323, SIP-T);
- осуществлять настройку адресации и топологии сетей;
- настраивать и осуществлять мониторинг локальных сетей;
- осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль);
- производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничения доступа, параметров оборудования технологических мультисервисных сетей);
- осуществлять взаимодействие телекоммуникационных сетей связи (VoIP, IP-телефонии, транспортных сетей на базе оборудования SDH, WDM);
- проводить мониторинг работоспособности оборудования широкополосного абонентского доступа с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения, анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым нормам;
- осуществлять техническое обслуживание оборудования информационно-коммуникационных сетей.

знать:

- техническое и программное обеспечение персонального компьютера;
- принципы построения компьютерных сетей, топологические модели;
- эталонную модель взаимосвязи открытых систем;
- технологии с коммутацией пакетов;
- адресацию канального и сетевого уровня;
- характеристики и функционирование локальных и глобальных вычислительных сетей;
- различные операционные системы;
- приложения MS Office: "Access", "Excel", "Groove", "Info Path", "One Note", "Power Point", "Word", "Visio";
- основы построения и администрирования операционной системы "Linux";
- конструктивное исполнение коммутаторов и команды конфигурирования;
- протоколы интеллектуальных функций коммутаторов 2-го и 3-го уровней;
- конструктивное исполнение маршрутизаторов и команды конфигурирования;
- протоколы маршрутизации;
- назначение, классификацию и принципы построения оборудования широкополосного абонентского доступа;
- линейные коды аппаратуры широкополосного абонентского доступа;
- возможности предоставления услуг связи средствами сетей высокоскоростного абонентского доступа;
- технологии xDSL;
- виды типовых соединений, функционирование сети с точки зрения протоколов;
- настроечные параметры DSLAM и модемов; анализатор MC2+;
- параметры установок и методику измерений уровней ADSL и ATM;
- возможности программного обеспечения оборудования ADSL;
- нормы на эксплуатационные показатели каналов и трактов;
- виды беспроводных сетей, их топологии, базовые зоны обслуживания;
- инструкцию по эксплуатации точек доступа, методы подключения точек доступа;
- аутентификацию в сетях 802.11;
- шифрование WEP;
- технологию WPA;

- работу сетевых протоколов в сетях доступа и в мультисервисных сетях;
- технологии построения сетей кабельного телевидения;
- состав системы IPTV, принципы организации, предоставляемые услуги, используемые протоколы, виды трафика;
- технологии передачи данных в сетях кабельного телевидения;
- принципы организации передачи голоса и видеоинформации по сетям IP;
- принципы построения сетей NGN, 3G;
- принципы организации сетевых потоков;
- назначение программных коммутаторов в IP-сетях;
- назначение и функции программных и аппаратных IP-телефонов.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 371 час, из них:

- обязательная учебная нагрузка обучающегося – 250 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 121 час.

Учебная практика – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 2.1	Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей.
ПК 2.2	Инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи.
ПК 2.3	Производить администрирование сетевого оборудования.
ПК 2.4	Выполнять монтаж и производить настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа.
ПК 2.5	Работать с сетевыми протоколами.
ПК 2.6	Обеспечивать работоспособность оборудования мультисервисных сетей.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ.02

ПК 2.1 - Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей.	
Иметь практический опыт:	Виды работ на практике
<ul style="list-style-type: none"> - настройки, адресации и работы в сетях различной топологии; - мониторинга оборудования информационно-коммуникационных сетей для оценки его работоспособности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Монтаж и обслуживание компьютерных сетей • Монтаж, инсталляция и обслуживание многоуровневых локальных вычислительных сетей • Разработка презентаций по видам выполняемых работ. • Оформление дневника и отчёта по практике.
Уметь:	Лабораторные/практические работы:

