

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Е.Ю. Кузнецов

«21» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ**

по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 8

«20» марта 2025 г.

Председатель ПЦК  /Е.Ю. Кузнецов/

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 05.08.2022 № 675.

Разработчик:

Брюхова Мария Евгеньевна, инженер по метрологии АО «ММЗ».

Рецензент (внутренний)

Кузнецов Е.Ю., преподаватель с ученой степенью кандидата технических наук, заместитель директора по УМР Высшего колледжа «Политехник».

Рецензент (внешний)

Еросланов С.Г., директор сервисного центра г. Йошкар-Ола филиала Республики Марий Эл ПАО «Ростелеком».

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. АННОТАЦИЯ

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи является базовой профессиональной подготовки ППССЗ СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

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

иметь практический опыт в:

- выполнении монтажа и настройки сетей проводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
- выполнении монтажа и настройки сетей беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
- выполнении монтажа кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- выполнении демонтажа кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами,
- осуществлении технического обслуживания кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
- администрировании инфокоммуникационных сетей;
- использовании сетевых протоколов;
- осуществлении текущего обслуживания оборудования мультисервисных сетей доступа;
- выполнении монтажа компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами,
- выполнении первичной инсталляции компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
- выполнении инсталляции компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи
- выполнении настройки компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи;
- администрировании сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
- выполнении монтажа систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
- выполнении первичной инсталляции систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
- настраивании системы видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

уметь:

- подключать активное оборудование к точкам доступа;
- устанавливать точки доступа Wi-Fi;

- осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку, диагностику и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа;
- детально анализировать спецификации интерфейсов доступа;
- осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа;
- производить коммутацию сетевого оборудования и рабочих станций в соответствии с заданной топологией;
- оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы и т.п.);
- настраивать и осуществлять диагностику и мониторинг локальных сетей;
- осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль);
- производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничение доступа, параметры QoS, а также согласование IP-адресов согласно MIB) оборудования технологических мультисервисных сетей;
- разрабатывать проект мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи;
- составлять альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание;
- обеспечивать хранение и защиту медных и волоконно-оптических кабелей при хранении;
- инспектировать и чистить установленные кабельные соединения и исправлять их в случае необходимости,
- определять, обнаруживать, диагностировать и устранять системные неисправности в сетях доступа, в том числе широкополосных;
- осуществлять техническое обслуживание оборудования сетей мультисервисного доступа;
- проектировать структурированные медные и волоконно-оптические кабельные сети;
- выполнять монтаж и демонтаж пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и волоконно-оптических систем:
- прокладывать кабели в помещениях и стойках,
- протягивать кабели по трубам и магистральям,
- укладывать кабели в лотки, сплайсы;
- производить расшивку кабеля на кроссе, в распределительных шкафах;
- производить расшивку патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах;
- разделять коаксиальные кабели, многопарные витые пары, витые пары всех стандартов xTP;
- осуществлять монтаж коннекторов различного типа для витой пары (IDC) типа модульных джеков RJ45 и RJ 11 (U/UTP, SF/UTP, S/FTP);
- устанавливать телекоммуникационные розетки, розетки типа RJ45, RJ11

(Cat.5e, Cat.6);

- выполнять установку инфокоммуникационных стоек, установку оборудования в коммутационный шкаф;
- устанавливать кабельные распределители (коммутационные панели и коробки; кроссовые панели и коробки);
- устанавливать патч-панели, сплайсы;
- подготавливать волоконно-оптический кабель к монтажу;
- подготавливать концы оптического кабеля к последующему сращиванию оптических волокон;
- сращивать волоконно-оптические кабели механическим способом и способом сварки;
- устанавливать волоконно-оптические кабельные соединители для терминирования (соединения) кабелей;
- организовывать точки ввода медных и оптических кабелей в здание;
- производить ввод оптических кабелей в муфту;
- восстанавливать герметичность оболочки кабеля;
- устанавливать оптические муфты и щитки;
- заземлять кабели, оборудование и - телекоммуникационные шкафы структурированных кабельных систем;
- выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование для медных и оптических кабелей;
- производить тестирование и измерения медных и волоконно-оптических кабельных систем при помощи разрешенных производителем кабельных тестеров и приборов и анализировать полученные результаты;
- анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым стандартам;
- производить полевые испытания кабельной системы на основе витой пары медных проводников с волновым сопротивлением 100 Ом, производить измерения на пассивных оптических сетях PON: величины затуханий сварных соединений и волокон, рабочей длины и коэффициента преломления волокна;
- выполнять документирование кабельной проводки: марки кабелей, маркировку участков кабеля, телекоммуникационных шкафов, стоек, панелей и гнезд, жил, модулей в кроссе, шкафах, муфте;
- составлять схемы сращивания жил кабеля для более простой будущей реструктуризации;
- осуществлять документирование аппаратных данных, результатов тестирования и измерений линий связи и проблем, возникающих в кабельной проводке;
- устанавливать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи;
- устанавливать и работать с различными операционными системами и их приложениями;
- устанавливать обновления программного обеспечения для удовлетворения потребностей пользователя;

- осуществлять конфигурирование сетей доступа;
- осуществлять настройку адресации и топологии сетей доступа;
- проектировать сети для видеонаблюдения и систем безопасности объекта;
- выполнять монтаж и демонтаж кабельных трасс, и прокладку кабелей для систем видеонаблюдения;
- выполнять монтаж и демонтаж систем безопасности объекта: охранно-пожарной сигнализации, систем пожаротушения, контроля доступа;
- терминировать коаксиальные кабели для подключения к системам видеонаблюдения;
- осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку и проверку работоспособности оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности различных объектов;
- производить коммутацию систем видеонаблюдения;

знать:

- современные технологии, используемые для развития проводных и беспроводных сетей доступа;
- принципы организации и особенности построения сетей проводного абонентского доступа: ТфОП, ISDN, xDSL, FTTx технологии, абонентский доступ на базе технологии PON, локальных сетей LAN;
- принципы построения систем беспроводного абонентского доступа и радиодоступа Wi-Fi, WiMAX, спутниковые системы VSAT, сотовые системы CDMA, GSM, DAMPS;
- методы составления спецификаций для интерфейсов доступа V5;
- принципы построения структурированных медных и волоконно-оптических кабельных систем;
- инструкцию по эксплуатации точек доступа;
- методы подключения точек доступа;
- критерии и технические требования к компонентам кабельной сети;
- различные виды кабелей, классификацию, конструктивные особенности, их технические характеристики;
- технические требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым на сетях доступа, городских, региональных, трансконтинентальных сетях связи;
- технологические особенности строительства направляющих систем электросвязи при прокладке кабелей связи в кабельной канализации, в грунте, подвеске на опорах;
- категории кабелей для структурированных кабельных систем и разъемов в соответствии с требованиями скорости и запланированного использования, их применение, влияние на различные аспекты сети стандартам;
- параметры передачи медных и оптических направляющих систем;
- основные передаточные характеристики ОВ и нелинейные эффекты в оптических линиях связи;
- правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р

53245-2008 от 25 декабря 2008 г. N 786-ст);

- принципы защиты сооружений связи от взаимных и внешних влияний, от коррозии и методы их уменьшения;
- способы и устройства защиты и заземления инфокоммуникационных цепей и оборудования;
- требования к телекоммуникационным помещениям, которые используются на объекте при построении СКС;
- принципы построения абонентских, волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах;
- технические характеристики станционного оборудования и оборудования линейного тракта сетей широкополосного доступа;
- настройку оборудования широкополосного абонентского доступа;
- нормы на эксплуатационные показатели каналов и трактов;
- принципы построения сетей мультисервисного доступа;
- построение технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание TriplePlay Services, Quad Play Services;
- методологию проектирования мультисервисных сетей доступа;
- методы и основные приемы устранения неисправностей в кабельных системах, аварийно-восстановительных работ;
- классификацию, конструктивное исполнение, назначение, выполняемые функции, устройство, принцип действия, области применения оборудования сетевого и межсетевого взаимодействия сетей мультисервисного доступа;
- работу сетевых протоколов в сетях мультисервисных сетях доступа;
- принципы построения, базовые технологии, характеристики и функционирование компьютерных сетей, топологические модели, сетевые приложения Интернет,
- типы конечных кабельных устройств;
- назначение, принципы построения, область применения горизонтальной и магистральной подсистем структурированных кабельных систем;
- правила проектирования горизонтальной и магистральной системы разводки кабельных систем;
- топологии внутренней и внешней магистрали в зданиях;
- назначение и состав коммутационного оборудования структурированных кабельных систем;
- назначение материалов и инструментов, конструкцию инструмента и оборудования, используемых при монтаже согласно применяемой технологии;
- правила монтажа активных и пассивных элементов структурированных кабельных систем;
- методику подготовки медного и оптического кабеля к монтажу;
- возможные схемы монтажа и демонтажа медного кабеля: EIA/ TIA-568A, EIA/TIA-568B, Cross-Over;
- оптические интерфейсы для оборудования и систем, связанных с технологией;
- требования, предъявляемые при прокладке и монтаже волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС);

- правила прокладки кабеля, расшивки, терминирования различного кабеля к оборудованию, розеткам, разъемам;
- способы сращивания кабелей, медных проводов и оптических волокон для структурированных систем;
- методику монтажа и демонтажа магистральных оптических кабелей;
- последовательность разделки оптических кабелей различных типов;
- способы восстановления герметичности оболочки кабеля;
- виды и конструкцию муфт;
- методику монтажа, демонтажа и ремонта муфт;
- назначение, практическое применение, конструкцию и принципы работы измерительных приборов и тестового оборудования;
- организацию измерений при монтаже и сдаче в эксплуатацию в эксплуатацию ВОЛС: контрольных и приемно-сдаточных испытаний на линиях связи;
- методику тестирования кабельных систем: соединений, рабочих характеристик, приемочное тестирование;
- операционные системы «Windows», «Linux» и их приложения;
- основы построения и администрирования ОС «Linux» и «Windows»;
- техническое и программное обеспечение компонентов сетей доступа: рабочих станций, серверов, мультисервисных абонентских концентраторов IAD, цифровых модемов, коммутаторов, маршрутизаторов;
- принципы построения систем IP - видеонаблюдения, POE (Power Over Ethernet) видеонаблюдения;
- принципы построения систем безопасности объектов;
- принципы проектирования и построения систем видеонаблюдения и безопасности.

Общий объем учебной нагрузки по профессиональному модулю составляет 890 часов, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 541 час, самостоятельной работы – 105 часов, учебной практики – 2 нед. /72 часа, производственной практики – 3 нед. /108 часов.

Содержание профессионального модуля включает изучение следующих тем:

МДК.01.01 Монтаж и эксплуатация направляющих систем.

Тема 1. Конструкции и характеристики направляющих систем связи.

Тема 2. Оконечные кабельные устройства для электрических и волоконно-оптических кабелей связи.

Тема 3. Электромагнитные влияния между проводными цепями связи, коррозия кабельных оболочек и методы их уменьшения.

Тема 4. Прокладка и монтаж направляющих систем передачи.

Тема 5. Техническая эксплуатация проводных направляющих систем.

Тема 6. Проектирование направляющих систем.

МДК.01.02 Монтаж и эксплуатация компьютерных сетей.

Тема 1. Основные принципы построения компьютерных сетей.

Тема 2. Открытые системы и модель OSI.

Тема 3. Локальные сети.

Тема 4. Сетевые технологии локальных сетей.

Тема 5. Аппаратные и программные компоненты локальных сетей.

Тема 6. Сети IP.

Тема 7. Структура и основные принципы построения сети Интернет. Базовые службы.

