

Министерство науки  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
Российской Федерации  
"Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова"  
**МОСКОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**профессионального модуля ПМ.01 «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры»**

код, специальность: **09.02.02 Компьютерные сети**

Квалификация: **техник по компьютерным сетям**

Москва, 2018

1218

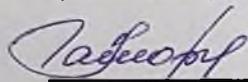
**СОГЛАСОВАНА:**  
**Предметной (цикловой)**  
**комиссией**

Профессиональных модулей  
09.02.02 и 09.02.06

---

Протокол № 1-18/19 КС.  
от «31» августа 2018 года

**Председатель предметной**  
**(цикловой) комиссии**

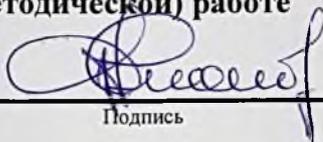


Подпись

О. П. Каторгина

Инициалы Фамилия

**Заместитель директора по учебной (учебно-**  
**методической) работе**



Подпись

/ Д. А. Клопов /

Инициалы Фамилия

**УТВЕРЖДЕНА:**  
**Директор техникума**



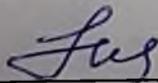
Подпись

/ А. В. Чурилов /

Инициалы Фамилия

**Составители (авторы):** А. Г. Федотов, преподаватель ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»  
О. П. Каторгина, преподаватель ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»

**СОГЛАСОВАНО с работодателем**  
**Генеральный директор ООО «БуттГрупп»**



/ К. В. Немых /

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ФГБОУ

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля.....	4
2. Результаты освоения профессионального модуля.....	7
3. Структура и содержание профессионального модуля.....	9
4. Условия реализации профессионального модуля.....	29
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	31

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 Участие в проектировании сетевой инфраструктуры

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети». Год начала подготовки по учебному плану 2017.

**Участие в проектировании сетевой инфраструктуры и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

ПК 1.1 Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети;

ПК 1.2 Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности;

ПК 1.3 Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств;

ПК 1.4 Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии;

ПК 1.5 Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области информатики и вычислительной техники при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

**иметь практический опыт:**

- проектирования архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;
- установки и настройки сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
- выбора технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;

- обеспечения целостности резервирования информации, использования VPN;
- установки и обновления сетевого программного обеспечения;
- мониторинга производительности сервера и протоколирования системных и сетевых событий;
- использования специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей;
- оформления технической документации.

**уметь:**

- проектировать локальную сеть;
- выбирать сетевые топологии;
- рассчитывать основные параметры локальной сети;
- читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети;
- применять алгоритмы поиска кратчайшего пути;
- планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов;
- использовать математический аппарат теории графов;
- контролировать соответствие разрабатываемого проекта технической документации;
- настраивать протокол TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети;
- использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга;
- использовать программно-аппаратные средства технического контроля;
- использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования.

**знать:**

- общие принципы построения сетей;
- сетевые топологии;
- многослойную модель OSI;
- требования к компьютерным сетям;
- архитектуру протоколов;
- стандартизацию сетей;
- этапы проектирования сетевой инфраструктуры;
- требования к сетевой безопасности;
- организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей;

- вероятностные и стохастические процессы, элементы теории массового обслуживания, основные соотношения теории очередей, основные понятия теории графов;
- алгоритмы поиска кратчайшего пути;
- основные проблемы синтеза графов атак;
- построение адекватной модели;
- системы топологического анализа защищенности компьютерной сети;
- архитектуру сканера безопасности;
- экспертные системы;
- базовые протоколы и технологии локальных сетей;
- принципы построения высокоскоростных локальных сетей;
- основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети;
- стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование;
- средства тестирования и анализа;
- программно-аппаратные средства технического контроля;
- основы диагностики жестких дисков;
- основы и порядок резервного копирования информации, RAID технологии, хранилища данных.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **558** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **414** часов;

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **282** часа:

теоретические занятия – **162** часа;

лабораторные занятия – **90** часов;

курсовое проектирование – **30** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **112** часов.

консультаций – **20** часов;

учебной практики – **144** часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Участие в проектировании сетевой инфраструктуры**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.2	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.3	Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.
ПК 1.4	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды

	(подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час							Консультации	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК				Практики				
			Всего	Теоретические занятия	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1 - 1.4	<b>МДК.01.01</b> Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	280	198	118	50	30	0	0	0	12	70
ПК 1.1, 1.2, 1.4, ПК 1.5	<b>МДК.01.02</b> Математический аппарат для построения компьютерных сетей.	134	84	44	40	0	0	0	0	8	42
ПК 1.1 – 1.5	<b>УП 01.01.</b> Проектирование и монтаж локальных сетей	72	72	0	0	0	0	72	0	0	0
ПК 1.1 – 1.5	<b>УП 01.02</b> Средства мониторинга и анализа в локальных сетях	72	72	0	0	0	0	72	0	0	0
	<b>Всего:</b>	<b>558</b>	<b>282</b>	<b>162</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>112</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей</b>		<b>280</b>	
<b>МДК 01.01</b> Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей		<b>280</b>	
<b>Тема 1.1.1 Введение в сетевые технологии.</b>	<b>Содержание</b>	<b>52</b>	
	1 <b>Введение в компьютерные сети. Сеть Интернет.</b> Определение компьютерной сети. Классификации. Сетевые компоненты. История возникновения сети Интернет. Сети Интернет, Экстранет, Интранет. Интернет-провайдер. Терминология Интернет-провайдера. Подключение удалённых пользователей к сети Интернет. Подключение предприятий к сети Интернет. Размеры сетей. Традиционные сети. Конвергентные сети. Надёжность сети. Тенденции развития компьютерных сетей.	<b>28</b>	<b>2</b>