<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять конфигурирование сетей; - осуществлять настройку адресации и топологии сетей; - настраивать и осуществлять мониторинг локальных сетей. 	<ul style="list-style-type: none"> • Сетевые модели • Классы IP-адресов • Деление сети на подсети • Монтажные работы в технологии Ethernet • Принцип работы Ethernet-коммутатора • Диагностика сети с помощью утилит командной строки ОС Windows • Построение временной диаграммы передачи сообщения через сеть с КС и КП
Знать:	Перечень тем, включенных в МДК:
<ul style="list-style-type: none"> - активное сетевое оборудование и методику его конфигурирования. 	<ul style="list-style-type: none"> • Информационные компьютерные сети • Построение масштабируемых компьютерных сетей
Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы:
	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению лабораторных работ. • Разработка презентаций с использованием Интернет-ресурсов и ЭБС по темам раздела МДК. Темы рефератов-презентаций: <ul style="list-style-type: none"> – Плюсы и минусы современного оборудования ЛВС – Внедрение нового оборудования ЛВС в состав существующих – Проблематика настройки оборудования
ПК 2.2 - Инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи	
Иметь практический опыт:	Виды работ на практике
<ul style="list-style-type: none"> - моделирования сети передачи данных с предоставлением услуг связи. 	<ul style="list-style-type: none"> • Безопасная организация рабочего места оператора ЭВМ • Выполнение разборки и сборки системного блока, подключения периферийных устройств • Установка дополнительных компонентов ЭВМ • Ввод и редактирование данных в MS Word, MS Excel • Работа с программой MS Power Point • Создание и редактирование схем в MS Visio • Разработка презентаций по видам выполняемых работ. • Оформление дневника и отчёта по практике.
Уметь:	Лабораторные/практические работы:
<ul style="list-style-type: none"> - инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи; - работать с приложениями MS Office: Access, Excel, Groove, Info Path, One Note, Power Point, Word, Visio; - работать с различными 	<ul style="list-style-type: none"> • Установка операционной системы; • Установка пакетов прикладных программ

операционными системами	
Знать:	Перечень тем, включенных в МДК:
<ul style="list-style-type: none"> - техническое и программное обеспечение персонального компьютера; различные операционные системы; - приложения MS Office: Access, Excel, Groove, Info Path, One Note, Power Point, Word, Visio; - основы построения и администрирования ОС Linux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Информационные компьютерные сети
Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы:
	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению лабораторных работ. • Разработка презентаций с использованием Интернет-ресурсов и ЭБС по темам раздела МДК. Темы рефератов-презентаций: <ul style="list-style-type: none"> – Обзор основных программных продуктов на рынке телекоммуникации – Внедрение новых пакетов прикладных программ в ЛВС – Перечень наиболее часто встречающихся вопросов при установке пакета прикладных программ
ПК 2.3 - Производить администрирование сетевого оборудования	
Иметь практический опыт:	Виды работ по практике
<ul style="list-style-type: none"> - настройки, адресации и работы в сетях различной топологии; - мониторинга оборудования информационно-коммуникационных сетей для оценки его работоспособности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Монтаж и обслуживание компьютерных сетей • Монтаж, инсталляция и обслуживание многоуровневых локальных вычислительных сетей • Разработка презентаций по видам выполняемых работ. • Оформление дневника и отчёта по практике.
Уметь:	Тематика лабораторных/практических работ:
<ul style="list-style-type: none"> - настраивать и осуществлять мониторинг локальных сетей; - проводить мониторинг работоспособности оборудования широкополосного абонентского доступа с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Исследование интерфейса программы Cisco Packet Tracer. • Базовая настройка коммутатора Cisco. • Настройка VLAN на коммутаторах Cisco. • Принцип работы протокола покрывающего дерева STP. • Настройка агрегации линий связи. • Настройка статической и динамической маршрутизации • Настройка доступа к удалённому почтовому серверу.