Тема 8. Поиск информации в сети Интернет.

Тема 9. Обеспечение безопасности ресурсов сети.

МДК.01.03 Монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей абонентского доступа.

Тема 1. Принципы построения мультисервисных сетей.

Тема 2. IP-коммуникация в NGN.

Тема 3. Технология MPLS.

Тема 4. Технологии MEGACO/H.248, 3GPP и IMS.

Тема 5. Технология с использованием гибкого коммутатора Softswitch. Качество обслуживания.

МДК.01.04 Монтаж и эксплуатация видеонаблюдения и систем безопасности.

Тема 1. Этапы обследования объекта и составление рабочей документации по результатам обследования объекта.

Тема 2. Определение мест установки извещателей и других устройств систем охранно-пожарной сигнализации.

Тема 3. Определение мест установки систем видеонаблюдения.

Тема 4. Монтаж линейной части ОПС.

Тема 5. Монтаж оборудования ОПС и систем видеонаблюдения.

Тема 6. Эксплуатация систем охранно-пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения.

Тема 7. Основы диагностики и мониторинга технических средств систем безопасности.

Тема 8. Проведение технического обслуживания средств систем безопасности.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 1.2	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 1.3	Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач

	профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Текущий контроль проводится в форме оценки тестирования, решения ситуационных задач и выполнения практических и лабораторных работ.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, экзамен, экзамен (квалификационный).

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Профессиональный модуль ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи входит в общепрофессиональный цикл, профессиональной подготовки ППССЗ и реализуется с 3 и по 5 семестр.

2.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – подключать активное оборудование к точкам доступа; – устанавливать точки доступа Wi-Fi; – осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку, диагностику и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа; – детально анализировать спецификации интерфейсов доступа; – осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа; – производить коммутацию сетевого оборудования и рабочих станций в соответствии с заданной топологией; – оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы и т.п.); – настраивать и осуществлять диагностику и мониторинг локальных сетей; – осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль); – производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничение доступа, параметры QoS, а также согласование IP-адресов согласно MIB) оборудования технологических 	<ul style="list-style-type: none"> – современные технологии, используемые для развития проводных и беспроводных сетей доступа; – принципы организации и особенности построения сетей проводного абонентского доступа: ТфОП, ISDN, xDSL, FTTx технологии, абонентский до-ступ на базе технологии PON, локальных сетей LAN; – принципы построения систем беспроводного абонентского доступа и радиодоступа Wi-Fi, WiMAX, спутниковые системы VSAT, сотовые системы CDMA, GSM, DAMPS; – методы составления спецификаций для интерфейсов доступа V5; – принципы построения структурированных медных и волоконно-оптических кабельных систем; – инструкцию по эксплуатации точек доступа; – методы подключения точек доступа; – критерии и технические требования к компонентам кабельной сети; – различные виды кабелей, классификацию, конструктивные особенности, их технические характеристики; – технические требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым на сетях доступа, городских, региональных, трансконтинентальных сетях связи; – технологические особенности строительства направляющих систем электросвязи при прокладке кабелей связи в кабельной канализации, в грунте, подвеске на опорах; – категории кабелей для структурированных кабельных систем и

<p>мультисервисных сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать проект мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи; – составлять альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание; – обеспечивать хранение и защиту медных и волоконно-оптических кабелей при хранении; – инспектировать и чистить установленные кабельные соединения и исправлять их в случае необходимости, – определять, обнаруживать, диагностировать и устранять системные неисправности в сетях доступа, в том числе широкополосных; – осуществлять техническое обслуживание оборудования сетей мультисервисного доступа; – проектировать структурированные медные и волоконно-оптические кабельные сети; – выполнять монтаж и демонтаж пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и волоконно-оптических систем: – прокладывать кабели в помещениях и стойках, – протягивать кабели по трубам и магистралям, – укладывать кабели в лотки, сплайсы; – производить расшивку кабеля на кроссе, в распределительных шкафах; – производить расшивку патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах; – разделять коаксиальные кабели, многопарные витые пары, витые пары всех стандартов xTP; – осуществлять монтаж коннекторов различного типа для витой пары (IDC) типа модульных джексов RJ45 и RJ 11 (U/UTP, SF/UTP, S/FTP); – устанавливать телекоммуникационные розетки, 	<p>разъемов в соответствии с требованиями скорости и запланированного использования, их применение, влияние на различные аспекты сети стандартам;</p> <ul style="list-style-type: none"> – параметры передачи медных и оптических направляющих систем; – основные передаточные характеристики ОВ и нелинейные эффекты в оптических линиях связи; – правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53245-2008 от 25 декабря 2008 г. N 786-ст); – принципы защиты сооружений связи от взаимных и внешних влияний, от коррозии и методы их уменьшения; – способы и устройства защиты и заземления инфокоммуникационных цепей и оборудования; – требования к телекоммуникационным помещениям, которые используются на объекте при построении СКС; – принципы построения абонентских, волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах; – технические характеристики станционного оборудования и оборудования линейного тракта сетей широкополосного доступа; – настройку оборудования широкополосного абонентского доступа; – нормы на эксплуатационные показатели каналов и трактов; – принципы построения сетей мультисервисного доступа; – построение технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание TriplePlay Services, Quad Play Services; – методологию проектирования мультисервисных сетей доступа; – методы и основные приемы устранения неисправностей в кабельных системах, аварийно-восстановительных работ; – классификацию, конструктивное исполнение, назначение, выполняемые функции, устройство, принцип действия, области применения оборудования
---	---

<p>розетки типа RJ45, RJ11 (Cat.5e, Cat.6);</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять установку инфокоммуникационных стоек, установку оборудования в коммутационный шкаф; – устанавливать кабельные распределители (коммутационные панели и ко-робки; кроссовые панели и коробки); – устанавливать патч-панели, сплайсы; – подготавливать волоконно-оптический кабель к монтажу; – подготавливать концы оптического кабеля к последующему сращиванию оптических волокон; – сращивать волоконно-оптические кабели механическим способом и способом сварки; – устанавливать волоконно-оптические кабельные соединители для терминирования (соединения) кабелей; – организовывать точки ввода медных и оптических кабелей в здание; – производить ввод оптических кабелей в муфту; – восстанавливать герметичность оболочки кабеля; – устанавливать оптические муфты и щитки; – заземлять кабели, оборудование и телекоммуникационные шкафы структурированных кабельных систем; – выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование для медных и оптических кабелей; – производить тестирование и измерения медных и волоконно-оптических кабельных систем при помощи разрешенных производителем кабельных тестеров и приборов и анализировать полученные результаты; – анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым стандартам; – производить полевые испытания кабельной системы на 	<p>сетевого и межсетевого взаимодействия сетей мультисервисного доступа;</p> <ul style="list-style-type: none"> – работу сетевых протоколов в сетях мультисервисных сетей доступа; – принципы построения, базовые технологии, характеристики и функционирование компьютерных сетей, топологические модели, сетевые приложения Интернет, – типы оконечных кабельных устройств; – назначение, принципы построения, область применения горизонтальной и магистральной подсистем структурированных кабельных систем; – правила проектирования горизонтальной и магистральной системы разводки кабельных систем; – топологии внутренней и внешней магистрали в зданиях; – назначение и состав коммутационного оборудования структурированных кабельных систем; – назначение материалов и инструментов, конструкцию инструмента и оборудования, используемых при монтаже согласно применяемой технологии; – правила монтажа активных и пассивных элементов структурированных кабельных систем; – методику подготовки медного и оптического кабеля к монтажу; – возможные схемы монтажа и демонтажа медного кабеля: EIA/ TIA-568A, EIA/TIA-568B, Cross-Over; – оптические интерфейсы для оборудования и систем, связанных с технологией; – требования, предъявляемые при прокладке и монтаже волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС); – правила прокладки кабеля, расшивки, терминирования различного кабеля к оборудованию, розеткам, разъемам; – способы сращивания кабелей, медных проводов и оптических волокон для структурированных систем; – методику монтажа и демонтажа магистральных оптических кабелей; – последовательность разделки оптических кабелей различных типов;
---	---

<p>основе витой пары медных проводников с волновым сопротивлением 100 Ом, производить измерения на пассивных оптических сетях PON: величины затуханий сварных соединений и волокон, рабочей длины и коэффициента преломления волокна;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять документирование кабельной проводки: марки кабелей, маркировку участков кабеля, телекоммутационных шкафов, стоек, панелей и гнезд, жил, модулей в кроссе, шкафах, муфте; – составлять схемы сращивания жил кабеля для более простой будущей ре-структуризации; – осуществлять документирование аппаратных данных, результатов тестирования и измерений линий связи и проблем, возникающих в кабельной проводке; – устанавливать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи; – устанавливать и работать с различными операционными системами и их приложениями; – устанавливать обновления программного обеспечения для удовлетворения потребностей пользователя; – осуществлять конфигурирование сетей доступа; – осуществлять настройку адресации и топологии сетей доступа; – проектировать сети для видеонаблюдения и систем безопасности объекта; – выполнять монтаж и демонтаж кабельных трасс, и прокладку кабелей для систем видеонаблюдения; – выполнять монтаж и демонтаж систем безопасности объекта: охранно-пожарной сигнализации, систем пожаротушения, контроля доступа; – терминировать коаксиальные кабели для подключения к системам видеонаблюдения; – осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку и проверку 	<ul style="list-style-type: none"> – способы восстановления герметичности оболочки кабеля; – виды и конструкцию муфт; – методику монтажа, демонтажа и ремонта муфт; – назначение, практическое применение, конструкцию и принципы работы измерительных приборов и тестового оборудования; – организацию измерений при монтаже и сдаче в эксплуатацию в эксплуатацию ВОЛС: контрольных и приемно-сдаточных испытаний на линиях связи; – методику тестирования кабельных систем: соединений, рабочих характеристик, приемочное тестирование; – операционные системы «Windows», «Linux» и их приложения; – основы построения и администрирования ОС «Linux» и «Windows»; – техническое и программное обеспечение компонентов сетей доступа: рабочих станций, серверов, мультисервисных абонентских концентраторов IAD, цифровых модемов, коммутаторов, маршрутизаторов; – принципы построения систем IP - видеонаблюдения, POE (Power Over Ethernet) видеонаблюдения; – принципы построения систем безопасности объектов; – принципы проектирования и построения систем видеонаблюдения и безопасности.
--	--

	<p>работоспособности оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности различных объектов;</p> <p>– производить коммутацию систем видеонаблюдения.</p>	
--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код 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 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.01 Монтаж и эксплуатация направляющих систем.	207	180	98		16			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.02 Монтаж и эксплуатация компьютерных сетей.	145	96	32	20	36			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.03 Монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей абонентского доступа.	186	136	80		39			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	МДК.01.04 Монтаж и эксплуатация видеонаблюдения и систем безопасности.	154	129	77		14			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Учебная практика, часов	72						72	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Производственная практика,	108							108