2	<p><b>Архитектуры компьютерных сетей. Сетевые топологии.</b>  Физическая, логическая, информационная и модель управления доступом.  Одноранговая архитектура. История возникновения. Основные принципы устройство работы. Достоинства и недостатки. P2P-сети. Файлообменная сеть.  Архитектура клиент-сервер. История возникновения. Основные принципы и устройство работы. Достоинства и недостатки. Многоуровневая архитектура клиент-сервер.  Базовые сетевые топологии: шина, кольцо, звезда. История возникновения. Основные принципы и устройство работы. Достоинства и недостатки.  Отражающие устройства.  Комбинированные топологии: двойное кольцо, решётка, дерево.  Смешанная топология.</p>		
3	<p><b>Сетевые протоколы и коммуникации.</b>  Основы и правила коммуникаций: кодирование сообщения, размер сообщения, временные параметры сообщения. Форматирование и инкапсуляция сообщения.  Параметры доставки сообщения: одноадресная, многоадресная, широковещательная. Сетевой протокол. Наборы протоколов.</p>		
4	<p><b>Модели взаимодействия открытых систем. Передача данных в сети. Инкапсуляция.</b>  Базовая эталонная модель OSI/ISO. История возникновения. Краткое описание и назначение каждого уровня.  Стек протоколов TCP/IP. История возникновения. Краткое описание и назначение каждого уровня. Сравнение моделей. Другие модели сетевого взаимодействия. Организации по стандартизации сети Интернет.  Передача данных в сети. Сегментация. Единицы данных протокола (PDU).  Инкапсуляция/деинкапсуляция.</p>		

5	<p><b>Физический уровень модели OSI. Беспроводные сети.</b>  Определение. Назначение физического уровня. Характеристики и стандарты физического уровня.  Коаксиальный кабель. Определение. Конструкция. Применение.  Кабель «Витая пара». Определение. Конструкция. Применение. Экранирование.  Маркировка. Категории. Разъёмы. Схемы подключения. Обжим кабеля «Витая пара». Оптоволоконный кабель. Определение. Типы. Конструкция. Разъёмы.  Тестирование кабелей. Монтажное оборудование. Сетевой адаптер.  Определение. Назначение. Виды.  Беспроводные сети. Определение. Классификации.  Инфракрасный порт (IrDA). Спецификация IEEE 802.15 (Bluetooth).  Спецификация IEEE 802.11 (Wi-Fi). Структура кадра 802.11. Спецификация IEEE 802.16 (WiMAX). Мобильные сети. Безопасность беспроводных локальных сетей.</p>		
6	<p><b>Канальный уровень модели OSI. Физический адрес.</b>  Определение. Назначение канального уровня. Подуровни канального уровня: управление доступом к среде, управление логическим соединением. Стандарты канального уровня. Полудуплексная и полнодуплексная передача данных.  Методы управления доступом к среде передачи. Конкурентный доступ CSMA/CD и CSMA/CA. Кадр канала передачи данных. Физический адрес (MAC). Определение. Назначение. Структура адреса.</p>		
7	<p><b>Сетевая операционная система.</b>  Назначение, местоположение, функции. Методы доступа: консоль, telnet, SSH, AUX. Программы эмуляции терминала. Структура и синтаксис команд.</p>		
8	<p><b>Стандарт Ethernet. Протокол ARP.</b>  Кадр Ethernet. Инкапсуляция Ethernet. Развитие Ethernet. Фильтрация кадров. Способы пересылки кадра. Основная информация о сетевых коммутаторах.  Протокол разрешения адресов (ARP). Назначение и функции ARP. Таблицы ARP. Проблемы ARP.</p>		

9	<p><b>Сетевой уровень модели OSI.</b>  Определение. Назначение сетевого уровня. Характеристики протокола IP. Пакет IPv4 и IPv6.  Маршрутизатор. Внутреннее устройство. Методы маршрутизации узлов.  Таблицы маршрутизации маршрутизатора.</p>		
10	<p><b>Протокол IP. IP-адресация.</b>  Протокол IPv4. Структура IPv4. Маска подсети. Типы IPv4-адресов. Классовая и бесклассовая адресация.  Протокол IPv6. Структура IPv6. Типы IPv6-адресов. Индивидуальные IPv6-адреса. Групповые IPv6-адреса.  Проверка соединения. Протокол ICMPv4 и ICMPv6. Эхо запрос (ping).  Трассировка маршрута.</p>		
11	<p><b>Разбиение IP-сетей на подсети.</b>  Сегментация сети. Разделение IPv4-сети на подсети. Разделение IPv6-сети на подсети. Схемы адресации.</p>		
12	<p><b>Транспортный уровень модели OSI.</b>  Определение. Назначение транспортного уровня. Сетевой порт. Протокол TCP.  Определение. Функции. Трёхстороннее квитирование TCP.  Протокол UDP. Определение. Функции.  Программы-анализаторы сетевого трафика.</p>		
13	<p><b>Уровень приложений.</b>  Сеансовый уровень. Определение. Назначение. Примеры протоколов и стандартов.  Уровень Представления. Определение Назначение. Примеры протоколов и стандартов.  Прикладной уровень. Определение. Назначение. Способы взаимодействия уровней. Протоколы веб-трафика (HTTP и HTTPS). Протоколы электронной почты (SMTP, IMAP, POP). Служба доменных имён и протокол DNS. Протокол DHCP. Протокол передачи файлов (FTP, FTPS, SFTP). Протокол SMB.</p>		