<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (WEB-интерфейс, Telnet, локальная консоль); - производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничения доступа, параметров оборудования технологических мультисервисных сетей); - осуществлять техническое обслуживание оборудования информационно-коммуникационных сетей. 	
Знать:	Перечень тем, включенных в МДК:
<ul style="list-style-type: none"> - аутентификацию в сетях 802.11; - шифрование WEP; - технологию WPA; - сетевые протоколы маршрутизации RIP, BGP, OSPF 	<ul style="list-style-type: none"> • Информационные компьютерные сети • Построение масштабируемых компьютерных сетей. • Сети доступа • Беспроводные мультисервисные сети
Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы:
	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению лабораторных работ. • Разработка презентаций с использованием Интернет-ресурсов и ЭБС по темам раздела МДК. Темы рефератов-презентаций: <ul style="list-style-type: none"> – Пути усовершенствования работы малой ЛВС – Внедрение новых технологий ЛВС в состав существующих – Проблематика шифрования данных
ПК 2.4 - Выполнять монтаж и производить настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа	
Иметь практический опыт:	Виды работ на практике
<ul style="list-style-type: none"> - подключения оборудования к точкам доступа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Подключение абонентского оборудования мультисервисных сетей и сетей абонентского доступа • Монтаж и обслуживание беспроводных мультисервисных сетей • Монтаж и обслуживание сетей абонентского доступа • Разработка презентаций по видам выполняемых работ. • Оформление дневника и отчёта по практике.
Уметь:	Лабораторные/практические работы:

<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять конфигурирование сетей; - проводить мониторинг работоспособности оборудования широкополосного абонентского доступа с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения; - анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым нормам; - осуществлять техническое обслуживание оборудования информационно-коммуникационных сетей. 	<ul style="list-style-type: none"> • Радиопомехи и искажения в каналах радиосистем передачи сообщений • Модуляция с ортогональным частотным мультиплексированием в цифровых каналах связи • Приёмные модули цифровых систем телевизионного вещания • Принцип построения сетей наземного телевизионного вещания стандарта DVB-T2 • Геостационарные спутниковые системы связи • Применение стандарта компрессии MPEG-4 • Методы канального кодирования в радиосистемах передачи • Эксплуатационные характеристики сотовых и транкинговых систем связи • Построение подвижной станции мобильной связи • Виды технологий сотовой связи • Виды технологий транкинговой связи • Построение радиорелейных линий связи • Построение мобильного телевидения • Построение сетей радиодоступа по технологии Wi-Fi • Построения сетей радиодоступа по технологии WiMAX • Работа на внестудийном телевизионном оборудовании • Работа внестудийного радиовещательного оборудования • Определение топологии пассивной сети • Определение оптического бюджета линии • Технологии сетей доступа
Знать:	Перечень тем, включенных в МДК:
<ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификацию и принципы построения оборудования широкополосного абонентского доступа; - конфигурирование настроечные параметры DSLAM и модемов; - оборудование беспроводных сетей WI-FI, WI-MAX; - принципы построения сетей NGN, 3G; - конфигурирование точек доступа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Беспроводные мультисервисные сети • Сети доступа
Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы:
	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению лабораторных работ.

	<ul style="list-style-type: none"> Разработка презентаций с использованием Интернет-ресурсов и ЭБС по темам раздела МДК. Темы рефератов-презентаций: <ul style="list-style-type: none"> Задачи сети доступа Мониторинг услуг систем мобильной связи Проблематика внедрения новых технологий на сетях доступа
ПК 2.5 - Работать с сетевыми протоколами	
Иметь практический опыт:	Виды работ на практике
<ul style="list-style-type: none"> разработки и создания информационно-коммуникационной сети с предоставлением услуг связи; настройки, адресации и работы в сетях различной топологии. 	<ul style="list-style-type: none"> Монтаж и обслуживание компьютерных сетей Разработка презентаций по видам выполняемых работ. Оформление дневника и отчёта по практике.
Уметь:	Лабораторные/практические работы:
<ul style="list-style-type: none"> осуществлять конфигурирование сетей; осуществлять организацию электронного документооборота; настраивать и осуществлять мониторинг локальных сетей; осуществлять настройку адресации и топологии сетей; осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (WEB-интерфейс, Telnet, локальная консоль); анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым нормам. 	<ul style="list-style-type: none"> Протоколы и функции уровней модели OSI. Определение MAC-адресов группового вещания. Определение адресов бесклассовой сети. Определение пропускной способности сети Ethernet Построение и анализ таблицы маршрутизации Установка и настройка протоколов стека TCP/IP
Знать:	Перечень тем, включенных в МДК:
<ul style="list-style-type: none"> принципы построения компьютерных сетей, топологические модели; технологии с коммутацией пакетов; активное сетевое 	<ul style="list-style-type: none"> Информационные компьютерные сети Построение масштабируемых компьютерных сетей.