	часов								
Всего:		890	541	287	20	105		72	108

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи

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	Формирующие компетенции
1	2	3	4
ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи.		890	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
МДК. 01.01 Монтаж и эксплуатация направляющих систем.		207	
Раздел 1. Технология монтажа и эксплуатации направляющих систем.			
Тема 1.1. Конструкции и характеристики направляющих систем связи.	Содержание учебного материала	2	
	1 Виды направляющих систем связи и их основные свойства. Типы направляющих сред передачи: линии в атмосфере и направляющие системы передачи, частотные диапазоны различных направляющих систем. Область применения направляющих систем в ЕСЭ. Основные требования к направляющим системам электросвязи. Квантовые ВОЛС как перспективное направление развития.		
	2 Кабельные линии связи. Воздушные линии связи. Основные линейные материалы. Профили и конструкции опор. Основные понятия: кабель, Классификация кабельных линий связи. Сравнительная оценка средств передачи информации с использованием электрических направляющих систем и систем радиосвязи. Симметричные кабели связи. Конструктивные элементы симметричных кабелей связи: токопроводящие жилы, сердечник, изоляция токопроводящих жил, поясная изоляция, образование групп, оболочки симметричных кабелей. Основные характеристики симметричных кабелей, области применения. Магистральные симметричные кабели связи. Кабели местных сетей: городские и сельские кабели связи. Кабели абонентских линий. Станционные провода и кабели. Маркировка симметричных электрических кабелей связи. Коаксиальные кабели связи. Конструктивные элементы коаксиальных кабелей связи: токопроводящие жилы, изоляция токопроводящих жил. Основные характеристики симметричных кабелей, области применения. Маркировка коаксиальных электрических кабелей связи.	4	

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
	3	Параметры передачи электрических кабелей связи. Электрические процессы в симметричных кабелях связи. Передача энергии по идеальной симметричной цепи и с учетом потерь. Первичные параметры передачи симметричных кабелей. Вторичные параметры симметричных цепей. Параметры передачи коаксиальных кабелей. Электрические процессы в коаксиальных цепях, электромагнитное поле коаксиальной цепи. Передача энергии по коаксиальной цепи без учета и с учетом потерь. Первичные и вторичные параметры коаксиальных кабелей связи.	4	
	4	Волоконно-оптические кабели связи. Волоконные световоды. Физические процессы, происходящие в волоконных световодах. Типы оптических волокон: одномодовые, многомодовые волокна. Профили показателей преломления оптического волокна: ступенчатый и градиентный профили. Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления: оптические модули, оптический сердечник, гидрофобные заполнители, силовые элементы, бронепокровы, защитные оболочки. Классификация волоконно-оптических кабелей. Достоинства и недостатки оптических кабелей и область их применения. Маркировка волоконно-оптических кабелей связи.	4	
	5	Параметры оптических волокон. Основные параметры передачи оптических волокон. Геометрические и оптические параметры оптических волокон. Оптические параметры оптических волокон: числовая апертура, длина волны отсечки. Механические параметры оптических волокон: классификация, характеристики механических параметров.	2	

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
	6	Структурированные кабельные системы (СКС). Общие сведения о СКС. Состав СКС, стандарты СКС. Классы и категории кабелей и используемые в СКС. Кабели СКС на основе витых пар. Вторичные параметры кабелей из витых пар. Основные конструкции и передаточные характеристики. Переходное затухание на ближнем и дальнем концах, защищенность, скорость распространения и задержка сигналов, структурные и возвратные потери. Стандарты телекоммуникационного каблирования коммерческих зданий. Каблирование на основе витой пары, коаксиала и оптических кабелей. Универсальные кабельные системы зданий.	4	
	7	Волноводы и сверхпроводящие кабели связи. Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы. Эффект сверхпроводимости. Хладагенты и их свойства.	2	
	8	Измерения характеристик направляющих систем передачи. Тестируемые параметры. Классификация измерительных технологий современных телекоммуникаций и локальных сетей. Особенности и приборы для измерений ОВ. Оптические тестеры, рефлектометры и анализаторы спектра.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1	Конструкции и маркировки кабелей местных сетей.		
	2	Конструкции и маркировки магистральных и зонавых электрических кабелей связи.	2	
	3	Исследование экранирования электромагнитного поля.	2	
	4	Изучение конструкций оптических кабелей связи и оптических волокон.	2	
	5	Измерение основных характеристик ОК.	4	
	6	Измерение потерь на стыках и разъёмных соединениях ОВ и ОК.	4	
	7	Исследование эффективности ввода оптического излучения в ОВ.	2	
	8	Исследование дисперсионных характеристик ОВ.	4	
	Практические занятия		4	
	1	Расчет элементов конструкций симметричных кабелей.		

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
	2	Расчет первичных параметров симметричного кабеля.	4	
	3	Расчет вторичных параметров симметричного кабеля.	4	
	4	Расчет первичных и вторичных параметров коаксиального кабеля.	4	
	5	Расчет оптических параметров и параметров передачи оптического волокна.	4	
Тема 1.2. Оконечные кабельные устройства для электрических и волоконно-оптических кабелей связи.	Содержание учебного материала		2	
	1	Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей. Боксы, плинты и модули подключения, шкафы распределительные настенные, шкафы пристенные средней емкости ШРП, шкафы уличные двойные ШРУД, кроссы, ящики кабельные, коробки распределительные телефонные: типы, назначение, конструкция.		
	2	Оконечные кабельные устройства для оптических кабелей связи. Пассивные оптические компоненты. Соединители, аттенюаторы, разветвители. Основные характеристики, назначение и типы оптических компонентов. Соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток. Оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров. Пассивное оборудование для ВОЛС специального назначения. Претерминированные кабельные сборки, вставки ремонтные оптические: назначение, конструкция. Аварийный транспортируемый кабельный комплект: назначение, состав Оконечное оборудование ВОЛС. Ввод оптических кабелей в объекты связи: назначение, схема ввода в здания, в необслуживаемые регенерационные пункты. Оптическое кроссовое оборудование: состав кроссового оборудования, назначение оборудования, конструкция оптических кроссов.	6	
	Лабораторные занятия		6	
	1	Монтаж пассивного оборудования ВОЛС (распределительные коробки, абонентские розетки, соединители).		
	2	Подключение пассивного оборудования ВОЛС (аттенюаторы, оптические шнуры, маркировка при подключении).	4	
Тема 1.3. Электромагнитные	Содержание учебного материала		4	

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
влияния между проводными цепями связи, коррозия кабельных оболочек и методы их уменьшения.	1	Теория взаимных электромагнитных влияний в линиях связи. Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах, природа и сущность влияний. Классификация источников влияний. Основные понятия о влиянии между симметричными цепями. Взаимные влияния в коаксиальных кабелях связи. Первичные параметры взаимного влияния: электрическая связь, магнитная связь, индуктивная связь. Вторичные параметры взаимного влияния: переходные затухания на ближнем и дальнем концах, влияния через третьи цепи, временные влияния. Защищенность цепей от взаимных электромагнитных влияний на ближний и дальний конец. Нормы на параметры взаимных влияний для симметричных и коаксиальных кабелей. Взаимные влияния в оптических кабелях.		
	2	Защита цепей и трактов от взаимных влияний. Меры повышения защищенности цепей и трактов от взаимных влияний: скрещивание в кабелях связи, конденсаторное симметрирование, симметрирование контурами противосвязи. Симметрирование НЧ кабелей. Симметрирование ВЧ кабелей. Экранирование электрических кабелей связи. Защита коаксиальных кабелей от взаимных влияний. Защита оптических трактов от взаимных помех. Защита от взаимных влияний трактов ЦСП и комбинированных систем передачи.	2	
	3	Внешние влияния на линии связи. Физическая сущность и источники внешних электромагнитных влияний на цепи связи. Особенности влияния на воздушные и кабельные направляющие системы электросвязи. Нормы опасных и мешающих влияний на электрические кабели связи. Влияние атмосферного электричества. Влияние линий электропередачи. Влияние электрифицированных железных дорог и городского электротранспорта. Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи.	4	

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
	4	Меры защиты сооружений связи от внешних влияний. Схемы защиты, разрядники и предохранители. Каскадная защита и молниеотводы. Защита от грозы кабельных линий. Экранирующие тросы. Редукционные трансформаторы, отсасывающие трансформаторы и контуры. Заземление кабелей связи, устройство заземлений. Применение экранов различных конструкций. Защита оптических трактов от внешних влияний.	4	
	5	Коррозия кабельных оболочек и меры защиты. Основные виды коррозии: почвенная коррозия, межкристаллитная коррозия, электрическая коррозия, причины появления различных коррозий. Меры защиты от коррозии на кабели связи: электрический дренаж, катодные станции, протекторные установки, устройства пассивной защиты.	2	
	Практические занятия		4	
	1	Расчет опасного магнитного влияния.		
	2	Расчет взаимного влияния в симметричных цепях воздушных и кабельных линий связи.	4	
	3	Расчет влияния в коаксиальных кабелях связи.	4	
	4	Расчет опасного и мешающего влияний высоковольтных линий передачи на цепи связи.	2	
	5	Расчет опасного и мешающего влияний ЭЖД на цепи связи.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1	Влияние грозовых разрядов на линии связи.		
	2	Определение ожидаемого числа повреждений ОК ударами молнии.	2	
Тема 1.4. Прокладка и монтаж	Содержание учебного материала		6	

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
направляющих систем передачи.	1	<p>Прокладка и монтаж кабелей связи. Подготовительные работы: размещение кабельных площадок, проверка кабеля на герметичность оболочки, испытания кабелей и измерение кабеля перед прокладкой и монтажом. Группирование строительных длин по конструктивным данным, размерам строительных длин, волновому сопротивлению коаксиальных пар, величинам переходного затухания и средним значениям рабочей емкости. Разбивка трассы. Подготовка каналов для прокладки кабеля. Прокладка кабелей в канализации, туннелях, коллекторах, смотровых устройствах, по стенам здания и подвеска на опорах. Прокладка подземных кабелей: способы прокладки, разработка траншеи, прокладка кабеля в траншее, засыпка траншей. Прокладка кабелей через шоссейные и железнодорожные переходы. Механизация строительства кабельных магистралей. Прокладка кабелей через водные преграды. Горизонтально-наклонный метод прокладки кабелей связи. Виды повреждения оболочки кабеля и способы их устранения. Устройство вводов кабеля в здания: подземные и воздушные вводы, прокладка по стенам здания. Состав и условия проведения монтажных работ. Методы выполнения монтажа кабеля: метод горячей пайки, метод склеивания, метод опрессовывания, компрессионный метод. Современные методы монтажа электрических кабелей. Инструменты, приспособления и оборудование для выполнения монтажа кабелей связи. Приемка в монтаж проложенного кабеля. Подготовка котлованов для монтажа муфт: типы, конструкция и размеры используемых муфт. Нумерация элементов кабеля и кабельной линии. Подготовка и разделка концов кабеля. Сращивание жил и восстановление их изоляции. Установка и монтаж защитной муфты.</p>		

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
	2	Монтаж кабелей местных и междугородних сетей связи. Краткие характеристики способов монтажа кабелей местных сетей связи. Выкладка по форме колодцев и разметка концов срачиваемых кабелей. Сращивание жил кабелей местных сетей связи. Методы монтажа муфт. Восстановление на срезках наружных покровов кабелей в свинцовых и стальных оболочках свинцовыми муфтами. Восстановление на срезках наружных покровов кабелей в полиэтиленовых оболочках полиэтиленовыми муфтами. Восстановление на срезках наружных покровов кабелей в поливинилхлоридных оболочках поливинилхлоридными муфтами. Сращивание кабелей в разнородных оболочках. Монтаж кабелей в стальной оболочке. Монтаж коаксиального кабеля. Монтаж коаксиального кабеля КМ-4 и малогабаритного коаксиального кабеля МКТ-4, комбинированного коаксиального кабеля КМ-8/6. Монтаж однокоаксиального кабеля ВКПА-2,1/9,7. Монтаж кабелей в алюминиевой оболочке. Монтаж кабелей в стальной оболочке. Запайка концов кабелей в алюминиевой и стальной оболочках. Восстановление защитных изолирующих покровов на кабелях в металлической оболочке с помощью термоусаживающих рубок. Монтаж кабелей в пластмассовой оболочке. Монтаж кабелей с разнородными оболочками. Монтаж бронированных кабелей.	6	
	3	Монтаж волоконно-оптических кабелей и структурированных кабельных систем. Состав и условия проведения монтажных работ. Сращивание оптических волокон: технологические процессы сварки, необходимое оборудование. Монтаж оптических муфт. Измерение параметров оптического волокна. Монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах.	4	
	Практические занятия		10	
	1	Монтаж оптических кабелей связи.		
	2	Монтаж коаксиальных кабелей связи.	10	
	Лабораторные занятия		6	