	14	<b>Поиск и устранение неполадок в сети. Основы сетевой безопасности.</b> Методики поиска и устранения неполадок. Поиск и устранение неполадок в работе кабелей и интерфейсов. Угрозы безопасности и уязвимости. Сетевые атаки. Предотвращение сетевых атак. Обеспечение безопасности устройств.		
	<b>Лабораторные работы</b>		24	
	1	Обжим кабеля “Витая пара”.		
	2	Настройка сетевого адаптера.		
	3	Базовая настройка сетевого коммутатора.		
	4	Изучение ARP-таблицы.		
	5	Базовая настройка корпоративного маршрутизатора.		
	6	Настройка IPv6 на сетевых устройствах.		
	7	Расчёт подсетей IPv4.		
	8	Разработка и внедрение схемы адресации IPv4 и IPv6.		
	9	Разработка и реализация схемы адресации VLSM.		
	10	Исследование процесса трёхстороннего квитирования протокола TCP.		
	11	Настройка беспроводного маршрутизатора.		
	12	Настройка протокола SSH.		
<b>Тема 1.1.2 Основы маршрутизации и коммутации.</b>	<b>Содержание</b>		37	
	1	<b>Концепция маршрутизации.</b> Основные параметры и функции маршрутизатора. Решения маршрутизации. Коммутация пакетов между сетями. Определение пути. Анализ таблицы маршрутизации. Маршруты с прямым подключением. Статически изученные маршруты. Динамические протоколы маршрутизации.	21	2
	2	<b>Статическая маршрутизация.</b> Статическая маршрутизация. Типы статических маршрутов. Настройка статических маршрутов IPv4. Настройка статических маршрутов IPv6. Настройка маршрутов IPv4 по умолчанию. Настройка маршрутов IPv6 по умолчанию. Настройка плавающих статических маршрутов. Настройка статических маршрутов хостов. Поиск и устранение неполадок, связанных со статическими маршрутами и маршрутами по умолчанию.		
	3	<b>Основы динамической маршрутизации. Протокол RIP.</b>		

		Обзор динамических протоколов маршрутизации, Сравнение динамической и статической маршрутизации. Протокол RIP. Настройка протокола RIP. Таблица маршрутизации. Анализ таблицы маршрутизации IPv6.		
4	<b>Коммутируемые сети. Конфигурация коммутатора.</b>	Конвергентные сети. Коммутируемые сети. Пересылка кадров. Коммутационные домены. Домены коллизий. Широковещательные домены. Первоначальная настройка коммутатора. Последовательность загрузки коммутатора. Светодиодные индикаторы. Настройка портов на коммутаторе. Функция Auto-MDIX. Защита неиспользуемых портов. Принцип работы функции безопасности портов.		
5	<b>Виртуальные локальные сети.</b>	Общие сведения о виртуальных локальных сетях. Виртуальные локальные сети в среде с множеством коммутаторов. Реализация виртуальной локальной сети. Транки виртуальных сетей. Маршрутизация между сетями VLAN.		
6	<b>Списки контроля доступа ACL.</b>	Назначение ACL-списков. Принцип работы списков контроля доступа. Рекомендации по созданию и размещению ACL-списков. Стандартные и расширенные ACL-списки. Поиск и устранение неполадок в работе ACL-списков.		
7	<b>Протокол DHCP.</b>	Определение. Назначение. Описание функционирования DHCP-сервера. Формат сообщения DHCPv4. Автоматическая настройка без сохранения состояния адреса (SLAAC). Принцип работы и функции SLAAC. Адресация DHCPv6 без учёта состояния. Сервер DHCPv6 с отслеживанием состояния. Поиск и устранение неполадок в работе DHCP-сервера.		
8	<b>Обнаружение и управление устройствами.</b>	Общие сведения о протоколе CDP. Настройка и проверка протокола CDP. Общие сведения о протоколе LLDP. Настройка и проверка протокола LLDP. Настройка системных часов. Работа протокола NTP. Настройка и проверка NTP. Введение в Syslog. Принцип работы Syslog. Формат сообщений Syslog. Сервер Syslog. Настройка Syslog.		

	9	<b>Обслуживание устройств. Лицензирование.</b> Файловые системы маршрутизатора и коммутатора. Управление образами сетевой операционной системы. Обновление, восстановление, резервное копирование. Обзор лицензирования. Процесс получения лицензии. Проверка и управление лицензиями.		
	10	<b>Проект малой сети.</b> Разработка и внедрение схемы адресации IPv4. Инициализация и перезагрузка оборудования. Базовая настройка и настройка безопасности сетевого оборудования. Внедрение виртуальных локальных сетей. Настройка динамической маршрутизации. Настройка сервера автоконфигурирования сетевых узлов (DHCP). Настройка системных часов. Настройка списков контроля доступа. Резервное копирование конфигурации. Очистка загрузочных записей на оборудование.		
	11	<b>Контрольная работа.</b>		
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>16</b>	
	1	Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6.		
	2	Настройка протокола RIP, RIPv2 и RIPng.		
	3	Настройка портов коммутатора.		
	4	Настройка виртуальных локальных сетей. Маршрутизация VLAN.		
	5	Настройка стандартных и расширенных ACL-списков IPv4.		
	6	Настройка службы DHCPv4 и DHCPv6.		
	7	Настройка служб обнаружения и управления устройствами.		
	8	Управление файлами конфигурации устройств с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей.		
<b>Тема 1.1.3</b>	<b>Содержание</b>		<b>34</b>	
<b>Масштабирование сетей.</b>	1	<b>Проектирование локальных сетей.</b> Введение в проектирование локальной сети. Проекты проводных локальных сетей. Расширение сети. Планирование резервирование. Увеличение пропускной способности. Выбор сетевых устройств. Коммутационное	<b>26</b>	<b>2</b>