оборудование.	
Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы:
	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению лабораторных работ. • Разработка презентаций с использованием Интернет-ресурсов и ЭБС по темам раздела МДК. Темы рефератов-презентаций: <ul style="list-style-type: none"> – Сравнительный анализ активного оборудования ЛВС – Внедрение нескольких типов топологий в одной ЛВС – Проблематика построения таблиц маршрутизации
ПК 2.6 - Обеспечивать работоспособность оборудования мультисервисных сетей	
Иметь практический опыт:	Виды работ на практике
<ul style="list-style-type: none"> - конфигурирования сетевого оборудования, предназначенного для технологических сетей IP-телефонии: персональных ЭВМ, программных и аппаратных коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов, программных и аппаратных телефонов; - разработки и создания мультисервисной сети. 	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка оборудования абонентского доступа • Настройка сервисов в сети IP-телефонии • Обслуживание мультисервисных сетей • Обслуживание транспортных сетей • Разработка презентаций по видам выполняемых работ. • Оформление дневника и отчёта по практике.
Уметь:	Лабораторные/практические работы:
<ul style="list-style-type: none"> - работать с протоколами доступа компьютерных сетей (IP/MPLS, SIP, H-323, SIP-T); - производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничения доступа, параметров оборудования технологических мультисервисных сетей); - проводить мониторинг работоспособности оборудования широкополосного абонентского доступа с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения; - осуществлять техническое обслуживание оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> • Исследование технологии SDH • Определение пропускной способности сети по исходным данным (матрица трафика) • Моделирование основной и резервной схемы синхронизация сети • Системы управления сетью • Поиск неисправности на сети SDH • Моделирование оптической сети • Исследование технологии ATM • Исследование технологии MPLS. • Сравнение характеристик оборудования транспортных сетей разных производителей. • Эталонная модель взаимодействия открытых систем • Архитектура протоколов MCC • Моделирование стеков протоколов в сети IP телефонии • Протокол SIP. Исследование структуры протокола • IP softphone Phoner Lite и программа Wireshark • Трансляция видео с помощью VLC

информационно-коммуникационных сетей; - осуществлять взаимодействие телекоммуникационных сетей связи (VoIP, IP-телефонии, транспортных сетей на базе оборудования SDH, WDM);	
Знать:	Перечень тем, включенных в МДК:
<ul style="list-style-type: none"> - протоколы, применяемые в сетях NGN: H-323, SIP, SIP-T ; - протоколы построения магистралей информационно-коммуникационных сетей MPLS; - программные коммутаторы в IP-сетях; - архитектуру IMS; - назначение и функции программных и аппаратных IP –телефонов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Транспортные сети • Мультисервисные сети связи
Самостоятельная работа	Тематика самостоятельной работы:
	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению лабораторных работ. • Разработка презентаций с использованием Интернет-ресурсов и ЭБС по темам раздела МДК. Темы рефератов-презентаций: <ul style="list-style-type: none"> – Задачи мультисервисной сети – Мониторинг рынка телекоммуникаций – Проблематика IPTV

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1, 2.2, 2.5	Раздел 1. Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания	99	66	30	-	33		72	-
ПК 2.3 – 2.6	Раздел 2. Техническая эксплуатация сетей нового поколения NGN	272	184	64	-	88		36	-
	Учебная практика	108							-
	Производственная практика (по профилю специальности)	-							
Всего:		479	250	94	-	121		108	-