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	Формирующие компетенции
1	2		3	4
	1	Сращивание оптических кабелей связи.		
	2	Сращивание коаксиальных кабелей.	4	
Тема 1.5. Техническая эксплуатация проводных направляющих систем.	Содержание учебного материала			
	1	Организация технической эксплуатации проводных направляющих систем. Эксплуатационно-технические требования к направляющим системам. Организация технического обслуживания направляющих систем. Планирование, контроль и обеспечение работ по технической эксплуатации направляющих систем. Ремонт линейных сооружений связи. Охрана кабельных сооружений связи и аварийно-восстановительные работы. Телеконтроль и мониторинг линий связи. Назначение, виды и средства измерений для кабельных линий связи.	8	
Тема 1.6. Проектирование направляющих систем.	Содержание учебного материала		6	
	1	Основы проектирования кабельных линий связи. Техническое задание и технические условия. Эскизный проект, технический проект. Рабочий проект рабочие чертежи, смета на строительство проектируемой кабельной магистрали, технико-рабочий проект. Составление проектно-сметной документации. Принципы и правила оформления проектной документации.		
	2	Проектирование городской и загородной сети FTTH (PON). Стандарты GPON. Сплиттирование и расширение сети PON.	4	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся по Разделу 1.</p> <p>1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Станционные провода и кабели. Подводные кабели. 2. Волноводы связи. Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы. 3. Сверхпроводящие кабели. Эффект сверхпроводимости. Хладагенты и их свойства. 4. Требования к линиям связи и их характеристики. <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические процессы в симметричных кабелях. 2. Определение первичных и вторичных параметров передачи. 3. Электрические процессы в коаксиальных цепях. 4. Экранирующие свойства коаксиальных кабелей. 5. Физические процессы в металлах и диэлектриках при нормальных температурах. 6. Теория и расчет параметров сверхпроводящих кабелей. 7. Электрические характеристики СПК. Свойства сверхпроводников. 8. Физические процессы в волноводах. Основные параметры. Критическая частота, длина волны, фазовая и групповая скорость, коэффициент затухания. 9. Структурная схема волноводной линии связи. 10. Особенности влияния при двух и четырех проводной, а также однокабельных, двухкабельных системах связи. 11. Нормы опасных и мешающих влияний. Особенности влияния полей ЛЭП и электрического переменного и постоянного тока на сооружения связи. Влияния мощных радиостанций на линии связи. 12. Меры защиты, осуществляемые на линиях связи. Устройство заземлений. 	16	
--	---	----	--

		<p>13. Экранирование кабелей связи. Конструкции экранов и области, их применение. Электростатическое, магнитное экранирование. Многослойные комбинированные экраны. Оптимальные конструкции экранов. Эффект заземления экранов. Параметры экранированных цепей.</p> <p>14. Виды и классификация коррозии. Методы определения потенциалов и токов на оболочке кабеля, находящегося на зоне блуждающего тока. Почвенная атмосферная и межкристаллитная коррозии. Коррозии блуждающими токами электрифицированных дорог и трамвайных сетей.</p> <p>15. Меры защиты, применяемые на установках связи. Особенности защиты кабелей в алюминиевых и стальных оболочках.</p> <p>16. Строительство и монтаж. Прокладка кабельных линий связи. Перечень работы машины и механизма. Постановка кабеля под воздушным давлением. Устройство кабельной канализации.</p> <p>17. Требование к монтажу кабелей связи. Монтаж симметричных и коаксиальных кабелей связи. Восстановление оболочек и изолирующих покровов.</p> <p>18. Измерение кабелей в процессе строительства. Ввод кабелей в усилительные (регенерационные) пункты. НУП (НРП) и их монтаж.</p> <p>19. Строительство ВЛС. Перечень работ. Машины и приспособление. Вводы проводов в здании. Устройство кабельных вставок в воздушные линии.</p> <p>20. Техническая эксплуатация автоматизированных кабельных магистралей.</p> <p>21. Техника безопасности при строительстве НЛС и ВЛС.</p> <p>22. Организация эксплуатации линий связи.</p> <p>23. Служебная связь, система сигнализации НУП (НРП) и повреждение кабеля.</p> <p>24. Технический учет и паспортизация действующих линий связи.</p> <p>25. Содержание кабелей под давлением на междугородних и городских сетях.</p> <p>26. Организация системы эксплуатации линии связи.</p>		
--	--	---	--	--

МДК.01.02 Монтаж и эксплуатация компьютерных сетей.			145	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
Раздел 2. Технология монтажа и эксплуатации компьютерных сетей.				
Тема Основные принципы построения компьютерных сетей.	Содержание учебного материала		2	
	1	Теоретические основы компьютерных сетей. Требования, предъявляемые к компьютерным сетям: производительность, надежность, безопасность, расширяемость, прозрачность, поддержка различных видов трафика, управляемость, совместимость.		
	2	Способы соединения компьютеров для совместного использования файлов. Назначение и функции компьютерных сетей. Упрощенная структурная схема сети передачи данных. Основные компоненты компьютерных сетей: клиенты, рабочие станции, хосты, физическая среда, промежуточные устройства. Различные способы соединения компьютеров: прямое соединение, удаленное соединение, соединение компьютеров в локальную сеть.	2	
	3	Классификация компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей по территориальной удаленности узлов: локальная, территориально-распределенная, корпоративная, городская, региональная, глобальная, сети кампусов и отделов. Классификация компьютерных сетей по способам администрирования: одноранговые сети, сети клиент-сервер. Принципы организации связи в одноранговых сетях и сетях клиент-сервер. Типы серверов: файловые, печати, приложений, сообщений, баз данных. Преимущества и недостатки одноранговых сетей и сетей клиент-сервер. Классификация компьютерных сетей по способам коммутации. Дейтаграммные сети, сети, основанные на логических соединениях, сети, основанные на виртуальных каналах. Классификация компьютерных сетей по технологическим аспектам.	2	
Тема 1.2. Открытые системы и модель OSI.	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные понятия «открытых» систем. Модель OSI: общая характеристика модели. Понятие "открытая система", принцип "открытости" как необходимое условие взаимодействия производителей коммуникационного оборудования, разработчиков программного обеспечения Семь уровней эталонной модели. Стандартизация сетей: понятие «открытая система»; модульность и стандартизация; стандартные стеки коммуникационных протоколов.		
Тема 1.3. Локальные сети.	Содержание учебного материала		2	

	1	Основы локальных сетей. Сетевые топологии локальных сетей: физическая, логическая, электрическая топологии. Сети с шинной топологией, с кольцевой топологией. Звездообразные сети, ячеистая топология, смешанные топологии. Сравнительные характеристики базовых топологий компьютерных сетей.		
	2	Стандартные архитектуры локальных сетей. Структура стандартов IEEE 802.x. Протоколы стандарта IEEE. 802.x.	2	
Тема 1.4. Сетевые технологии локальных сетей.	Содержание учебного материала		2	
	1	Технология Ethernet. Стандарты Ethernet. Метод доступа к физической среде передачи данных CSMA/CD. Возникновение коллизий. Структура кадра Ethernet. Адресация в сетях Ethernet. Стандарт 10 Мбит/с: 10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F. Стандарты Fast Ethernet 100 Мбит/с, Gigabit Ethernet 1 Гбит/с, 10 Гбит/с. Правила установки Ethernet. Технология Token Ring. Топология сети Token Ring, протокол доступа к сети. Структура кадра Token Ring. Принципы коммутации в Token Ring, управление кольцом.		
	2	Технология FDDI. Построение сети FDDI. Принцип действия FDDI. Спецификации FDDI. Сравнительные характеристики спецификаций Ethernet, Token Ring, FDDI. Беспроводные сети. Стандарт Wi-Fi. Структура беспроводной сети. Режимы работы беспроводной сети: клиент-сервер, точка-точка. Методы доступа к радиоканалу. Современные стандарты беспроводного доступа: 802.11a, 802.11b и 802.11g. Стандарт Bluetooth. Стандарт Wi-Fi: основные характеристики стандарта, классы трафика, мобильность в сетях Wi-Fi. Стандарт Wi-Fi: основные характеристики стандарта, классы трафика, мобильность в сетях Wi-Fi.	2	
Тема 1.5. Аппаратные и программные компоненты локальных сетей.	Содержание учебного материала		2	
	1	Компьютеры – центры обработки данных в сети. Общие требования к компьютерам: соотношение цена / производительность, масштабируемость, надежность. Базовая конфигурация компьютера: устройство компьютера, назначение и взаимодействие отдельных блоков материнской платы.		

	2	Коммуникационное оборудование локальных сетей: сетевые адаптеры, повторители, концентраторы, коммутаторы и мосты. Сетевые адаптеры: функции и характеристики сетевых адаптеров. Классификация сетевых адаптеров. Драйверы сетевых адаптеров. Установка и конфигурирование сетевого адаптера. Концентраторы: основные и дополнительные функции концентраторов. Отключение портов. Поддержка резервных связей. Многосегментные концентраторы. Функциональная схема концентраторов. Повторители: назначение повторителей, принципы восстановления цифровых сигналов, назначение элементов схемы повторителя. Логическая структуризация сети с помощью коммутаторов: назначение и принцип работы коммутаторов. Классификация коммутаторов: коммутаторы 2, 3, 4 уровней. Техническая реализация коммутаторов. Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях. Сегментация компьютерных сетей с помощью мостов: назначение и классификация мостов, принцип работы мостов. Алгоритмы работы прозрачного моста. Функциональные схемы мостов	2	
	3	Программное обеспечение локальных сетей. Понятие программного обеспечения (ПО), назначение. Классификация программного обеспечения: системное программное обеспечение, пакеты прикладных программ, инструментарий программирования. Классификация системного ПО: базовое и сервисное, операционные системы, сетевые операционные системы «Windows», «Linux», операционные оболочки. Сервисы сетевых ОС. Сервисы сетевых операционных систем: почтовый сервер, файл-сервер, SQL-сервер, RIS.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1	Прямое соединение компьютеров и создание общих ресурсов.		
	2	Соединение компьютеров через концентратор, создание общих ресурсов и управление ими.	2	
Тема 1.6. Сети IP.	Содержание учебного материала		2	
	1	Технология TCP/IP и принципы её реализации в сети Интернет. Модель стека протоколов TCP/IP. Схема TCP/IP. Уровни схемы TCP/IP. Решение всех классов задач схемы TCP/IP. Модель стека протоколов TCP/IP, состав стека протоколов TCP/IP. Характеристика уровней модели TCP/IP.		