		оборудование. Аппаратное обеспечение маршрутизатора.		
2		<b>Масштабирование виртуальных локальных сетей. Протоколы VTP и DTP.</b> Расширение виртуальных локальных сетей. Концепция и работа протокола VTP. Настройка протокола VTP. Знакомство с DTP. Настройка протокола DTP. Поиск и устранение неполадок в нескольких сетях VLAN. Коммутация третьего уровня.		
3		<b>Избыточность LAN. Протокол основного дерева (STP).</b> Понятие протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы протокола STP. Алгоритм протокола spanning-tree. Роли портов. Корневой мост. Стоимость корневого пути. Формат кадра BPDU 802.1D.		
4		<b>Типы протоколов STP. Настройка связующего дерева.</b> Типы протоколов STP. Характеристики протоколов STP. Обзор PVST+. Состояние портов и работа протокола PVST+. Rapid PVST+. Блоки BPDU протокола RSTP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP. Формирование стека коммутаторов и агрегация шасси.		
5		<b>Агрегация каналов Etherchannel. Протокол PAgP и LACP.</b> Основные понятия агрегирования каналов. Преимущества EtherChannel. Принцип работы EtherChannel. Протокол агрегирования PAgP. Протокол LACP. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel.		
6		<b>Протокол резервирования первого перехода (FHRP). Протоколы HSRP и GLBP.</b> Концепция протокола обеспечения избыточности на первом хопе (FHRP). Общие сведения о протоколе HSRP. Версии HSRP. Состояние и таймеры HSRP. Настройка HSRP. Проверка HSRP. Поиск и устранение неполадок в работе HSRP.		
7		<b>Динамическая маршрутизация.</b> Типы протоколов маршрутизации. Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы маршрутизации IGP и EGP. Классовые протоколы маршрутизации. Бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики протоколов		

		маршрутизации. Метрики протоколов маршрутизации. Динамическая маршрутизация на базе векторов расстояния. Основы векторов расстояния. Дистанционно-векторные технологии. Алгоритмы векторов расстояния. Типы протоколов маршрутизации на базе векторов расстояния. Динамическая маршрутизация по состоянию канала. Принцип работы протокола маршрутизации по состоянию канала. Протоколы маршрутизации по кратчайшему пути. Алгоритм Дейкстры. Обновления состояния каналов. Преимущества и недостатки протокола маршрутизации на основе состояния канала.		
	8	<b>Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP.</b> Основные функции EIGRP. Типы пакетов EIGRP. Сообщения EIGRP. Настройка протокола EIGRP с IPv4. Проверка протокола EIGRP с IPv4. Принцип работы протокола EIGRP. Алгоритм DUAL. Таблица топологии и сходимость. Реализация EIGRP для IPv6. Настройка EIGRP для IPv6. Проверка EIGRP для IPv6.		
	9	<b>Настройка протокола EIGRP. Поиск и устранение неисправностей.</b> Точная настройка EIGRP. Автоматическое объединение. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов EIGRP. Поиск и устранение неполадок в работе протокола EIGRP.		
	10	<b>Протокол маршрутизации на основе состояния канала OSPF для одной области.</b> Характеристики протокола OSPF. Сообщения OSPF. Принцип работы OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Стоимость OSPF. Проверка OSPF. Настройка OSPFv3 для одной области. Проверка OSPFv3.		
	11	<b>Протокол маршрутизации на основе состояния канала OSPF для нескольких областей.</b> Принципы работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принципы работы сообщения LSA. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF. Настройка OSPF для нескольких областей. Проверка OSPF для нескольких областей.		
	12	<b>Настройка протокола OSPF. Поиск и устранение неисправностей.</b>		

		Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в работе OSPF для нескольких областей.		
	13	<b>Проект корпоративной сети с учётом масштабирования.</b> Инициализация оборудования. Настройка оборудования. Внедрение маршрутизации VLAN. Настройка агрегации каналов. Настройка HSRP. Настройка протоколов маршрутизации.		
	<b>Лабораторные работы</b>			
	1.	Настройка протоколов основного дерева.	<b>8</b>	
	2.	Настройка EIGRP с IPv4 и IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе.		
	3.	Настройка OSPFv2 и OSPFv3 для одной области. Распространение маршрутов по умолчанию. Поиск и устранение неполадок в работе.		
	4.	Настройка протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей. Поиск и устранение неполадок в работе.		
<b>Тема 1.1.4 Соединение сетей.</b>	<b>Содержание</b>		<b>45</b>	
	1.	<b>Проектирование иерархической сети.</b> Обзор методов проектирования иерархических сетей. Проект корпоративной сети для комплекса зданий. Принципы структурированного проекта. Корпоративные архитектуры. Модульное проектирование сетей. Новые сетевые архитектуры. Развивающиеся сетевые архитектуры.	<b>43</b>	<b>2</b>
	2.	<b>Подключение к глобальной сети.</b> Обзор технологий глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Общепринятая терминология. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети.		
	3.	<b>Соединение “точка-точка”.</b> Обзор последовательного соединения “точка-точка”. Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. TDM. DTE-DCE. Последовательные кабели.		
	4.	<b>Принцип работы протокола PPP. Настройка и отладка протокола PPP.</b>		