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи и вещания			99	
МДК.02.01. Технология монтажа и обслуживания компьютерных сетей			99	
Тема 1.1. Компьютерные сети	Содержание		28	
	1	Основные понятия КС, технологии локальных сетей. Архитектура локальных сетей.	2	1
	2	Основные среды передачи информации	2	2
	3	Сетевая модель OSI	2	2
	4	Общие сведения операционных систем (ОС). Установка ОС Windows 10 Pro.	2	1
	5	Работа с файлами в командной строке MS Windows	2	2
	6	Командные файлы MS Windows	2	2
	7	Настройка NAT Windows Server 2019	2	2
	8	Категория кабеля «витая пара», стек протоколов TCP/IP	2	2
	9	Модель сетевого взаимодействия OSI протокол распределения ARP	2	2
	10	Сетевой уровень модели OSI, сетевой протокол IP.	2	2
	11	Сетевой протокол IP	2	2
	12	Адресация в IP сетях. Правила таблиц маршрутизации. Разбиение сети на подсети.	2	2
	13	Работа с таблицей маршрутизации с использованием программы <i>route</i> .	2	2
	14	Транспортные протоколы TCP, UDP	2	2

Тема 1.2. Построение и обслуживание компьютерных сетей	Практические занятия		10	2-3
	1	Настройка BIOS OC Windows	2	
	2	Установка и анализ виртуальной операционной системы	2	
	3	Построение КС	2	
	4	<i>Деление сети на подсети. Расчет масок и подсетей</i>	2	
	5	Построение одноранговой компьютерной сети	2	
	Содержание		8	2
	1	Настройка сетевых параметров в ОС Windows Server 2019	2	
	2	Настройка сетевых параметров в ОС Windows Server 2019	2	
	3	Периметровая защита сети (межсетевые экраны) 07052021	2	
	4	Классификация оборудования локальных сетей.	2	
	Практические занятия		20	2
	1	Конфликт IP-адресов" в компьютерной сети	2	
	2	Изучение доступа к файлам и папкам	2	
	3	Изучение доступа к файлам и папкам. Владелец объекта	2	
	4	Создание HTML-документа	2	
	5	Создание локальных сетей, построенных по различным топологиям	2	
	6	Топологии локальных сетей. Топология «звезда»	2	
	7	Топологии локальных сетей. Топология «дерево»	2	
	8	Формирование и анализ статистической таблицы маршрутизации	2	
	9	Объединение локальных сетей в одну общую сеть	2	
	10	Построение локальной компьютерной сети, объединяющей виртуальные подсети	2	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технической документации оборудования компьютерных сетей.			33	3
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Подготовка презентаций с использованием приложения MS PowerPoint. 2. Подготовка рефератов по технологиям проводных и беспроводных компьютерных сетей. 3. Построение топологических моделей компьютерных сетей.				

4. Решение задач по адресации в IP-сетях (версии IPv4, IPv6).			
5. Составление схем объединения локальных сетей.			
6. Расчет пропускной способности беспроводной сети.			
Учебная практика		72	2-3
1	Режим симуляции в Cisco Packet Tracer.	6	
2	Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора.	6	
3	Моделирование сети с топологией звезда на базе коммутатора.	6	
4	Командная строка управления устройствами CLI.	6	
5	Виртуальные локальные сети VLAN.	6	
6	Cisco Server. Типы серверов.	6	
7	Статическая маршрутизация.	6	
8	Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP.	6	
9	Списки доступа ACL. Настройка статического и динамического NAT.	6	
10	Беспроводные сети.	6	
11	Решение задач по адресации в IP-сетях (версии IPv4).		
12	Эмуляция построения виртуальных машин на VirtualBox. Проведение монтажных работ (отработка навыков обжима кабеля для ЛВС.	6	
Раздел 2. Техническая эксплуатация сетей нового поколения NGN.		272	
МДК.02.02 Технология монтажа и обслуживания транспортных сетей систем радиосвязи и вещания		140	
Тема 2.1 Сети доступа	Содержание		32
	1	Место сети доступа в современной сети электросвязи. Модель взаимодействия открытых систем OSI.	2
	2	Основные термины и определения. Назначение, классификация и принципы построения сетей доступа.	2