	2	Протоколы прикладного, межсетевого, сетевого уровней. Протоколы прикладного уровня: FTP, TFTP, NFS, SMTP, LPD, SNMP, DNS, BootP, DHCP. Утилита Telnet. Общеизвестные порты и службы. Протоколы транспортного уровня: протоколы UDP, TCP. Структура TCP-пакета и UDP – дейтаграмм. Этапы взаимодействия узлов компьютерной сети при передаче TCP – пакетов. Характеристика транспортных протоколов. Настройка протоколов в системах Windows. Понятие сокет. Протоколы межсетевого уровня: IP, ICMP, RIP. Протоколы сетевого уровня: протокол определения адресов ARP, структура ARP – запроса.	2	
	3	Структура заголовков протоколов IP- 4, IP- 6. Структура заголовков протоколов IP- 4, IP- 6, описание полей заголовков. Основные свойства протоколов IP- 4, IP- 6. Адресация в IP-сетях. Выделение подсетей. Структура и система адресации глобальной сети Интернет. IP-адрес. Формы записи IP-адресов пакетов, классы IP-адресов. Выделение подсетей. Использование масок адресации.	2	
	4	Система доменных имен. Понятие домена и доменных имен - DNS. Пространство доменных имен. DNS -серверы в системе доменных имен. DNS- клиенты и принципы функционирования DNS. URL- адрес.	2	
	5	Технические характеристики маршрутизаторов. Протоколы маршрутизации. Назначение, классификация, технические характеристики маршрутизаторов. Конструктивное исполнение маршрутизаторов и команды конфигурирования. Протокол широковещательной рассылки RARP. Протокол кратчайшего пути OSPF. Шлюзы: назначение, применение. Конструктивное исполнение шлюза. Недостатки шлюзов.	2	
	6	DHCP-сервер. Пространство внешних и внутренних имен. Основные понятия, структура, принцип организации работы. Сервисные утилиты. Сетевые утилиты (ping, netstat, traceroute). Сетевые службы и сетевые сервисы.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1	Настройка стека протоколов TCP/IP.		
	2	Построение подсетей в локальной сети.	4	
	3	Настройка DHCP-сервера.	2	
	4	Настройка DNS-сервера.	2	
	5	Настройка управляемого коммутатора L2/L3.	2	
	6	Виртуальные локальные сети VLAN, настройка.	2	

	7	Создание и настройка беспроводной сети	2	
Тема 1.7. Структура и основные принципы построения сети Интернет. Базовые службы.	Содержание учебного материала		2	
	1	Общая характеристика сети Интернет. Классификация электронных служб сети Internet. Структура сети. Способы доступа или подключения к сети Интернет. Индивидуальный сервис, коллективный, интерактивный и неинтерактивный сервисы: назначение, отличительные особенности. Серверы и службы сети Internet. Прикладные серверы сети Internet: сервер новостей, файловый сервер, сервер доступа, сервер статистики, сервер баз данных. Работа службы электронного общения в режимах оффлайн и онлайн: электронная почта E-mail ICQ, IRC, IP-телефония. Сервис сетевых служб Internet. Информационная сеть World Wide Web. История развития WWW. Гипертекст и гипертекстовые ссылки. Общая характеристика гипертекстовых документов. Браузер. Прикладные программы просмотра Web-страниц.		
	2	Архитектура службы и базовые элементы технологии WWW. Функции клиентской и серверной части службы WWW. Элементы технологии WWW: HTML, URL, HTTP, CGI. Работа с протоколом передачи гипертекста HTTP. Схемы адресации ресурсов Internet: схемы HTTP, Telnet, FTP, FILE, NNTP, Gopher, WAIS. Создание и размещение сайтов в сети Интернет. Конструктор Wix для разработки сайтов. Создание и запуск сайта с помощью Google App Engine.	2	
	3	Электронная почта – E-mail. Электронные конференции. Общая характеристика службы E-mail: назначение, принципы организации почты. Электронный почтовый ящик, структура. Структура E-mail: структура связей при передаче электронных писем по сети Internet, пользовательский агент, транспортный агент, доставочный агент. Протокол электронной почты SMTP, протокол доставки почты POP-3, протокол доступа к Internet-сообщениям IMAP -4. Создание электронного почтового адреса и работа с его ресурсами. Способы организации электронных конференций: списки рассылки, группы новостей. Протоколы передачи групп новостей – NNTP.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	1	Работа по протоколу передачи файлов FTP.		
	2	Соединение с сервером в безопасном режиме.	2	
	3	Установка и настройка HTTP-сервера.	2	
	4	Настройка свойств и параметров безопасности Интернет-браузера.	2	

Тема 1.8. Поиск информации в сети Интернет.	Содержание учебного материала		2
	1	Архитектура поискового сервера. Структура поискового сервера: поисковый агент, базы данных, поисковая программа. Поисковые службы. Основные характеристики поисковых агентов: Web-агенты, программы пауки, программы- роботы, кроулер Русскоязычные поисковые серверы. Зарубежные поисковые серверы.	
Тема 1.9. Обеспечение безопасности ресурсов сети.	Содержание учебного материала		2
	1	Вредоносное и антивредоносное ПО. Понятие о вредоносном и антивредоносном ПО. Компьютерные вирусы. Антивирусное ПО. Пути проникновения в компьютер и механизм распределения вирусных программ. Инновационный подход к решению проблемы защиты от вредоносного ПО и компьютерных вирусов. Работа целевых платформ антивирусного ПО. Базы антивирусов. Шпионское и антишпионское ПО. Защита от шпионских программ. Типы модулей шпионских приложений. Обнаружение и удаление шпионских программ. Установка антишпионских приложений.	
	Лабораторные занятия		2
	1	Сетевая защита, антивирусное ПО, защита от шпионского ПО.	
	2	Мониторинг состояния элементов сети.	2
	Самостоятельная работа обучающихся по Разделу 2.		36

	1	<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Подготовка к тестированию по темам раздела.</p> <p>Выполнения заданий в пакетах прикладных программ.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнительные характеристики одноранговых сетей и сетей клиент-сервер. 2. Сравнительные характеристики базовых топологий компьютерных сетей. 3. Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях. 4. Алгоритмы работы прозрачного моста. 5. Протоколы стандарта IEEE. 802.x. 6. Структура кадра Ethernet. <p>Построение физической модели сети предприятия: схема организации связи на предприятии, построение подсетей, выбор маски подсетей, распределение IP-адресов хостов для каждой подсети, выбор сетевого оборудования и распределение хостов.</p>		
--	---	---	--	--

Курсовой проект (работа). Тематика курсовых проектов (работ). 1. Разработка локальной сети реселлера Apple. 2. Проектирование локальной сети фирмы ООО «Полиграф+». 3. Организация локально-вычислительной сети провайдерской компании. 4. Построение локальной сети оргкомитета «Игроман». 5. Построение локальной сети ОАО «ElBook». 6. Проектирование локальной сети учебного центра. 7. Разработка локальной сети интернет-кафе «On-line». 8. Организация локальной сети учебно-тренировочного центра «Парамоново». 9. Проектирование локальной сети ФК «Спартак». 10. Проектирование вычислительной локальной сети БЦ «Сколково». 11. Проектирование вычислительной локальной сети НИИ Информационных технологий. 12. Проектирование локально-вычислительной сети образовательных учреждений. 13. Проектирование вычислительной локальной сети БЦ «Гефест». 14. Проектирование локальной сети базы отдыха «Олимпийский». 15. Построение локальной сети регионального отделения ООО «Росгосстрах». 16. Разработка локальной сети для сети магазинов «Mr Moto». 17. Разработка локальной сети регионального отделения ООО «Ингосстрах-М». 18. Проектирование локально-вычислительной сети регионального провайдера. 19. Проектирование локальной сети школы Олимпийского резерва. 20. Построение локальной сети отделения «Почта Россия». 21. Проектирование локальной сети фирмы ООО «Автодор». 22. Разработка локальной сети фирмы ОАО «Игроман». 23. Построение локально-вычислительной сети ГК «Роскомстрой». 24. Проектирование локальной сети СК «Олимпийский». 25. Проектирование локальной сети ФК «ЦСКА». 26. Разработка локальной сети фирмы ООО «Наноматериал». 27. Построение локальной сети школы – студии «Мультик». 28. Построение локальной сети музыкального продюсерского центра. 29. Проектирование локальной сети БЦ «Таганка».		20	
МДК 01.03 Монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей абонентского доступа.		186	ПК 1.1
Раздел 3. Технология монтажа и эксплуатации мультисервисных сетей абонентского доступа.			ПК 1.2
Тема 1.1. Принципы построения	Содержание учебного материала	4	ПК 1.3

мультисервисных сетей.	1	Общие принципы мультисервисных сетей связи. Термин NGN. Причины эволюции сетей связи. Тенденции развития сетей связи. Особенности перехода к NGN в России. Услуги NGN.		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09
	2	Архитектура мультисервисных сетей NGN. Функциональная модель сетей NGN. Организация доступа к услугам NGN. Архитектура сети NGN. Требования к сети NGN.	4	
Тема 1.2. IP-коммуникация в NGN.	Содержание учебного материала		4	
	1	Технология VoIP. Особенности IP-телефонии. Архитектура технологии VoIP. Протоколы IP-телефонии: H.323, SIP, MGCP. Виды соединений и взаимодействие с компьютерной сетью.		
	2	Сеть IP-телефонии на базе стека протоколов H.323. Архитектура сети H.323 и назначение её элементов. Конференции в H.323. Структура стека протоколов H.323. Протоколы RAS, H.225 и H.245. Базовые сценарии установления соединения в сети, построенной согласно H.323.	4	
	3	Построение сетей на базе протоколов SIP и SIP-T. Архитектура сети SIP и назначение её элементов. Адресация в сети SIP. Сообщения протокола SIP. Базовые сценарии установления соединения в сети, согласно протоколу SIP. Взаимодействие SIP с сетями ТфОП. Рекомендация SIP-T. Возможности протокола SIP.	6	
Тема 1.3. Технология MPLS.	Содержание учебного материала		2	
	1	Архитектура сети MPLS. Обеспечение качества в сетях IP-телефонии. Передача трафика по сети MPLS. Протокол LDP, Traffic Engineering в MPLS.		
	2	Протоколы маршрутизации технологии MPLS. Протоколы OSPF, IS-IS, BGP. Основные понятия: метка, FEC, LSP, LSR. Расширения протоколов OSPF и IS-IS. Протоколы сигнализации CR-LDP и RSVP-TE.	4	
	3	Технологии виртуальных частных сетей VPN. Архитектура, структура таблиц маршрутизации. Протокол MP-BGP. L2. Технология VPLS (Virtual Private LAN Service).	2	
	4	Технология GMPLS. Технология DiffServ-aware MPLS-TE Применение MIB и SNMP для управления оборудованием MPLS.	4	
	Лабораторные занятия		8	
	1	Оборудование технологии NGN: гибкий программный коммутатор Softswitch.		

	2	Оборудование технологии NGN: универсальный медиашлюз.	8	
	3	Оборудование технологии NGN: сервер медиаресурсов.	4	
	4	Оборудование и ПО интегрированной системы управления фиксированной сетью.	4	
	5	Конфигурирование аппаратной части Softswitch.	4	
	6	Базовая настройка Softswitch.	8	
	7	Настройка потоков E1.	4	
	8	Настройка интерфейсов SIP.	4	
	Тема 1.4. Технологии MEGACO/H.248, 3GPP и IMS.	Содержание учебного материала		2
1		Принцип распределённого шлюза. Архитектура распределенного шлюза. Назначение элементов распределённого шлюза.	4	
2		Протокол управления шлюзом MEGACO/H.248. Особенности протокола модель соединения. Команды протокола. Структура сообщений. Базовые сценарии установления соединения в сети с использованием протокола MEGACO/H.248.		
3		Архитектура NGN 3GPP. Организации сетей 3GPP и 3GPP2. Организация мобильных сетей 3G.		2
4		Технология IMS. Архитектура IMS. Назначение основных элементов IMS. Протоколы IMS. Концепция предоставления услуг в IMS. Проект TISPAN.		2
5		Современное оборудование мультисервисного абонентского доступа. Мультисервисные абонентские концентраторы IAD. Примеры организации сети доступа.		2
Лабораторные занятия		8		
1		Соединение медиашлюза и Softswitch по протоколу H.248.		
Тема 1.5. Технология с использованием гибкого коммутатора Softswitch. Качество обслуживания.	Содержание учебного материала		4	
	1	Гибкий коммутатор Softswitch. Терминология Softswitch. История развития технологии Softswitch. Стандартизирующие организации. Эталонная архитектура Softswitch. Функциональные возможности Softswitch. Softswitch 4 и 5 классов.	2	
	2	Граничные контроллеры сессий SBC. История и причины появления SBC. Функции SBC. Возможные архитектуры построения SBC. Взаимосвязь Softswitch и SBC.		
	3	Качество обслуживание в сетях передачи данных. Основные проблемы качества обслуживания (QoS) в сетях IP. Механизмы обеспечения (QoS) в IP-сетях.		

