

**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: |

| | |
|---|--|
| <p>- осуществлять конфигурирование сетей;</p> <p>- проводить мониторинг работоспособности оборудования широкополосного абонентского доступа с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения;</p> <p>- анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым нормам;</p> <p>- осуществлять техническое обслуживание оборудования информационно-коммуникационных сетей.</p> | <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: |
| <p>- назначение, классификацию и принципы построения оборудования широкополосного абонентского доступа;</p> <p>- конфигурирование настроечных параметров DSLAM и модемов;</p> <p>- оборудование беспроводных сетей WI-FI, WI-MAX;</p> <p>- принципы построения сетей NGN, 3G;</p> <p>- конфигурирование точек доступа.</p> | <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 |

| | | | | |
|--|-----------------------------|--|-----------|-----|
| | 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 | |
| Тема 1.2. Построение и обслуживание компьютерных сетей | 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). | 6 | |
| 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.