	3	Классификация LAN. Технологии LAN.	2	2
	4	Виды рассылки. Многоадресная рассылка. Протокол IGMP.	2	2
	5	Бесклассовая адресация CIDR.	2	2
	6	Интеллектуальные возможности коммутатора. Виртуальные локальные сети VLAN.	2	2
	7	Протокол покрывающего дерева STP. Агрегация каналов.	2	
	8	Протоколы транспортного уровня модели OSI.	2	1
	9	Основные сетевые сервисы.	2	
	10	Технологии передачи по медным проводам xDSL	2	1
	11	<i>Оптические технологии сетей доступа (OAN).</i>	4	2
	12	<i>Технологии кабельного телевидения. Беспроводные технологии сетей доступа</i>	2	1
	13	Объединение разнородных сетей	2	1
	14	Протокол IPv6. Формат заголовка. Префиксы, виды рассылки, отличие от IPv4.	2	2
	15	Назначение IP-адреса оконечным устройствам.	2	2
	Лабораторные занятия		14	2-3
	1	<i>Принцип работы протокола STP.</i>	2	
	2	<i>Определение MAC-адресов группового вещания.</i>	2	
	3	Определение топологии пассивной сети.	2	
	4	Определение оптического бюджета линии.	2	
	5	Настройка доступа к удалённому почтовому серверу	2	
	6	Технологии сетей доступа	2	
	7	<i>Определение адресов бесклассовой сети.</i>	2	
Тема 2.3 Беспроводные системы связи	Содержание		30	
	1	Структура радиосистемы передачи сообщений	2	1
	2	Классификация и информационная эффективность цифровых радиосистем передач	2	2
	3	Базовые процедуры обработки сигналов в радиоканалах	2	1
	4	Множественный доступ в радиосистемах передачи сообщений	2	1
	5	Стандарты и структура цифровой сети подвижной электросвязи	2	1
	6	Структурные схемы основного оборудования сети подвижной связи	2	2
	7	Конфигурация сот и кластеров сетей подвижной связи	2	1

	8	Сети сотовой подвижной связи стандарта GSM	2	2
	9	Подвижные станции сетей подвижной связи	2	2
	10	Сети сотовой подвижной электросвязи третьего поколения	2	1
	11	Структура сетей сотовой подвижной связи технологии LTE	2	1
	12	Транкинговые сети подвижной электросвязи	2	2
	13	Сети радиодоступа по технологии WI-FI	2	2
	14	Сети радиодоступа по технологии WiMAX	2	2
	15	Структура спутниковых сетей электросвязи	2	1
	Практические занятия		14	
	1	Радиопомехи и искажения в каналах радиосистем передачи сообщений	2	
	2	Модуляция с ортогональным частотным мультиплексированием в цифровых каналах связи	2	
	3	Приёмные модули цифровых систем телевизионного вещания	2	
	4	Принцип построения сетей наземного телевизионного вещания стандарта DVB-T2	2	
	5	Геостационарные спутниковые системы связи	2	
	6	Методы канального кодирования в радиосистемах передачи	2	
	7	Виды технологий сотовой связи	2	
	Лабораторные занятия		6	
	8	Построение радиорелейных линий связи	2	
	9	Построение сетей радиодоступа по технологии Wi-Fi	2	
	10	Построения сетей радиодоступа по технологии WiMAX	2	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2. Систематическая проработка электронных конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов к лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технической документации оборудования сетей различного назначения.			44	
Учебная практика 1. Построение транспортных сетей на базе технологий PDH, SDH и WDM 2. Расчет радиосистем передачи сообщений с использованием различных видов множественного доступа 3. Расчет беспроводных сетей доступа на базе технологий Wi-Fi и WiMAX			18	
МДК.02.03 Технология монтажа и обслуживания мультисервисных сетей кабельного телевидения			132	