	Преимущества протокола PPP. Протокол управления каналом LCP. Протокол управления сетью NCP. Структура кадра PPP. Сеансы PPP. Параметры настройки протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка PPP.		
5.	<b>Высокопроизводительный протокол глобальной сети Frame Relay.</b> Преимущества Frame Relay. Принцип работы Frame Relay. Виртуальные каналы. Группы виртуальных каналов. Инкапсуляция Frame Relay. Скорость доступа и согласованная скорость передачи данных. Превышение CIR. Управление потоком данных в сети Frame Relay.		
6.	<b>Настройка протокола Frame Relay. Отладка соединений.</b> Настройка базового протокола Frame Relay. Настройка статического сопоставления адресов. Настройка подынтерфейсов. Отладка Frame Relay. Интерфейс Frame Relay. Работа LMI. Состояние канала PVC.		
7.	<b>Преобразование сетевых адресов IPv4 (NAT).</b> Принцип работы NAT. Характеристики NAT. Терминология NAT. Типы NAT. Статическое преобразование NAT. Динамическое преобразование NAT. Преимущества и недостатки NAT.		
8.	<b>Преобразование адреса и номера порта (PAT).</b> Настройка PAT. Анализ PAT. Проверка PAT.		
9.	<b>Настройка механизма NAT и протокола IPv6. Отладка NAT.</b> Настройка статического NAT. Настройка динамического NAT. Unique local IPv6. Протокол NAT для IPv6. Отладка NAT.		
10.	<b>Решения широкополосного доступа. Протокол PPPoE.</b> Удалённая работа. Бизнес-требования для удалённой работы. Сравнение решений широкополосного доступа. DSL. Беспроводные широкополосные сети.		
11.	<b>Настройка протокола PPPoE для подключения DSL.</b> Обзор PPPoE. Основные понятия PPPoE. Настройка PPPoE.		
12.	<b>Защита межфилиальной связи. Сети VPN.</b> Введение в VPN. Преимущества VPN. Типы сетей VPN. Сети VPN site-to-site. Сети VPN удалённого доступа.		
13.	<b>Основы GRE. Настройка туннелей GRE.</b> Введение в GRE. Характеристики GRE. Настройка туннеля GRE. Проверка		

	туннеля GRE.		
14.	<b>Общие сведения об IPsec.</b> Защита протокола IP. Общие сведения о IPsec. Сервисы безопасности IPsec. Структура протокола IPsec. Конфиденциальность и алгоритмы шифрования. Целостность и алгоритмы хеширования. Набор протоколов IPsec. Аутентификация IPsec. Обмен ключами Диффи-Хеллмана.		
15.	<b>Мониторинг сети. Принцип работы и настройка Syslog.</b> Принцип работы Syslog. Формат сообщений Syslog. Настройка Syslog. Сревер Syslog. Ведение журнала по умолчанию. Проверка Syslog.		
16.	<b>Принцип работы и настройка SNMP.</b> Принцип работы SNMP. Ловушки агента SNMP. Версии SNMP. Идентификатор объектов информационной базы управления (MIB). Этапы настройки SNMP. Проверка SNMP. Практические рекомендации по обеспечению безопасности.		
17.	<b>Принцип работы и настройка протокола NetFlow. Проверка моделей трафика.</b> Описание протокола NetFlow. Потоки в сети. Настройка NetFlow. Проверка NetFlow. Проверка моделей трафика. Анализ NetFlow.		
18.	<b>Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода.</b> Документация по сети. Диаграммы топологии сети. Формирование базовых показателей сети. Измерение данных. Общие процедуры поиска и устранения неполадок. Сбор данных о симптомах. Опрос пользователей. Использование многоуровневой модели для поиска и устранения неполадок.		
19.	<b>Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок.</b> Средства поиска и устранения неполадок. Программные средства поиска и устранения неполадок. Средства поиска и устранения неполадок программного обеспечения. Поиск и устранение неполадок на: физическом уровне, канальном уровне, сетевом уровне, транспортном уровне, на уровне приложений. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.		
20.	<b>Соединение филиалов корпоративной сети.</b> Расширенная настройка сетевых устройств. Конфигурация PPP. Настройка ACL-списков для трансляции сетевых адресов. Конфигурация PPPoE.		

		Настройка VPN-туннеля. Мониторинг сети.		
21.		<b>Протокол маршрутизации внешнего шлюза BGP.</b> Протоколы внутренней и внешней маршрутизации. Применение протокола BGP. Параметры протокола BGP. Терминология BGP. Структура BGP. Этапы настройки BGP. Проверка BGP.		
22.		<b>Редистрибуция маршрутов.</b> Редистрибуция маршрутов. Определение. Назначение. Общие сведения о методах перераспределения маршрутов. Редистрибуция маршрутов из протокола OSPF в протокол EIGRP. Редистрибуция маршрутов из протокола EIGRP в протокол OSPF. Редистрибуция маршрутов с использованием протокола RIP. Метод большей метрики. Метод административной дистанции. Метод фильтрации маршрутов.		
		<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
1.		Поиск и устранение неполадок в работе корпоративной сети.		
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>				
<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов) по МДК 1.1 модуля:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование сетей по заданным параметрам;</li> <li>2. Экономический анализ и оптимизация состава оборудования и программного обеспечения при проектировании компьютерных сетей;</li> <li>3. Настройка маршрутизации между виртуальными сетями;</li> <li>4. Расширенная настройка проприетарного протокола EIGRP. Исследование принципа работы;</li> <li>5. Настройка протокола GRE между филиалами организации;</li> <li>6. Настройка служб мониторинга состояния сети;</li> <li>7. Характеристика беспроводных компьютерных сетей;</li> <li>8. Конфигурирование службы динамической настройки узлов на базе серверной ОС;</li> <li>9. Управление сетевым трафиком при помощи ACL-списков;</li> <li>10. Организация среды передачи данных;</li> <li>11. Исследование принципа работы, структуры и настройка протокола определения адресов;</li> <li>12. Настройка технологии MPLS на маршрутизаторах;</li> <li>13. Исследование механизма работы протокола передачи файлов;</li> <li>14. Подбор сетевого оборудования для проектирования локальной сети организации;</li> </ol>			<b>30</b>	