	4	Основные модели обеспечения качества (QoS). Классы QoS. Приоритеты управления. Дифференциальный вид услуг DiffServ.	2	
	5	Методы и алгоритмы реализации QoS в разных средах. Алгоритм NBAR Стандарт 802.1Q (Virtual Bridged Local Area Network). Приоритеты доступа в LAN. Рекомендуемое число очередей для разных классов трафика.	4	
	Лабораторные занятия		2	
	1	Маршрутизация вызовов.		
	2	Сетевые настройки.	2	
	3	Настройка работы свитча.	2	
	4	Настройка параметров безопасности.	2	
	5	Работа с RADIUS сервером.	4	
	6	Работа с биллингом.	4	
	7	Работа с SIP-абонентами.	4	
	8	Управление шлюзом.	4	
	9	CLI. Работа со шлюзом в терминальном режиме.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся по Разделу 3.		39	

	1	1. Коммутация на основе технологий X. 25 и Frame Relay. 2. Цифровые иерархии PDH. 3. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1 на основе компонентного потока E1, E3, E4. 4. Формирование модулей STM- 4, STM- 16, STM- 64, STM- 256. 5. Платформенный принцип построения сетевых элементов в транспортных сетях. 6. Сравнительный анализ эффективности архитектурных решений транспортных сетей. 7. Технология эксплуатационных измерений систем SDH. 8. Эксплуатация и технология измерений систем E1. 9. Анализ работы мультиплексоров. 10. Эксплуатационные измерения параметров физического, канального и сетевого уровня систем E1. 11. Эволюция протоколов управления медиашлюзами. 12. Основные характеристики протоколов IP-телефонии. 13. Концепция предоставления услуг в IMS. Проект TISpan. 14. Методы и алгоритмы реализации QoS в разных средах. 15. Основные характеристики Softswitch. 16. Возможные архитектуры построения SBC. 17. Взаимосвязь Softswitch и SBC. 18. Характеристики производительности сетевого соединения.		
МДК 01.04 Монтаж и эксплуатация видеонаблюдения и систем безопасности.			154	ПК 1.1
Раздел 4. Технология монтажа и эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности.				ПК 1.2
Тема 1.1. Этапы обследования объекта и составление рабочей документации по результатам обследования объекта.	Содержание учебного материала		4	ПК 1.3
	1	Общие сведения о системах охранной и пожарной безопасности. Этапы обследования объектов.		ОК 01
Тема 1.2. Определение мест установки извещателей и других устройств систем охранно-пожарной сигнализации.	2	Определение уязвимых мест объекта. Выбор вариантов охраны объекта. Рабочая документация, оформляемая по результатам обследования объекта. Понятие проектной и нормативной технической документации.	4	ОК 02
	Содержание учебного материала		4	ОК 03
	1	Структурные схемы и состав систем охранной сигнализации. Типы охранных извещателей.		ОК 04
	2	Определение мест установки извещателей и другого оборудования систем охранной сигнализации. Условные графические обозначения.	4	ОК 05
				ОК 06
				ОК 07
				ОК 08
				ОК 09

	3	Структурные схемы и состав систем пожарной сигнализации. Типы пожаров. Типы пожарных извещателей.	4	
	4	Определение мест установки извещателей и другого оборудования систем пожарной сигнализации. Условные графические обозначения.	4	
	Лабораторные занятия		10	
	1	Изучение влияния характеристик охранных и пожарных извещателей на выбор места их установки.		
Тема 1.3. Определение мест установки систем видеонаблюдения.	Содержание учебного материала		4	
	1	Состав и структурные схемы систем видеонаблюдения. Определение мест установки видеокамер, термокожухов, поворотных устройств и других устройств систем видеонаблюдения.		
	2	Условные обозначения элементов систем видеонаблюдения. Нанесение на проекционные чертежи зданий и сооружений элементов систем видеонаблюдения.	4	
	Лабораторные занятия		10	
	1	Изучение влияния характеристик видеокамер, термокожухов и блоков питания на выбор места их установки.		
Тема 1.4. Монтаж линейной части ОПС.	Содержание учебного материала		4	
	1	Определение параметров электрической сети, выбор типа кабелей ОПС. Подготовка трасс электропроводок, выполнение борозд, гнезд и отверстий для установочных и крепежных изделий, установка коммутационных коробок.		
	2	Монтаж электропроводок: разделка кабелей. Монтаж устройств защитного заземления. Присоединение питающих линий и проверка электрических линий перед включением.	4	
	Практические занятия		2	
	1	Работа с мультиметром. Параметры измерений, величины, погрешности.		
	2	Последовательное соединение в шлейфах охранно-пожарной сигнализации.	4	
	3	Параллельное соединение в шлейфах охранно-пожарной сигнализации.	4	
	4	Расчет электрической проводки, выбор параметров предохранителей.	4	
Тема 1.5. Монтаж оборудования ОПС и систем видеонаблюдения.	Содержание учебного материала		2	
	1	Устройство, принцип работы и технология монтажа пожарных и охранных извещателей. Монтаж приемно-контрольных приборов. Монтаж оптоэлектронных дымовых, тепловых, линейных дымовых и оптических (пламени), ручных извещателей.		

	2	Монтаж систем оповещения о пожаре, устройств основного и резервного электропитания.	2
	Практические занятия		2
	1	Монтаж тепловых извещателей пожарных, ручных и пламени.	
	2	Монтаж дымовых извещателей пожарных.	2
	3	Монтаж извещателей охранных магнито – контактных (типа СМК) и звуковых (типа «Стекло»).	3
	4	Монтаж извещателей охранных оптико-электронных (типа «Фотон»).	2
	5	Монтаж бесперебойных блоков питания.	2
	6	Монтаж видеокамер.	2
Тема 1.6. Эксплуатация систем охранно-пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения.	Содержание учебного материала		4
	1	Эксплуатация охранных и пожарных извещателей, приемно-контрольных приборов (ПКП) и видеокамер. Правила безопасности труда.	
	Лабораторные занятия		6
	1	Эксплуатация извещателей пожарных и охранных, бесперебойных блоков питания и РИПов.	
	2	Эксплуатация элементов систем видеонаблюдения.	6
Тема 1.7. Основы диагностики и мониторинга технических средств систем безопасности.	Содержание учебного материала		2
	1	Нормативные документы по проведению диагностики и мониторинга систем охранно-пожарной сигнализации, охранного телевидения.	
	Лабораторные занятия		6
	1	Выполнение стандартного алгоритма поиска неисправностей в системе пожарной сигнализации.	
	2	Поиск неисправностей в системах безопасности.	6
Тема 1.8. Проведение технического обслуживания средств систем безопасности.	Содержание учебного материала		2
	1	Нормативные документы и порядок проведения регламентных работ на оборудовании систем безопасности.	
	Лабораторные занятия		4
	1	Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной сигнализации.	
	2	Проведение регламентных работ на оборудовании систем видеонаблюдения.	2
	Самостоятельная работа обучающихся по Разделу 4.		14

	1	<p>1. Для овладения знаниями: чтение текста учебника и конспекта лекций; работа со словарями и справочниками; прослушивание и просмотр аудио и видеозаписей; поиск и сбор информации в Интернете.</p> <p>2. Для закрепления и систематизации знаний: выписка из текста основных определений, расчетных зависимостей, подготовка ответов на контрольные вопросы.</p> <p>3. Для формирования умений: решение задач и упражнений.</p> <p>4. Нанесение на проекционных чертежах зданий и сооружений с помощью условных графических обозначений элементов систем охранной сигнализации, элементов систем пожарной сигнализации, элементов систем инженерной автоматики.</p> <p>5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p> <p>6. -Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам.</p>		
--	---	---	--	--

<p>Учебная практика Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять монтаж локальной сети Ethernet на основе коаксиального кабеля, витой пары и оптоволокна; - настройка сетевых протоколов модели TCP/IP в операционной системе Windows; - инсталляция, настройка конфигурации сетевого оборудования локальных компьютерных сетей (коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов); - администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс. Telnet, локальная консоль); - работа с программным обеспечением (приложениями MS Office: «Access», «Excel», «Groove», «Info Path». «One Note». «Power Point», «Word», «Visio»), различными операционными системами; - инсталляция и настройка компьютерных платформ для организации услуг связи; - измерение основных параметров каналов и трактов систем передач PDH и SDH; - настройка телекоммуникационных программ; - определение по сигнализации характер и место повреждения оборудования и трактов систем передач PDH и SDH; - выявление повреждения с помощью контрольно-измерительной аппаратуры, по станционной сигнализации, заявкам абонентов; - техническое обслуживание сетей доступа и транспортных сетей, производить настройку параметров оборудования технологических мультисервисных сетей (ограничение доступа, параметры QoS); - анализ работы оборудования на основе проведения тестовых программ по запросу; - настройка адресации и топологии сетей по протоколам доступа мультисервисных сетей (IP/MPLS, SIP, H-323, SLP-T); - производить монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного доступа; - выполнять подключение оборудования к точкам доступа; - выполнение работ по подключению абонентского терминального оборудования; - тестирование абонентского оборудования; - измерение параметров абонентской линии - администрирование абонентского терминального оборудования - определение и устранение повреждений в схемах телефонных аппаратов и на абонентской линии - оформление технической документации; - выполнение работ по монтажу электропроводок; - проведение работ по диагностике и мониторингу технических средств систем безопасности; - грамотно выбирать и монтировать средства контроля и управления доступом; - выявлять неисправности и сбои в работе оборудования, устранять их причины; - анализировать причины отказов и неисправностей и принимать меры, исключаяющие их повторение; - выбирать типы кабелей связи по заданным параметрам. 	<p>72</p>	
---	-----------	--