Тема 3.1. Транспортные сети	Содержание		30	
	1	Понятие транспортной сети		
	1.1	Понятие первичной и вторичной сети связи.	2	1
	1.2	Основные характеристики направляющих систем.	2	2
	2	Технологии транспортных сетей		
	2.1	Общие принципы построения транспортных сетей на базе PDH	2	2
	2.2	Общие принципы построения транспортных сетей на базе SDH	4	2
	2.3	Общие принципы построения транспортных сетей на базе WDM	4	2
	3	Системы управления и синхронизации		
	3.1	Общие принципы синхронизации транспортных сетей	2	2
	3.2	Модели управления транспортными сетями.	2	2
	4	Настройка и обслуживание оборудования транспортных сетей		
	4.1	Общие принципы обнаружения и локализации неисправностей на транспортных сетях	2	2
	4.2	Обзор транспортных технологий	2	2
	5	Технология сетей передачи данных		
	5.1	Технология MPLS	4	2
	6.1	Тенденции развития транспортных сетей.	4	2
	Практические занятия		10	
	1	Практическое занятие №1. Определение необходимой пропускной способности сети по матрице трафика.	2	2-3
	2	Практическое занятие №2. Моделирование оптической сети.	2	
	3	Практическое занятие №3. Моделирование основной и резервной схемы синхронизации сети.	2	
	4	Практическое занятие №4. Изучение системы управления сетью eNM LightSoft.	2	
	5	Практическое занятие №5. Исследование технологии MPLS.	2	
Тема 3.2	Содержание		28	

Мультисервисные сети связи	1	Эволюция сетей связи и технологий предоставления услуг			
	1.1	Тенденции развития современных сетей связи.	2	1	
	1.2	Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи..	2	1	
	1.3	Понятие NGN – сети следующего поколения	2	1	
	1.4	Общие принципы технологии NFN	2		
	2	Технологии построения мультисервисных сетей			
	2.1	Мультисервисная сеть на основе Softswitch.	2	1	
	2.3	Мультисервисная сеть на основе IMS.	2	1	
	2.4	Вопросы безопасности при интеграции мультисервисных сетей	2	1	
	3	Основные протоколы мультисервисных сетей			
	3.1	Протоколы взаимодействия функциональных уровней в NGN.	2	2	
	3.2	Стек протокола H.323	4	1	
		Структура протокола SIP.	4		
	3.3	Сравнение протоколов H.323 и SIP.	2	2	
	4	Технология IP TV			
	4.1	Архитектура IP TV сети	2	2	
		Лабораторные занятия	20		
		1	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	4	
		2	Архитектура протоколов MCC	4	
		3	Моделирование стеков протоколов в сети IP телефонии	4	
		4	Исследование структуры протокола SIP	4	
		5	Трансляция видео с помощью VLC	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.			44	3	
Систематическая проработка электронных конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.					
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов к лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите.					
Самостоятельное изучение технической документации оборудования сетей различного назначения.					
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:					
1. Подготовка рефератов по технологиям мультисервисных сетей					
2. Подготовка рефератов по технологиям сетей доступа					

3. Подготовка рефератов по технологиям транспортных сетей		
Учебная практика	18	
1 Инсталляция и эксплуатационная документация оборудования SDH	6	
2 Инсталляция и эксплуатационная документация системы управления eNMLightSoft	6	
3 Установка и настройка DNS-сервера и DHCP-сервера	6	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие следующих помещений для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ - лабораторий «Компьютерных сетей»; «Мультисервисных сетей».
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.
4. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВВФ МТУСИ.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Компьютерных сетей

Стенды учебно-лабораторные, контрольно-измерительная аппаратура для измерения амплитуды и формы сигналов, генераторы сигналов с заданными параметрами, комплекс «Теория электрической связи», стенд «Изучение ИКМ-кодека», стенд «Телекоммуникационные линии связи», стенд «Изучение принципов временного разделения каналов», стенд «Компоненты ВОЛС», измерительные приборы общепромышленного назначения, сетевое хранилище PfSense, IP-ATCAsteriskNOWFreePXB, модем, аналоговый телефон, факсимильный аппарат, анализатор протоколов (DSS1), clientSI 2000 (PC1-PC8) Контрольно-измерительная аппаратура для измерения, амплитуды и формы сигналов, генераторы сигналов с заданными параметрами, комплекс «Теория электрической связи», стенд «Изучение ИКМ-кодека», стенд «Телекоммуникационные линии связи», стенд «Изучение принципов временного разделения каналов», стенд «Компоненты ВОЛС», измерительные приборы общепромышленного назначения, персональные компьютеры для преподавателя и обучающихся, экран, проектор, комплект учебно-методической документации.