<p>15. Увеличение зоны покрытия беспроводной корпоративной сети;</p> <p>16. Исследование принципа работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов;</p> <p>17. Исследование работы и настройка протокола OSPF для нескольких областей;</p> <p>18. Настройка и проверка протокола резервирования первого перехода;</p> <p>19. Исследование проблем избыточности каналов. Настройка протокола PVST+;</p> <p>20. Исследование и настройка протокола канального уровня STP.</p>		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01.</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий.</p> <p>Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов.</p> <p>Выполнение чертежей, схем; выполнение расчётно-графических работ; модельный экономический анализ, опытно-экспериментальная работа.</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Работа над курсовым проектом (30 часов).</p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лицензирование программного обеспечения;</li> <li>2. Протоколы удалённого управления сетью;</li> <li>3. Безопасность протоколов;</li> <li>4. Анализ DHCP-трафика;</li> <li>5. Системы мониторинга;</li> <li>6. Модели качества обслуживания (QoS);</li> <li>7. Соглашение SLA;</li> <li>8. Документация сети;</li> <li>9. Балансировка нагрузки в маршрутизации.</li> </ol>	<p><b>70</b></p>	
<p><b>Консультации</b></p>	<p><b>12</b></p>	

<b>Раздел 2.</b> Математический аппарат для построения компьютерных сетей		<b>134</b>		
<b>МДК.01.02</b> Математический аппарат для построения компьютерных сетей		<b>134</b>		
<b>Введение</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 2.1.1 Основные задачи сетевого планирования. Приложение теории к компьютерным сетям.</b>	<b>Содержание</b>	<b>21</b>		
	1 <b>Маршрутизация узла IPv4/IPv6. Таблица маршрутизации маршрутизатора IPv4/ IPv6</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	
	2 <b>Сетевое планирование. Базовое разбиение на подсети.</b>		<b>2</b>	
	3 <b>Определение маски подсети. Разбиение на подсети с использованием маски переменной длины.</b>		<b>2</b>	
	4 <b>Устройства в рамках небольшой сети.</b>		<b>2</b>	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>12</b>		
	1 <b>Просмотр таблиц маршрутизации узлов.</b>			
	2 <b>Сравнение и анализ таблиц маршрутизации узлов.</b>			
	3 <b>Определение сетевого адреса. Расчет количества допустимых узлов (базовый уровень).</b>			
	4 <b>Определение допустимых адресов узлов. Расчет маски подсети (базовый уровень)</b>			
	5 <b>Определение сетевого адреса. Расчет количества допустимых узлов (расширенный уровень).</b>			
	6 <b>Определение допустимых адресов узлов ( расширенный уровень).</b>			
	<b>Тема 2.1.2 Основные задачи теории графов. Приложение теории к компьютерным сетям.</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>	
		1 <b>Определение пути. Основные понятия динамической маршрутизации. Что такое граф? Примеры графов. Укладки графов. Понятие пути. Сильно связные графы.</b>	<b>28</b>	<b>2</b>
2 <b>Оптимальный путь. Кратчайший путь.</b>		<b>2</b>		

		Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Конечные и бесконечные графы. Теорема Эйлера. Алгоритм Краскала.		
	3	<b>Основные понятия статической маршрутизации</b>		2
	4	<b>Динамическая маршрутизация. Стоимость маршрутизации.</b>		3
	5	<b>Протоколы динамической маршрутизации</b> Алгоритмы поиска кратчайшего пути. Основные проблемы синтеза графов атак.		
	6	<b>Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация.</b>		
	7	<b>Части записи в таблице маршрутизации. Определение маршрута с самым длинным совпадением</b>		
	8	<b>Протокол OSPF. Алгоритм кратчайшего пути.</b>		
	9	<b>Стоимость OSPF.</b>		
	10	<b>Принцип работы протокола STP</b>		
	<b>Лабораторные работы</b>		20	
	1	Выбор маршрута.		
	2	Нахождение кратчайшего пути.		
	3	Определение суммарного сетевого адреса сети и префикса.		
	4	Расчет суммарных маршрутов.		
	5	Параметры сходимости		
	6	Исследование сходимости		
	7	Просмотр работы протокола OSPF.		
	8	Пошаговая настройка протокола OSPF.		
	9	Штормовой трафик.		
<b>Тема 2.1.3 Методы обеспечения качества обслуживания в теории массового обслуживания сетей.</b>	<b>Содержание</b>		14	
	1	<b>Основные понятия теории вероятностей и теории распределений</b> Событие. Элементы комбинаторики. Математическое ожидание. Дисперсия. Типовые распределения. Преобразования распределений.	6	3
	2	<b>Теория очередей</b> Задачи теории очередей. Поток заявок. Процесс обслуживания. Основные соотношения теории очередей. Элементы.		2
	3	<b>Обзор методов обеспечения качества массового обслуживания. Анализ</b>		2

		<b>очереди.</b>		
	4	<b>Сетевые характеристики (производительность, надежность).</b>		
	<b>Лабораторные работы</b>			
	1	СМО с отказами. Задача Эрланга.	<b>8</b>	
	2	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО с ограниченной и неограниченной очередью.		
	3	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО с неограниченной очередью.		
	4	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО с ограниченной очередью.		
	<b>Самостоятельная работа при изучении ПМ 1. Раздел 2</b>		<b>42</b>	
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий.</p> <p>Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов.</p> <p>Выполнение чертежей, схем; выполнение расчётно-графических работ; модельный экономический анализ, опытно-экспериментальная работа.</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>				
<b>Консультации</b>			<b>8</b>	

<b>Раздел 3. Учебные и производственные практики</b>		<b>168</b>	
<b>Учебная практика УП.01.01 Проектирование и монтаж локальных сетей.</b> Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проектирование общей топологии;</li> <li>– Проектирование физической топологии;</li> <li>– Проектирование логической топологии;</li> <li>– Настройка виртуального стенда;</li> <li>– Документирование сети;</li> <li>– Обжим прямого и перекрёстного кабеля;</li> <li>– Монтаж сетевых розеток;</li> <li>– Монтаж коммуникационной панели;</li> <li>– Принципы передачи сигналов по оптическому волокну;</li> <li>– Структурная схема построения ВОЛС. Классификация сетей.</li> <li>– Сварка волоконно-оптического кабеля;</li> <li>– Оптические защитные муфты, классификация и характеристики. Монтаж и демонтаж оптических муфт;</li> <li>– Измерение затухания на смонтированных линиях с помощью оптического тестера;</li> <li>– Структурированные кабельные системы.</li> </ul>		<b>72</b>	
<b>Учебная практика УП.01.02 Средства мониторинга и анализа в локальных сетях.</b> Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение средств мониторинга и анализа сетевого трафика. Анализ протоколов IP, ICMP, ARP;</li> <li>– Использование программы-анализатора для наблюдения процесса трёхэтапного согласования TCP;</li> <li>– Захват и анализ сетевого трафика;</li> <li>– Исследование уязвимостей протокола HTTP;</li> <li>– Исследование уязвимостей протокола FTP;</li> <li>– Наблюдение за трафиком в виртуальной локальной сети;</li> <li>– Настройка и проверка стандартных ACL-списков;</li> <li>– Планирование, настройка и проверка расширенных ACL-списков;</li> <li>– Настройка и проверка именованных ACL-списков;</li> </ul>		<b>72</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройка и проверка ACL-списков с помощью команды Console Logging;</li> <li>– Настройка ACL-списков и запись действий на сервере Syslog;</li> <li>– Поиск и устранение неисправностей в конфигурации и размещении ACL-списка;</li> <li>– Настройка и проверка ограничений канала VTY;</li> <li>– Настройка локальной сети с изолированными подсетями;</li> <li>– Определение маршрутов следования данных в сети поставщика услуг Интернета с помощью утилиты «Traceroute»;</li> <li>– Обследование зоны беспроводной связи.</li> </ul>		
<b>Консультации</b>	<b>24</b>	
<b>Всего:</b>	<b>582</b>	

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

##### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличия

- Лаборатории организации и принципов построения компьютерных систем

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	Парты - 11 шт	проекторы - 1 шт	16
2	стулья - 26 шт	Мониторы - 16 шт	
3	стол преподавателя - 1 шт	системные блоки - 16	
4	доска маркерная - 1 шт	мыши - 16 шт	
5	шкаф - 1 шт	клавиатуры - 16 шт	
6	кабели различного типа	Экран проектора - 1	
7	обжимной инструмент	6 маршрутизаторов	
8	коннекторы RJ-45	6 коммутаторов	
9	тестеры для кабеля		
10	кресножи		
11	крес-панели		

##### Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Visio 2016, 1C Enterprise 8, Visual Studio 2019, Notepad++, unity, Arduino, MySQL, T-SQL, SQL Server, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, AutoCAD, Autodesk, ColerDraw, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Google Chrome

- Кабинет математических принципов построения компьютерных сетей

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	Парты - 19 шт	мониторы - 19 шт	19
2	стулья - 25 шт	системные блоки - 19	
3	стол преподавателя - 1 шт	мышь - 19 шт	
4	доска маркерная - 1 шт	клавиатуры - 19 шт	
5	шкаф - 1 шт	проектор - 1 шт	
6		Экран проектора - 1	

##### Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft office 2016, visio 2016, Visual Studio 2019, 1C предприятие 8 ( учебная версия ), Unity, phpStorm 2020, notepad++, arduino, android studio, MySQL, T-SQL, SQL Server, Adobe Illustrator, AutoCAD, Autodesk, ColerDraw, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Google Chrome

- Лаборатория программно-аппаратной защиты объектов сетевой инфраструктуры

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество
-------	--------------	-------------------------------	------------

			рабочих мест
1	столов 12	Системный блок 16	16
2	стульев 26	монитор 16	
3	сетевой шкаф 1	клавиатура 16	
4	доска 1	мышь 16	
5	стенды 1	проектор 1	
6	кабели различного типа	экран проектора 1	
7	обжимной инструмент	коммутаторы 2	
8	коннекторы RJ-45		
9	тестеры для кабеля		
10	кросс-ножи		
11	кросспанели		

#### **Программное обеспечение:**

Windows 10 pro, Microsoft office2016, visio, 1С Предприятие; Visual Studio 2019; arduino, unity,php, Notepad++,1С Предприятие; Visual Studio 2019; arduino, unity,php, Notepad++ ,SQL Server, My SQL,Adobe Illustrator, AutoCAD, Autodesk, ColerDraw, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Google Chrome, Opera

- Полигон администрирования сетевых операционных систем

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	Стол преподавателя	проектор	29
2	парта 16 шт	экран для проектора	
3	шкаф 4 шт		
4	кондиционер 2 шт		
5	стул 29 шт		
6	автоматизированные рабочие места 9 шт		

#### **Программное обеспечение:**

Androind Studio, Brackets, Google Chrome, IIS Express, IntelliJ IDEA Community Edition, Java SE Development Kit, Microsoft Visual Studio Code, PascalABC.Net, PostgreSQL 12, Unity, Visual Studio Community 2019, WinRAR, XAMPP, Windows 10 Pro, Microsoft Office 2016, Visio 2016, Adobe Photoshop

#### **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**Печатные издания не используются. ПМ полностью обеспечен электронными изданиями.**

##### **Электронные издания**

1. Основы теории массового обслуживания: Учебник для вузов / В.Г. Карташевский. - М.: Гор. линия-Телеком, 2016. - 130 с.: ил.; 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9912-0346-3, 500 экз.  
<http://znanium.com/catalog/product/430028>

2. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Выш. шк., 2016. – 720 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2105-4.  
<http://znanium.com/catalog/product/508401>
3. Экстремальные задачи теории графов и Интернет: Учебное пособие / А.М. Райгородский. - Долгопрудный: Интеллект, 2016. - 104 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91559-127-0, 2000 экз  
<http://znanium.com/catalog/product/413204>
4. Моделирование и синтез оптимальной структуры сети Ethernet: Монография / А.В. Благодаров, А.Н. Пылькин, Д.М. Скуднев. - М.: Гор. линия-Телеком, 2017. - 112 с.: ил.; 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9912-0184-1, 500 экз.  
<http://znanium.com/catalog/product/315900>
5. Телекоммуникационные системы и сети. В 3т.Т. 1. Совр. технологии: Уч. пос. / Б.И.Крук, В.Н.Попантонопуло; Под ред. В.П.Шувалова - 4-е изд. - М.: Гор. линия-Телеком, 2017 - 620с.; 60x90 1/16. - (Специальность). (о) ISBN 978-5-9912-0208-4, 500 экз.  
<http://znanium.com/catalog/product/344178>
6. Локальные сети. Модернизация и поиск неисправностей: Практическое пособие / Поляк-Брагинский А.В., - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб:БХВ-Петербург, 2017. - 814 с.: ISBN 978-5-9775-0348-8  
<http://znanium.com/catalog/product/350606>

#### **Профессиональные базы данных и справочные системы**

- Федеральная служба государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/>
- Наукометрическая и реферативная база данных SCOPUS - <https://www.scopus.com>
- Информационно-справочная система "КонсультантПлюс"

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Изучение профессионального модуля «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры» практически не базируется на изучении других профессиональных модулей или учебных дисциплин и поэтому может проводиться и на ранних стадиях обучения по специальности. При работе над курсовой работой (проектом) для обучающихся проводятся консультации.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение всего комплекса проектных работ, связанных с созданием компьютерной сети («под ключ»);</li> <li>- грамотность использования IT-технологий, в том числе специализированного программного обеспечения, при проектировании компьютерных сетей;</li> <li>- качество организации работ по проектированию компьютерных сетей;</li> <li>- обеспечивать бесконфликтное внедрение и ввод в эксплуатацию создаваемого объекта;</li> <li>- при проектировании обеспечивать перспективы для будущего развития компьютерной сети.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите курсовой работы (проекта);</li> <li>- при выполнении работ на различных этапах производственной практики;</li> <li>- при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.</li> </ul>
ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- целесообразность осуществления выбора технологии, инструментальных средств и средств ВТ;</li> <li>- грамотность планирования и проведения необходимых тестовых проверок и профилактических осмотров;</li> <li>- квалифицированность организации и осуществления мониторинга использования вычислительной сети;</li> <li>- точность и скрупулёзность фиксирования и анализа сбоев в работе серверного и сетевого</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх);</li> <li>- при выполнении работ на</li> </ul>

	<p>оборудования, своевременность принятия решения о внеочередном обслуживании программно-технических средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- своевременность выполнения мелкого ремонта оборудования;</li> <li>- грамотность и аккуратность ведения технической и отчетной документации.</li> </ul>	<p>различных этапах производственной практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.</li> </ul>
<p>ПК 1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота обеспечения наличия и работоспособности программно-технических средств сбора данных для анализа показателей использования и функционирования компьютерной сети;</li> <li>- грамотность и своевременность действий по администрированию сетевых ресурсов;</li> <li>- безбойность поддержания сетевых ресурсов в актуальном состоянии;</li> <li>- тщательность мониторинга использования сети Интернет и электронной почты;</li> <li>- регулярность ввода в действие новых технологий системного администрирования.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на практических занятиях (при выполнении и защите лабораторных (практических) работ);</li> <li>- при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практик;</li> <li>- при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.</li> </ul>
<p>ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продуктивное участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования;</li> <li>- правильность и аргументированность оценки качества и экономической эффективности сетевой топологии;</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на практических занятиях (при</li> </ul>

<p>топологии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность применения нормативно-технической документации в области информационных технологий;</li> <li>- осознанность применения отечественного и зарубежного опыта использования программно-технических средств.</li> </ul>	<p>выполнении и защите лабораторных (практических) работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении работ на различных этапах производственной практики.</li> </ul>
<p>ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность, техническая и юридическая грамотность применения нормативно-технической документации в области информационных технологий;</li> <li>- продуктивность участия в планировании развития программно-технической базы организации;</li> <li>- аргументированность обоснования предложений по реализации стратегии организации в области информационных технологий;</li> <li>- продуктивность участия в научных конференциях, семинарах;</li> <li>- точность и грамотность оформления технологической документации, её соответствие действующим правилам и руководствам.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на практических занятиях (при выполнении и защите лабораторных (практических) работ, при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.);</li> <li>- при выполнении и защите курсовой работы (проекта);</li> <li>- при выполнении работ на различных этапах производственной практики;</li> <li>- при проведении: контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.</li> </ul>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций,

но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК.01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в работе научно-студенческих обществ;</li> <li>- выступления на научно-практических конференциях;</li> <li>- участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т.п.);</li> <li>- высокие показатели производственной деятельности.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх: при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.);</li> </ul>
ОК.02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении и защите курсовой работы (проекта);</li> </ul>
ОК.03. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ профессиональных ситуации;</li> <li>- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении работ на различных этапах производственной практики;</li> </ul>
ОК.04. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при проведении: контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам, экзамена (квалификационного) по модулю.</li> </ul>
ОК.05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ.</li> </ul>	
ОК.06. Работать в коллективе и в команде,	<p>Взаимодействие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с обучающимися при проведении</li> </ul>	

<p>эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с преподавателями, мастерами в ходе обучения;</li> <li>- с потребителями и коллегами в ходе производственной практики.</li> </ul>	
<p>ОК.07. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов);</li> <li>- ответственность за результат выполнения заданий.</li> </ul>	
<p>ОК.08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики;</li> <li>- определение этапов и содержания работы по реализации самообразования.</li> </ul>	
<p>ОК.09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности;</li> <li>- проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики.</li> </ul>	