<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять монтаж локальной сети Ethernet на основе коаксиального кабеля, витой пары и оптоволокна; - настройка сетевых протоколов модели TCP/IP в операционной системе Windows; - инсталляция, настройка конфигурации сетевого оборудования локальных компьютерных сетей (коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов); - администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс. Telnet, локальная консоль); - проверка работоспособности действующей сети предприятия; - работа с программным обеспечением (приложениями MS Office: «Access», «Excel», «Groove», «Info Path». «One Note». «Power Point», «Word», «Visio»), различными операционными системами; - инсталляция и настройка компьютерных платформ для организации услуг связи; - настройка программ-браузеров сети Интернет; - измерение основных параметров каналов и трактов систем передач PDH и SDH; - определение по сигнализации характер и место повреждения оборудования и трактов систем передач PDH и SDH; - выявление повреждения с помощью контрольно-измерительной аппаратуры, по станционной сигнализации, заявкам абонентов; - техническое обслуживание сетей доступа и транспортных сетей, производить настройку параметров оборудования технологических мультисервисных сетей (ограничение доступа, параметры QoS); - анализ работы оборудования на основе проведения тестовых программ по запросу; - настройка адресации и топологии сетей по протоколам доступа мультисервисных сетей (IP/MPLS, SIP, H-323, SLP-T); - производить монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного доступа; - выполнять подключение оборудования к точкам доступа; - проверка и измерения кабеля перед монтажом, - монтаж кабеля типа ТПП, - монтаж оконечных устройств ГТС, - монтаж компонентов структурированных кабельных систем (СКС) - поиск неисправностей СКС с помощью кабельных сканеров и анализаторов протоколов, - выполнять построение комплексов СКУД любой категории сложности; применять технически обоснованные методы идентификации; - организовать процесс технического обслуживания; - организовать профилактические мероприятия по предотвращению отказов и проверку параметров на соответствие техническим условиям; - организовать прокладку проводов и кабелей для осветительных и сигнальных сетей всех типов и видов; - осуществлять мониторинг состояния оборудования; 	<p>108</p>	
---	-------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> - составлять отчет по состоянию оборудования; производить внешний осмотр и контролировать техническое состояние оборудования; - выполнять комплексную проверку состояния аппаратуры, проверять работоспособность системы в целом; - осуществлять диагностику возможных неисправностей оборудования; проверять системные параметры и настройки специализированного программного обеспечения; - устранять неисправности источников электропитания; выполнять регламентные работы и вести журналы технического обслуживания (ТО). 		
Всего	890	
Консультации	10	
Промежуточная аттестация	54	
Курсовая работа	20	
Учебная практика	72	
Производственная практика (по профилю специальности)	108	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет компьютерного моделирования

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютеры – 12 шт.: ПК 3 - ICL RAY S902.3, монитор ViewSonic VA2038W-LED; монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916; систем. блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик; сканер MUSTEK Bear Paw 2400; прин-тер Canon LBP-1120; проектор мультимедийный Hitachi; калькуляторы.

Программное обеспечение: 1С: Документооборот 8 КОРП (лицензия №75027601); 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения (лицензия №8922961); Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распр. ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_СВ_2 от 04.12.2024г); КОМПАС-3D V19 (лицензия №Вг-20-00154); LABVIEW (лицензия №M75X89867); Мой Офис Образование (договор № 2350/2017).

Средства обучения: учебная доска, справочные пособия и дидактический материал, медиатека (мультимедиа разработки и презентации к урокам), экран.

Лаборатория информационной безопасности телекоммуникационных систем

Мультимедийное оборудование: персональные компьютеры – 22 шт., проектор мультимедий-ный Hitachi CP-X1250, разветвитель видеосигнала; принтер HP LaserJet Professional P1102.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); антивирусный программный комплекс: Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); программные и программно-аппаратные средства обнаружения вторжений (Snort 2.9 (свободно распр. ПО), Nmap 7.8 (свободно распр. ПО); средства уничтожения остаточной информации в запоминающих устройствах («СГУ–2» демоверсия (свободно распр. ПО); комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распр. ПО); Справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_СВ_2 от 04.12.2024г); программные средства выявления уязвимостей в АС и СВТ (Tenable Nessus® vulnerability scanner (свободно распр. ПО), Metasploit Framework (сво-бодно распр. ПО); программные средства криптографической защиты информации (Крипто-Про CSP 5.0 (лицензионный контракт №010/IO20-002792 от 28.08.20), ViPNet CSP 4 (свобод-но-

распространяемое); программные средства защиты среды виртуализации (VM Monitor (свободно распр. ПО), Zabbix (свободно распр. ПО).

Средства обучения: комплект наглядных пособий «Технические средства информатизации», техническая документация на технические средства информатизации, комплект презентаций; анализатор линейных коммуникаций ULAN-2; приёмник «Скорпион» поисковый, скоростной Ver 3.5; контрольное устройство ТЕСТ-031; многофункциональный поисковый прибор ST 031; нелинейный локатор SEL SP-61/М «Катран»; указатель проводки UP-7; генератор шума ГШ-2500; комплекс защиты информации в составе PCI-плата, ПО SN-5, считыватель, 2 идентификатора; комплекс защиты информации Secret Net 5.0; программно-аппаратные средства защиты информации от НСД, блокировки доступа и нарушения целостности (комплекс защиты информации Secret Net 5.0, комплекс защиты информации Secret Disc 4.0 аппаратный комплекс АККОРД - AMD3 - 5.5, аппаратный комплекс АККОРД -AMD3 - 5MX, аппаратный комплекс АККОРД -AMD3 — 5.5 Е, аппаратный комплекс СЗИ НСД АККОРД –AMD, подсистема распределённого аудита и управления «Аккорд-РАУ» (2 CD + ТМ ключ DS-1996), аппаратно-программный модуль доверенной загрузки с удалённым управлением для шины PCI-Express M-526E1 (АПМДЗ-УМ1 исполнение 1, КРИПТОН-ЗАМОК/Е) – 3 шт.); система вибро-акустической защиты «Соната-АВ»; устройство защиты «Соната-РС2»; устройство защиты «Соната-Р2»; виброизлучатель ВИ-45 – 5шт.; адаптер DWA-160-10 шт; DAP-2310 – 5шт.; DES-3200-28 – 8шт.; DES-3810-28 -2шт.; коммутатор D-Link DES-1005 – 5шт.; коммутатор D-Link DIR-615 – 5 шт.; коммутатор D-Link DES-1100-16 -5 шт.; кримпер NT-2008AR; кабельный тестер NCT-1; тестер кабельный TC-NT2; SMART-Card Алладин – 2шт; ASEDrive IIe V2C- 2 шт.; электронный ключ eToken – 8шт.; программные средства криптографической защиты информации (ПСКЗИ «Шипка 2.0» (диск + УСБ-устройство) -5шт); программно-аппаратный комплекс СЗИ НСД «Аккорд-WIN64» (3 CD); программно-аппаратный комплекс СЗИ НСД «Аккорд-WIN64» (2 CD)- 3 шт; программно-аппаратный комплекс «Соболь» (PCI-плата,CD-диск ПО, соединитель) – 3 шт.; экран настенный 200*200см Braun Roll Vision.

Лаборатория теории электросвязи

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW, Принтер HP Laser Jet 1320; ПК B112,2 420W/Intel Celeron Dual-Core E3300/кл,мышь,фильт,мон. VA1931, 5 шт.; проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая

система «Консультант Плюс» (№2025_CB_2 от 04.12.2024г); LABVIEW (лицензия №M75X89867).

Средства обучения: доска аудиторная ДА-3А 1000*1700. генератор сигналов универсальный DG 4102; дымоуловитель Quick -493 ESD, 2 шт.; источник питания DP 1308A; мультиметр DM3058E; мультиметр AM-1083, 6 шт.; осциллограф цифровой DS 1052E, 5 шт.; осциллограф цифровой DS 4054; паяльная станция LUKEY-852 D+; паяльная станция Quick -967 ESD; паяльная станция ASE -4202, 2 шт.; станция паяльная АТР -1107, 5 шт. Лабораторный комплекс "Теория электрической связи".

Лаборатория основ телекоммуникаций

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW; антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm; антенный коммута-тор RK-318+RU-005A; внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb; Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.; МФУ 3210V_N Xerox Work Centre 3210; МФУ Canon Laser Base MF 3228 (копир.принтер.сканер) A4; ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6", 2 шт.; ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6"; ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED; ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED, 2 шт.; приемник IC-R75; систем.блок АМД3000+(512*2)/160Gb/DVD+RWrkfd/+мышь+коврик+клав.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_CB_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: кварцевый генератор "Астра" 10 МГц; комплекс лабораторного оборудования "Программируемая платформа для ВЧ-приложений" для работы в диапазоне частот 1-250МГц; лабораторный комплект по цифровой обработке сигналов; система сбора и анализа данных и управления; стандарт частоты GPS-12 RG в комплекте с антенной ACM-03 и кабелем; телевизор LED 42" LG 42LS; точка доступа Cisco AIR-CAP 1602I-R-K9; универсальная приёмопередающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgxc2; устройство частотно временной синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАС и GPS NAVSTAR СН-3833; учебно-научно исслед.комплекс УНИК(Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети); учебно-научно исслед.комплекс УНИК (Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети) ; экран на штативе 180x180 см. управляемый коммутатор L2-2 шт., управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3-2 шт., комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов, конвертеры 2 шт., мультиплексоры 2 шт., комплекты пассивных элементов для подключения абонентских терминалов и

выполнения кроссировки, набор инструментов для выполнения кроссировочных работ.

Лаборатория телекоммуникационных систем

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW; антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm; антенный коммута-тор RK-318+RU-005A; внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb; Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.; МФУ 3210V_N Xerox Work Centre 3210; МФУ Canon Laser Base MF 3228 (копир.принтер.сканер) A4; ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6", 2 шт.; ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6"; ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED; ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED, 2 шт.; приемник IC-R75; систем.блок АМД3000+(512*2)/160Gb/DVD+RWrkfd/+мышь+коврик+клав.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_CB_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: кварцевый генератор "Астра" 10 МГц; комплекс лабораторного оборудования "Программируемая платформа для ВЧ-приложений" для работы в диапазоне частот 1-250МГц; лабораторный комплект по цифровой обработке сигналов; система сбора и анализа данных и управления; стандарт частоты GPS-12 RG в комплекте с антенной ACM-03 и кабелем; телевизор LED 42" LG 42LS; точка доступа Cisco AIR-CAP 1602I-R-K9; универсальная приёмопередающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgxc2; устройство частотно времен-ной синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАС и GPS NAVSTAR СН-3833; учебно-научно исслед.комплекс УНИК (Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети); учебно-научно исслед.комплекс УНИК (Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети) ; экран на штативе 180x180 см., управляемый коммутатор L2-2 шт., управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3-2 шт., комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов, конвертеры 2 шт., мультиплексоры 2 шт., комплекты пассивных элементов для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки, набор инструментов для выполнения кроссировочных работ.

Лаборатория сетей абонентского доступа

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple; монитор LG LCD 19" L1919S-SF; персональный компьютер

3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y, принтер лазерный Canon LSP-800; принтер/копир/сканер, лазерный Canon i-SENSYS MF4320d; системный блок AMD*2 4000/2*512 MB/160Gb/512 MB/.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-NC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_CB_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: осцилограф С 1-73; групповой полукомплект "СуперГвоздь" промежуточный, 2 приемопередатчика, 2 шт.; ЕДТ 135 в составе анализатора Е1; источник лазерного излучения FOD2113 FC; катушка нормализующая DS KH-SM-FC/UPC-FC/UPC-1000, 4 шт.; катушка нормализующая KH-SM-FC/UPC-FC/UPC-1000, 6 шт.; катушка нормализующая NZDS KH-SM-FC/UPC-FC/UPC-1000 NEX-011, 4 шт.; лабораторный стенд д/исследов-й телекоммуникац-х линий связи, 2 шт.; порт.измеритель мощности FOD1204 FC; порт.измеритель мощности FOD1204 H; приёмник Javad DELTA G3T; спутниковый навигатор GPS; шкаф ШКО-С 1U/2-4-FC/DD-4-Ш-11018-FC/DD/SM-4-FS/SPC, управляемый коммутатор L2-2 шт, управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3-2 шт, комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов, конвертеры 2 шт., комплекты пассивных элементов для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки, набор инструментов для выполнения кроссировочных работ, программно-аппаратная АТС с комплектом модулей (плат) расширения для подключения абонентских терминалов, стационарный кросс, мультиплексоры потоков Е1, ADSL, GPON/GEAPON, FTTx - 2 шт., демультиплексоры потоков Е1, ADSL, GPON/GEAPON, FTTx - 2 шт.; оборудование абонентского доступа и линейного тракта GPON/GEAPON, аналоговые телефоны – 5 шт., цифровые телефоны– 5 шт, VoIP телефоны– 5 шт, радиотеле-фоны стандарта DECT– 5 шт.