2. Мультисервисных сетей

Мультиплексор доступа DAS-3216, модем доступа D-LinkADSL.персональный компьютер (в комплекте монитор, мышь, клавиатура), персональный компьютер для сервера PfSense., комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором), Телефонные аппараты набор инструментов для выполнения кроссировки, оборудование цифровой АТС «Омега» оборудование волоконно-оптической распределенной сети, включающее 2 рабочих места абонента GPON и ES3528M, телевизор TVLG 42RX4 RVA, АТС Panasonic.Оборудованное рабочее место преподавателя, компьютеры для обучающихся, классная доска, экран, проектор, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить в учебной аудитории для проведения практических занятий – мастерские систем коммутации.

Оборудование мастерских систем коммутации:

Стенды учебно-лабораторные, контрольно-измерительная аппаратура для измерения амплитуды и формы сигналов, генераторы сигналов с заданными параметрами, комплекс «Теория электрической связи», стенд «Изучение ИКМ-кодека», стенд «Телекоммуникационные линии связи», стенд «Изучение принципов временного разделения каналов», стенд «Компоненты ВОЛС», измерительные приборы общепромышленного назначения, сетевое хранилище PfSense, IP-ATCAsteriskNOWFreePXB, модем, аналоговый телефон, факсимильный аппарат, анализатор протоколов (DSS1), ClientSI 2000 (PC1-PC8) Контрольно-измерительная аппаратура для измерения амплитуды и формы сигналов, генераторы сигналов с заданными параметрами, комплекс «Теория электрической связи», стенд «Изучение ИКМ-кодека», стенд «Телекоммуникационные линии связи», стенд «Изучение принципов временного разделения каналов», стенд «Компоненты ВОЛС», измерительные приборы общепромышленного назначения, персональные компьютеры для преподавателя и обучающихся, экран, проектор.

Используемое программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. Educational Renewal.
- ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
- 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
- Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
- Yandex.Browser (свободно распространяемое ПО);
- VSCodium (свободно распространяемое ПО);
- Pinta (свободно распространяемое ПО);
- AdobeReader (свободно распространяемое ПО);
- LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для СПО / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8488-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176902>

Дополнительная литература:

1. Вицентий, А. В. Основы практической работы с UNIX-подобной операционной системой : учебное пособие / А. В. Вицентий, Е. С. Рудина, М. Г. Шишаев. — Мурманск : МАГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4222-0388-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140984>
2. Сергеев, А. Н. Основы локальных компьютерных сетей : учебное пособие для СПО / А. Н. Сергеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-8260-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173807>

3. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение : учебник для спо / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-5448-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149340>

4. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение : учебник для спо / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-5449-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149341>

Электронные базы периодических изданий:

ЭБС eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>

Электронные ресурсы:

ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>

ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>

ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>

ЭР ЦОС СПО «PROFобразование»: <https://profspo.ru/>

Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>

Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>

Президентская библиотека: <https://www.prilib.ru/>

Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>

Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>

Росстандарт: <http://www.gost.ru/>

Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>

Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Образовательное учреждение обязано ежегодно обновлять основную профессиональную образовательную программу (в части профессионального модуля), программы производственных практик; методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующих образовательных технологий с учетом запросов работодателей в контексте сложившегося уровня развития науки, техники, технологии, социальной сферы, а также действующего законодательства. Должна обеспечиваться эффективная самостоятельная работа обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация рабочей программы профессионального модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО



С.А. Маринин

«__» _____ 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы

профессионального модуля

**ПМ.02 Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей
связи и вещания**

Направление: 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (очная форма обучения). Срок обучения 2 г. 6 м.

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): к.ф.-м.н. Чернявский А.Д., к.ю.н. доцент Маринин С.А.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД,
протокол № 7 от 28 июня 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.