Лаборатория мультисервисных сетей

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple; монитор LG LCD 19" L1919S-SF; персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y, принтер лазерный Canon LSP-800; прин-тер/копир/сканер, лазерный Canon i-SENSYS MF4320d; системный блок AMD*2 4000/2*512 MB/160Gb/512 MB/.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-NC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия

№12–40272–000898); Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_СВ_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: осциллограф С 1-73; группо-вой полукомплект "СуперГвоздь" промежуточный, 2 приемопередатчика, 2 шт.; ЕДТ 135 в составе анализатора Е1; источник лазерного излучения FOD2113 FC; катушка нормализующая DS KH-SM-FC/UPC-FC/UPC-1000, 4 шт.; катушка нормализующая KH-SM-FC/UPC-FC/UPC-1000, 6 шт.; катушка нормализующая NZDS KH-SM-FC/UPC-FC/UPC-1000 NEX-011, 4 шт.; лабораторный стенд д/исследов-й телекоммуникац-х линий связи, 2 шт.; порт.измеритель мощности FOD1204 FC; порт.измеритель мощности FOD1204 H; приёмник Javad DELTA G3T; спутниковый навигатор GPS; шкаф ШКО-С 1U/2-4-FC/DD-4-Ш-11018-FC/DD/SM-4-FS/SPC, управляемый коммутатор L2-2 шт, управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3-2 шт, комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов, конвертеры 2 шт., комплекты пассивных элементов для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки, набор инструментов для выполнения кроссировочных работ, программно-аппаратная АТС с комплектом модулей (плат) расширения для подключения абонентских терминалов, станционный кросс, мультиплексоры потоков Е1, ADSL, GPON/GEAPON, FTTx - 2 шт., демультиплексоры потоков Е1, ADSL, GPON/GEAPON, FTTx - 2 шт.; оборудование абонентского доступа и линейного тракта GPON/GEAPON, аналоговые телефоны – 5 шт., цифро-вые телефоны– 5 шт, VoIP телефоны – 5 шт, радиотелефоны стандарта DECT– 5 шт.

Электромонтажная мастерская

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: ПК 3 - ICL RAY S902.3, монитор ViewSonic VA2038W-LED; проектор мультимедийный Hitachi.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ-Мастер (лицензия №12-40272-000898); комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распр. ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_СВ_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: Осциллограф цифровой, 2 канала + 100МГц, USB, цветной дисплей, Стеллаж офисный 1000*400*2200, Станция паяльная 66P 853 – 32 шт, Тумба приставная, Держатель плат третья рука -32 шт., Набор отверток для точных работ- 30 шт, Набор отверток и бит-2 шт, Набор вспомогательных инструментов-32 шт, Кусачки прецизионные прямые-32 шт, Мультиметр-32 шт, Лупа настольная на струбцине-32 шт, Стол монтажный-32 шт, Антистатический браслет-32 шт, Антистатический силиконовый коврик 360x260мм-32 шт, Антистатический коврик с гарнитурой заземления 50x60 см-32 шт, Генератор сигналов—2 шт, сварочный аппарат- 2 шт, скалыватель оптических волокон 2 шт,

рефлектометр оптический – 2 шт., визуальный лока-тор дефектов – 2шт, устройство подключения оптических волокон – 2шт, катушка нормализующая SM FC/UPC-FC/UPC, муфты оптические, экран. стойка телекоммуникационная двух-рамная 6 шт, технический фен- 2 шт., кронштейн универсальный для монтажа муфт МТОК- 2 шт., трубка монтажная для кабелей- 2 шт., набор инструментов НИМ-25- 5 шт., ключ для монтажа муфт МТОК- 5 шт., набор комбинированных (гаечных) ключей- 5 шт., нож плужковый д/удаления внешней оболочки кабеля- 5 шт., стриппер прищепка для продольной и попе-речной резки оптического кабеля, модуля, защитных трубок- 5 шт.

**Мастерская электромонтажной охранно-пожарной сигнализации
Комплект мебели для учебного процесса.**

Мультимедийное оборудование: ноутбук ASUS K72DR 17.3" N830/4 GB/640 GB/; ноутбук IdeaPad U260 12,5" Lenovo; ноутбук Lenovo IdeaPad510S-13IKBwhite 13,3" FHD i5-7200U/4Gb/256GbSSD/R5 V430 2G/W10 сумка,мышь; ПК RAMEC GALE/i5-3470/B75M2x4DDR3/GT630/500SATA3/монит.LCD PHILIPS 23,6"клав.,мышь; планшет Apple iPad 2; планшет AppleiPad 4 32 Gb.

Программное обеспечение: Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio En-terprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025_СВ_2 от 04.12.2024г).

Средства обучения: аккумулятор гелевый Minn Kota МК-31; аппаратно-программный комплекс беспроводной регистрации и интерпретации биопотенциалов на активных электродах; генератор бензиновый "Штурм" PG8708 700Вт; зарядное устройство Minn Kota МК-110Р; инвертор - трансформатор "Фубаг" IN 160-230В 160А; комплект мобильный базовый экономичный (видеооборудование); корпус квадрокоптера DJI Phantom с двигателем и лопасть-ми+Блок управле-ния DJI Phantom-4 (Квадрокоптер Phantom-4); навигатор CARMIN eTrex Touch 25 GPS/GLONASS; навигатор Garmin Oregon 550 GPS; проекционный комплекс на базе системы EIKI LC-XB43 с лазерным сведением изображений; система видеонаблюдения и слежения (на базе матрицы Sony Super HAD CCD); система виртуальной реальности (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro с базовыми станциями и контроллерами Steam VR Tracking 2.0 + Системный блок i7-6700/16 Gb/2Gb/120Gb,клав. мышь + мани; спутниковый телефон Thuraya XT; цифровая видеокамера Экшн-камера GOPRO HEROS Black UHD 4K; цифровая фотокамера Sony Alpha A 7 kit FE 28-70/3.5-5.6 OSS; шлем виртуальной реальности HTC Vive; электромотор Minn Kota Traxxis 55; электроэнцефалограф-регистратор компьютеризированный портативный "Энцефалан-ЭЭГР -19/26", видеорегистраторы аналоговые- 2 шт., видеорегистраторы АНД- 2 шт., видеорегистраторы IP - 2 шт., видеокамеры аналоговые- 2 шт., IP-видеокамеры- 2 шт., источники бесперебойного питания- 2

шт., комплекты пассивных элементов для подключения видеокамер и выполнения соединений.

Договоры о практической подготовке:

АО «Марийский машиностроительный завод» Договор № 1/2021 от 01.02.2021 – бессрочный.

Филиал ПАО «Ростелеком» в Республике Марий Эл Договор № 83/2021 от 27.01.2021 - бессрочный.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Список используемой литературы (печатные издания, электронные издания за последние 5 лет)	Количество экземпляров, имеющих в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Скляр, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие для СПО/ О.К. Скляр, — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 268 с. — ISBN: 978-5-507-46141-7. — URL: https://reader.lanbook.com/book/298535 .	электронный ресурс
2.	Дибров, М.В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М.В. Дибров. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 333 с. - (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/471382 (дата обращения: 16.11.2021).	электронный ресурс
3.	Дибров, М.В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04635-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471910 (дата обращения: 16.11.2021).	электронный ресурс
4.	Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К.Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К.Е. Самуйлова, И.А. Шалимова, Д.С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475704 (дата обращения: 16.11.2021).	электронный ресурс
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
	Учебники, учебные пособия	
1.	Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153944 (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронный ресурс
2.	Братко, А.И. Автоматизированные системы управления и связь: основы электросвязи: учебное пособие / А.И. Братко. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 329 с. - (Среднее профессиональное образование) - https://znanium.com/read?id=365028 .	электронный ресурс

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по профессиональному модулю за период обучения. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, экзамен, экзамен (квалификационный).

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, обеспечивает оценивание хода освоения профессионального модуля.

Формы текущего контроля успеваемости: *тестирование, устный опрос, доклады, выполнение практических работ.*

№	Наименование темы (раздела)	Результаты обучения по дисциплине	Формы контроля
1.	МДК.01.01 Монтаж и эксплуатация направляющих систем.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Текущий контроль педагога в форме оценки решения задач, защиты практических работ. Итоговый контроль в форме экзамена (квалификационного).
	Тема 1. Конструкции и характеристики направляющих систем связи.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	
	Тема 2. Оконечные кабельные устройства для электрических и волоконно-оптических кабелей связи.	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09	
	Тема 3. Электромагнитные влияния между проводными цепями связи, коррозия кабельных оболочек и методы их уменьшения.		
	Тема 4. Прокладка и монтаж направляющих систем передачи.		
	Тема 5. Техническая эксплуатация проводных направляющих систем.		
	Тема 6. Проектирование направляющих систем.		
2.	МДК.01.02 Монтаж и эксплуатация компьютерных сетей.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Текущий контроль педагога в форме оценки решения задач, защиты практических работ. Итоговый контроль в форме экзамена (квалификационного).
	Тема 1. Основные принципы построения	ОК 01 ОК 02	

	компьютерных сетей.	ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09	
	Тема 2. Открытые системы и модель OSI.		
	Тема 3. Локальные сети.		
	Тема 4. Сетевые технологии локальных сетей.		
	Тема 5. Аппаратные и программные компоненты локальных сетей.		
	Тема 6. Сети IP.		
	Тема 7. Структура и основные принципы построения сети Интернет. Базовые службы.		
	Тема 8. Поиск информации в сети Интернет.		
	Тема 9. Обеспечение безопасности ресурсов сети.		
3.	МДК.01.03 Монтаж и эксплуатация мультисервисных сетей абонентского доступа.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09	Текущий контроль педагога в форме оценки решения задач, защиты практических работ. Итоговый контроль в форме экзамена (квалификационного).
	Тема 1. Принципы построения мультисервисных сетей.		
	Тема 2. IP-коммуникация в NGN.		
	Тема 3. Технология MPLS.		
	Тема 4. Технологии MEGACO/H.248, 3GPP и IMS.		
	Тема 5. Технология с использованием гибкого коммутатора Softswitch. Качество обслуживания.		
5.	МДК.01.04 Монтаж и эксплуатация видеонаблюдения и систем безопасности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий контроль педагога в форме оценки решения задач, защиты практических работ. Итоговый контроль в форме экзамена (квалификационного).
	Тема 1. Этапы обследования объекта и составление рабочей документации по результатам обследования объекта.		

Тема 2. Определение мест установки извещателей и других устройств систем охранно-пожарной сигнализации.	ОК 08 ОК 09	
Тема 3. Определение мест установки систем видеонаблюдения.		
Тема 4. Монтаж линейной части ОПС.		
Тема 5. Монтаж оборудования ОПС и систем видеонаблюдения.		
Тема 6. Эксплуатация систем охранно-пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения.		
Тема 7. Основы диагностики и мониторинга технических средств систем безопасности.		
Тема 8. Проведение технического обслуживания средств систем безопасности.		

Критерии оценивания результатов обучения по профессиональному модулю шкала оценивания

Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

Шкала оценивания:

Результаты сдачи дифференцированного зачета, экзамена, экзамена (квалификационного) оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, хотя может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки; умеет в целом применять полученные знания при выполнении типовых практических работ, хотя может испытывать затруднения при их выполнении.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения к рабочей программе на _____ учебный год по профессиональному модулю

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

« _____ » _____ 20 _____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /