

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА  
НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ненецкого автономного округа  
«Нарьян-Марский социально-гуманитарный колледж имени И.П. Выучейского»  
(ГБПОУ НАО «НАРЬЯН-МАРСКИЙ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЙ  
КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ И.П. ВЫУЧЕЙСКОГО»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ НАО

«Нарьян-Марский социально-  
гуманитарный колледж имени  
И.П.Выучейского»

 Г.А.Назарова

« 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ. 01. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ  
ИНФАСТРУКТУРЫ»

Нарьян-Мар  
2022

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования для педагогических и непедагогических специальностей Положения «О практической подготовке обучающихся» (утверждено приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации № 885/390 от 05. 08.2020 г.), локального акта колледжа от 08. 09. 2020 г.

Организация-разработчик: ГБПОУ НАО «Нарьян-Марский социально-гуманитарный колледж имени И.П. Выучейского»

Разработчик:

Лаптандер А.М., преподаватель ГБПОУ НАО «Нарьян-Марский социально-гуманитарный колледж имени И.П. Выучейского»

Рассмотрена на заседании П(Ц)К:

протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_/Н.А.Панова/

СОГЛАСОВАНО: \_\_\_\_\_  Авачёва Л.М.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	25

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» в части освоения основного вида профессиональной деятельности ВПД 1 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» и соответствующих профессиональных (ПК) компетенций:

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.

## **1.2. Цели и задачи 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 в:**

- проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;
- установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
- выборе технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;
- обеспечении безопасного хранения и передачи информации в локальной сети;
- использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.

### **Уметь:**

- проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии;
- использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.

### **Знать:**

- общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям;
- архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры;
- базовые протоколы и технологии локальных сетей;
- принципы построения высокоскоростных локальных сетей;
- стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий,

стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы. Программа профессионального модуля разработана с учетом требований стандартов WorldSkills.

**Количество часов на освоение программы профессионального модуля:** всего 662 часа, в том числе:

- учебной нагрузки во взаимодействии с преподавателем 422 часа, включая:
- курсовой проект 20 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 4 часа;
- учебной практики 108 часов;
- производственной практики 72 часа;
- промежуточная аттестация 60 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВД) Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

Код	
ПК 1.1.	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.2.	Осуществлять выбор технологий 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.

### Перечень общих компетенций (ОК)

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном иностранном языке.
ОК 11.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном иностранном языке

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования МДК профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		Экзамен по модулю		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)			
			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 1.5 ОК 01-11	МДК 01.01. Компьютерные сети	166	166	86	30			-	108	72	15	Экзамен 6 семестр
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	МДК 01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	256	256	120				-			15	Экзамен диф. зачет 7 семестр
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Учебная практика	108								-		
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Производственная практика	72										
Промежуточная аттестация		60									30	Экзамен Квалиф. 7 семестр
		662	422	206	30			-	108	72	60	

### 3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
<b>МДК.01.01. Компьютерные сети</b>		<b>166</b>
<b>Тема 1.1. Введение в сетевые технологии</b>	<b>Содержание</b>	
	<p><b>1 Компьютерные сети</b> Совместная работа, Интернет и современные сетевые технологии – область применения и назначение. Виды компьютерных сетей. Глобальные и локальные сети. Одноранговые и клиент-серверные архитектуры. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Конвергентные сети. Качество и надежность сетей. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей. Консольный доступ, удаленный доступ с помощью Telnet и SSH, использование порта AUX.</p>	<b>50</b>
	<p><b>2 Сетевые протоколы и коммуникации</b> Кодирование и параметры сообщения. Сетевые протоколы. Взаимодействие протоколов. Набор протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартизации: ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO. Многоуровневые модели OSI и TCP/IP. Инкапсуляция данных. Протокольные блоки данных (PDU). Доступ к локальным ресурсам. Сетевая адресация. MAC- и IP- адреса. Доступ к удалённым ресурсам. Шлюз по умолчанию.</p>	
	<p><b>3 Сетевой доступ</b> Протоколы и стандарты физического уровня. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсные платы (NIC). Среды передачи данных и их характеристики: пропускная способность, производительность. Виды медных сетевых кабелей: UTP, STP, коаксиальный. Разновидности, особенности прокладки и тестирования кабелей. Структура и особенности прокладки оптоволоконных кабелей. Беспроводные средства передачи данных. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11. Канальный уровень и его подуровни: Управление логическим каналом (LLC) и управление доступом к среде передачи данных MAC. Структура кадра канального уровня и принципы его формирования. Стандарты канального уровня. Физическая и логическая топология сети. Топологии «точка-точка», «звезда», «полносвязанная», «кольцевая». Полудуплексная и полнодуплексная передача данных. Особенности кадров LAN, WAN, Ethernet, PPP, 802.11.</p>	



	4	<p><b>Сетевые технологии Ethernet</b></p> <p>Сетевые технологии Ethernet. Семейство сетевых технологий Ethernet. Принцип работы Ethernet. Взаимодействие на подуровнях LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи данных (CSMA). MAC-адрес: идентификация Ethernet. Атрибуты кадра Ethernet. Представления MAC-адресов. Одно- и многоадресной, широковещательной рассылок. Сквозное подключение, MAC- и IP-адреса. Протокол разрешения адресов (ARP): принципы работы, роль в процессе удаленного обмена данными. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Основные недостатки протокола ARP. Нагрузка на среду передачи данных и безопасность. Основная информация о портах коммутатора. Таблица MAC-адресов коммутатора. Функция Auto-MDIX. Способы пересылки кадра на коммутаторах Cisco. Буферизация памяти на коммутаторах. Фиксированная и модульная конфигурации коммутаторов. Сравнение коммутации уровня 2 и уровня. Технология Cisco Express Forwarding. Виртуальный интерфейс коммутатора (SVI), Маршрутизируемый порт, EtherChannel уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта.</p>	
	5	<p><b>Сетевой уровень</b></p> <p>Сетевой уровень в процессе передачи данных. Протоколы сетевого уровня. Основные характеристики IP-протокола. Структура пакетов IPv4 и IPv6. Особенности и преимущества протокола Pv6. Методы маршрутизации узлов. Таблица маршрутизации узлов и маршрутизатора для протоколов IPv4 и IPv6. Устройство маршрутизатора – Процессор, память, операционная система. Подключение к маршрутизатору через различные порты. Настройка исходных параметров, интерфейсов, шлюза по умолчанию и других характеристик маршрутизатора.</p>	
	6	<p><b>Транспортный уровень</b></p> <p>Назначение и задачи транспортного уровня. Мультиплексирование сеансов связи. Описание и сравнение протоколов TCP и UDP – надежность и производительность, область применения. Адресация портов и сегментация TCP и UDP. Обмен данными по TCP. Процессы TCP сервера. Установление TCP-соединения и его завершение. Принципы «трёхстороннего рукопожатия» TCP. Надёжность и управление потоком TCP. Подтверждение получения сегментов, потеря данных и повторная передача, управление потоком. Обмен данными использованием UDP. Процессы и запросы UDP-сервера, UDP-датаграммы, процессы UDP-клиента. Приложения, использующие UDP и TCP.</p>	

7	<p><b>IP адресация</b>  Структура IPv4-адресов. Сетевая и узловая часть IP-адреса. Преобразование адресов между двоичным и IPv4. Присвоение узлу статического и динамического IPv4-адреса. Многоадресная передача. Публичные и частные IPv4-адреса. IPv4-адреса специального назначения. Присвоение IP-адресов. Совместное использование протоколов IPv4 и IPv6: двойной стек, туннелирование, преобразование. Представление IPv6-адресов. Правила сокращения записи IPv6-адресов. Индивидуальный, групповой, произвольный типы IPv6-адресов. Структуры локального и глобального индивидуальных IPv6-адресов. Статическая и динамическая конфигурации глобального индивидуального адреса. Процесс EUI-64 и случайно сгенерированный идентификатор интерфейса. ICMP-сервисы. Отличия для протоколов IPv4 и IPv6. Сообщения ICMPv6 «Запрос к маршрутизатору», «Объявление от маршрутизатора», «Запрос соседнего узла» и «Объявление соседнего узла». Тестирование сети с помощью эхо-запросов. Трассировка маршрута. Время прохождения сигнала в прямом и обратном направлениях (RTT). Время жизни (TTL) IPv4 и предел переходов IPv6.</p>	
8	<p><b>Разделение IP-сетей на подсети</b>  Сегментация IP-сетей. Обмен данными между подсетями. Планирование адресации в подсетях. Расчетные формулы для сегментации сети. Разбиение на подсети на основе требований узлов и сетей, в соответствии с требованиями сетей. Определение маски подсети. Разбиение на подсети с использованием маски переменной длины (VLSM). Базовая модель и назначение блоков адресов VLSM. Планирование адресации сети. Особенности проектирования IPv6-сети. Разбиение на подсети с использованием идентификатора интерфейса</p>	
9	<p><b>Уровень приложений</b>  Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень. Примеры распространенных приложений. Протоколы уровня приложений. Одноранговые сети (P2P). Модель типа «клиент-сервер». Обзор протоколов HTTP, HTTPS, SMTP, POP и IMAP. Служба доменных имён (DNS). Формат сообщений и иерархия DNS. Утилита «nslookup». Служба DHCP. Протокол передачи файлов (FTP). Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB). Концепции «Всеобъемлющий Интернет» BYOD. Доставка данных по конвергентным сетям.</p>	
10	<p><b>Создание и настройка небольшой компьютерной сети</b>  Планирование и создание небольшой компьютерной сети: определение ключевых факторов, выбор топологии и сетевых устройств, выбор и настройка протоколов, системы адресации. Меры по обеспечению безопасности сети. Уязвимости и сетевые атаки. Разведывательные атаки, Атаки доступа, Отказ в обслуживании (DoS-атаки). Резервное копирование, обновление и установка исправлений. Межсетевые экраны. Аутентификация, авторизация и учёт. Включение протокола SSH. Файловые системы маршрутизаторов и коммутаторов. Резервное копирование и восстановление с помощью текстовых файлов, протокола TFTP, USB-накопителя. Встроенные службы маршрутизации. Поддержка беспроводных подключений. Настройка встроенного маршрутизатора</p>	

<b>Практические работы</b>		<b>43</b>
1	Составление карты сети Интернет с помощью утилит «ping» и «tracert»	
2	Создание простой сети: - Установка сеанса консоли с сетевым оборудованием при помощи программы Tera Term; - Создание сети; - Настройка основных параметров коммутатора.	
3	Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark.	
4	Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров: - Определение сетевых устройств и каналов связи; - Обжим сетевого кабеля; - Просмотр данных о беспроводных и проводных сетевых адаптерах.	
5	Изучение Ethernet-технологий: - Просмотр MAC-адресов сетевых устройств; - Изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark; - Просмотр ARP с помощью программы Wireshark, интерфейсов командной строки Windows и IOS; - Использование интерфейса командной строки IOS с таблицами MAC-адресов коммутатора.	
6	Построение сети на базе маршрутизатора: - Просмотр таблиц маршрутизации узлов; - Изучение физических характеристик маршрутизатора; - Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора.	
7	Изучение транспортного уровня: - Наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP с помощью программы Wireshark; - Изучение захваченных данных DNS UDP с помощью программы Wireshark; - Изучение захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.	
8	Настройка IP-адресации: - Использование калькулятора Windows в работе с сетевыми адресами; - Конвертация IPv4-адресов в двоичную систему счисления; - Определение IPv4/IPv6-адресов; - Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах; - Тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «tracert».	
9	Сегментация IP-сетей: - Изучение калькуляторов подсетей; - Расчёт подсетей IPv4;	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разделение сетей с различными топологиями на подсети;</li> <li>- Разработка и внедрение схемы адресации, разделённой на подсети IPv4-сети;</li> <li>- Разработка и внедрение схемы адресации VLSM.</li> </ul>
10	<p>IP-адресация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки;</li> <li>- настройка адресации IPv6;</li> <li>- проверка адресации IPv4 и IPv6;</li> <li>- отработка комплексных практических навыков.</li> </ul>
11	<p>Сегментация IP-сетей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организация подсети по различным сценариям;</li> <li>- разработка и внедрение структуры адресации VLSM;</li> <li>- внедрение схемы адресации, разделённой на подсети IPv6-сети;</li> <li>- отработка комплексных практических навыков.</li> </ul>
12	<p>Изучение основных сетевых служб:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение функции обмена файлами между одноранговыми устройствами определение преобразований PAT;</li> <li>- Изучение правил работы DNS;</li> <li>- Изучение протокола FTP.</li> </ul>
13	<p>Обеспечение безопасности сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение угроз сетевой безопасности;</li> <li>- Доступ к сетевым устройствам по протоколу SSH;</li> <li>- Обеспечение безопасности сетевых устройств.</li> </ul>
14	<p>Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверка задержек в передачи сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «tracert»;</li> <li>- Использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах;</li> <li>- Управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала</li> <li>- Управление файлами конфигурации устройств с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей</li> <li>- Изучение процедур восстановления паролей.</li> </ul>
15	Проектирование и создание сети для малого предприятия — итоговый проект

<b>Тема 1.2. Принципы маршрутизации и коммутации</b>	<b>Содержание</b>		<b>30</b>
	1	<p><b>Введение в коммутируемые сети</b> Объединённые сети. Иерархия в коммутируемой сети. Роль коммутируемых сетей. Коммутируемая среда. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора. Методы пересылки на коммутаторе. Коммутация с промежуточным хранением. Сквозная коммутация. Коммутационные домены. Снижение перегрузок сети.</p>	
	2	<p><b>Основные концепции и настройка коммутации</b> Основные концепции и настройка коммутации. Первоначальная настройка коммутатора и восстановление после системного сбоя. Настройка доступа для базового управления коммутатором с IPv4. Дуплексная связь. Настройка портов коммутатора на физическом уровне. Функция автоматического определения типа кабеля (Auto-MDIX). Проверка настроек порта коммутатора. Поиск и устранение проблем на уровне доступа к сети. Безопасность коммутатора. Защищённый удалённый доступ. Настройка SSH. Распространённые угрозы безопасности: переполнение таблицы MAC-адресов, DHCP-спуфинг, использование уязвимостей протокола CDP, Атаки Telnet и др. Аудит и практические рекомендации по обеспечению безопасности сети. Безопасность порта коммутатора. Отслеживание DHCP сообщений. Функция безопасности порта. Виды защиты MAC-адресов. Режимы реагирования на нарушение безопасности. Проверка и настройка портов. Протокол сетевого времени (NTP).</p>	
3	<p><b>Виртуальные локальные сети (VLAN)</b> Виртуальные локальные сети (VLAN) – классификация и основные характеристики. Транки виртуальных сетей. Контроль широковещательных доменов в сетях VLAN. Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN. Сети native VLAN и тегирование стандарта 802.1Q. Тегирование голосовой VLAN. Реализации виртуальной локальной сети. Назначение портов сетям VLAN. Настройка транковых каналов. Протокол динамического создания транкового канала (DTP). Поиск и устранение неполадок в виртуальных локальных сетях и транковых каналах. Проблемы с IP-адресацией сети VLAN. Несовпадения режимов транковой связи. Проектирование и обеспечение безопасности VLAN: hopping, спуфинг коммутатора, атака с двойным тегированием, Сеть PVLAN периметра. Практические рекомендации по проектированию виртуальной локальной сети.</p>		

	4	<p><b>Концепция маршрутизации</b>  Настройка маршрутизатора. Механизмы пересылки пакетов. Подключение и настройка устройств. Светодиодные индикаторы на маршрутизаторе. Активация и настройка IP-адресации. Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Фильтрация выходных данных команд «show». Коммутация пакетов между сетями. Функция коммутации маршрутизатора. Маршрутизация пакетов. Определение пути. Процесс принятия решения о пересылке пакетов. Выбор оптимального пути. Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояния (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирования возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6</p>	
	5	<p><b>Маршрутизация между VLAN</b>  Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор. Проблемы маршрутизации между VLAN. Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP-адресах и масках подсети. Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты. неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня</p>	
	6	<p><b>Статическая маршрутизация</b>  Преимущества и задачи статической маршрутизации. Типы статических маршрутов: стандартный, по умолчанию, суммарный, плавающий. Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6. Команда «ip route». Маршрут следующего перехода. Напрямую подключённый статический маршрут. Полностью заданный статический маршрут. Настройка статического маршрута по умолчанию. Классовая адресация. Классовые маски подсети. Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR. Объединение маршрутов. Организация суперсетей. Использование масок подсети фиксированной длины (FLSM). Маска подсети переменной длины (VLSM). Настройка суммарных и плавающих статических маршрутов. Расчёт суммарного маршрута. Объединение сетевых адресов IPv4 и IPv6. Поиск и устранение неполадок в настройках статического маршрута и маршрута по умолчанию.</p>	

	7	<p><b>Динамическая маршрутизация</b>          Протоколы динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития. Сравнение динамической и статической маршрутизации. Принципы работы протоколов маршрутизации: пуск после включения питания, Сетевое обнаружение, Обмен данными маршрутизации, Обеспечение сходимости. Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы IGP и EGP. Дистанционно-векторные протоколы RIP, IGRP. Протоколы маршрутизации по состоянию канала OSPF и IS-IS. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики и метрики протоколов. Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Дистанционно векторный алгоритм. Механизмы отправки и получения данных маршрутизации, расчёта оптимальных путей и добавления маршрутов в таблицу маршрутизации, обнаружения и реагирования на изменения в топологии. Настройка протокола RIP: включение RIPv2, отключение автоматического объединения, настройка пассивных интерфейсов, передача маршрута по умолчанию по сети. Настройка протокола RIPv2. Процесс маршрутизации по состоянию канала. Hello протокол. пакет состояния канала (LSR). Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Создание дерева кратчайших путей SPF. Добавление маршрутов OSPF в таблицу маршрутизации. Недостатки протоколов маршрутизации по состоянию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута.</p>	
	8	<p><b>OSPF для одной области</b>          Семейство протоколов OSPF. Характеристики, принципы работы и компоненты OSPF. Особенности OSPF для одной и нескольких областей. Магистральная область. Инкапсуляция сообщений OSPF. Типы пакетов OSPF: пакет приветствия (hello), пакет описания базы данных (DBD), пакет запроса состояния канала (LSR), пакет обновления состояния канала (LSU). пакет подтверждения состояния канала (LSAck). Обновления состояния канала. Рабочие состояния OSPF. Выделенный (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Синхронизация баз данных OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Режим конфигурации идентификаторы маршрутизатора. Использование интерфейса loopback. Включение OSPF на интерфейсах. Шаблонная маска. Команда «network». Настройка пассивных интерфейсов. Формула расчёта метрики стоимости OSPF. Настройка значений пропускной способности интерфейса. Проверка соседних устройств, настроек протокола, данных процесса и других характеристик OSPF. Сравнение OSPFv2 и OSPFv3. Адреса типа link-local. Топология сети OSPFv3. Настройка идентификатора маршрутизатора OSPFv3. Включение OSPFv3 на интерфейсах.</p>	

9	<p><b>Списки контроля доступа (ACL)</b>  Списки контроля доступа (ACL). Принцип работы ACL-списков. Типы ACL-списков Cisco для IPv4. Присваивание номеров и имён ACL-спискам. Расчёт шаблонной маски в ACL-списках. Рекомендации по созданию и размещению ACL-списков. Размещение стандартных и расширенных ACL-списков. Настройка стандартного ACL-списка. Применение стандартных ACL-списков на интерфейсах. Комментарии к ACL-спискам. Проверка и редактирование стандартных нумерованных ACL-списков. ACL-статистика. Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка IPv4. Структура и настройка расширенных ACL-списков для IPv4. Фильтрация трафика с использованием расширенных ACL-списков. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.</p>	
10	<p><b>Протокол DHCP</b>  Протокол DHCP. DHCPv4: базовая операция, формат сообщений, сообщения обнаружения и предложения. Настройка, проверка и ретрансляция простого DHCPv4-сервера. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv4-клиента. Настройка маршрутизатора класса SOHO. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4. Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC). Принцип работы SLAAC с DHCPv6. DHCPv6 с и без отслеживания состояния. Процессы DHCPv6. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.</p>	
11	<p><b>Преобразование сетевых адресов IPv4</b>  Преобразование сетевых адресов IPv4. Концептуальное преобразование сетевых адресов (NAT). Терминология и принципы работы NAT. Пространство частных IPv4-адресов. Статическое и динамическое преобразование сетевых адресов (NAT). Преобразование адресов портов (PAT). Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT. Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.</p>	



<b>Практические работы</b>		<b>43</b>
1	Настройка коммутатора: - Базовая настройка коммутатора; - Настройка параметров безопасности коммутатора	
2	Настройка безопасности коммутатора: - Настройка протокола SSH; - Настройка функции Switch Port Security; - Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора; - Отработка комплексных практических навыков	
3	Конфигурация сетей VLAN: - Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов; - Поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN; - Реализация системы безопасности сети VLAN; - Реализация сетей VLAN для сегментации сетей предприятий малого и среднего бизнеса	
4	Настройка маршрутизатора: - Использование команды traceroute для обнаружения сети; - Документирование сети; - Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6; - Настройка и проверка небольшой сети; - Исследование маршрутов с прямым подключением	
5	Настройка маршрутизации: - Составление схемы сети Интернет; - Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS; - Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью CDP.	
6	- Настройка маршрутизации между VLAN для каждого интерфейса; - Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 802.1Q и транкового канала; - Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.	
7	Настройка статической маршрутизации: - Настройка статических маршрутов IPv4/IPv6 по умолчанию; - Разработка и реализация схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; - Расчёт суммарных маршрутов IPv4/IPv6. Поиск и устранение неполадок статических маршрутов IPv4 и IPv6.	

8	Настройка динамической маршрутизации: - Исследование сходимости; - Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP	
9	Настройка протоколов RIPv2 и RIPv6.	
10	Настройка протоколов OSPF: - Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области; - Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области.	
11	Изучение механизмов работы со списками контроля доступа: - Наглядное представление работы ACL-списка; - Настройка стандартных ACL-списков; - Настройка стандартных именованных ACL-списков; - Настройка ACL-списка для линий VTY; - Настройка расширенных ACL-списков для различных сценариев; - Поиск и устранение неполадок в работе ACL-списков; - Настройка ACL-списков IPv6; - Отработка комплексных практических навыков.	
12	Настройка ACL-списков: - Настройка и проверка стандартных ACL-списков; - Настройка и проверка ограничений VTY; - Настройка и проверка расширенных ACL-списков; - Поиск и устранение неполадок в настройке и размещении ACL-списков; - Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	
13	Изучение протоколов DHCP: - Базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе; - Базовая настройка DHCPv4 на коммутаторе; - Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv4; - Настройка сервера DHCPv6 без отслеживания состояния и с отслеживанием состояния; - Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.	
14	Изучение протокола DHCP: - Настройка протокола DHCP с помощью команд Cisco IOS; - Отработка комплексных практических навыков.	

	15	Преобразование сетевых адресов: - Изучение принципа работы NAT; - Настройка статического и динамического NAT; - Реализация статического и динамического NAT; - Настройка переадресации портов на маршрутизаторе Linksys; - Проверка, поиск и устранение неполадок конфигураций NAT; - Отработка комплексных практических навыков.	
	16	Изучение работы с NAT и PAT: - Настройка динамического и статического NAT; - Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT; - Поиск и устранение неполадок конфигураций NAT.	

<b>МДК.01.02 Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей</b>	<b>256</b>
<b>консультация</b>	<b>2</b>
<b>экзамен</b>	<b>15</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся – Челленджи</b>	<b>3</b>
<b>Итого по МДК .01.01 <u>166</u> часов, в том числе:</b> Лекции: <u>80</u> часов; Практические работы: <u>86</u> часов; Самостоятельная работа <u>3</u> часа; Консультация: <u>2</u> часа; Экзамен <u>15</u> часов	

МДК.01.02 Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей		256
<p style="text-align: center;"><b>Тема 2.1. Маршрутизация и коммутация Масштабирование сетей</b></p>	<b>Содержание</b>	
	1	<p><b>Введение в масштабирование сетей</b> Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства</p>
	2	<p><b>Избыточность LAN</b> Понятия протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы STP. Типы протоколов STP. Настройка протокола STP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP.</p>
	3	<p><b>Агрегирование каналов</b> Основные понятия агрегирования каналов. Агрегирование каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel.</p>
	4	<p><b>Беспроводные локальные сети</b> WLAN 802.11. Принципы работы беспроводной локальной сети. Структура кадра 802.11. Функционирование беспроводной связи. Управление каналами. Безопасность беспроводных локальных сетей. Угрозы для сетей WLAN. Обеспечение безопасности WLAN. Настройка беспроводных локальных сетей. Настройка беспроводного маршрутизатора. Настройка беспроводных клиентов. Поиск и устранение неполадок в работе сетей WLAN.</p>
	5	<p><b>Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области</b> Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Защита OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv2 для одной области. Поиск и устранение неполадок в OSPFv3 для одной области</p>
	6	<p><b>OSPF для нескольких областей</b> Принцип работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF. Настройка OSPF для нескольких областей. Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей.</p>
		<b>45</b>

	<b>Практические работы</b>		<b>40</b>
	1	Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами	
	2	Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard	
	3	Настройка протокола GLBP	
	4	Определение типовых ошибок конфигурации STP	
	5	Настройка EtherChannel	
	6	Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	
	7	Агрегирование каналов	
	8	Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента	
	9	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области	
	10	Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа	
	11	Настройка расширенных функций OSPFv2	
	12	Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области	
	13	Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области	
	14	Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF	
	15	Настройка OSPFv2 для нескольких областей	
	16	Настройка OSPFv3 для нескольких областей	
17	Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей		
<b>Тема 2.2. Соединение сетей</b>	<b>Содержание</b>		<b>45</b>
	1	<b>Подключение к глобальной сети</b> Обзор технологий глобальной сети. Цель создания глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Выбор технологии глобальной сети. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети. Выбор сервисов глобальной сети.	
	2	<b>Соединение «точка-точка»</b> Обзор последовательного соединения «точка-точка». Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. Принцип работы протокола PPP. Преимущества протокола PPP. LCP и NCP. Сеансы PPP. Настройка протокола PPP. Настройка протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка соединений WAN. Отладка PPP	
3	<b>Решения широкополосного доступа</b> Удалённая работа. Преимущества удалённой работы. Бизнес-требования для удалённых работников. Сравнение решений широкополосного доступа. Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа. Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.		

	4	<b>Защита межфилиальной связи</b> Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN. Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE. Общие сведения об IPsec. Защита протокола IP. Структура протокола IPsec. Удалённый доступ. Решения VPN для удалённого доступа. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.	40
	5	<b>Мониторинг сети</b> Syslog. Принцип работы Syslog. Настройка Syslog. SNMP. Принцип работы SNMP. Настройка SNMP. NetFlow. Принцип работы NetFlow. Настройка NetFlow. Проверка моделей трафика.	
	6	<b>Отладка сети</b> Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей. Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.	
	<b>Практические работы</b>		
	1	Настройка базового PPP с аутентификацией	
	2	Отладка базового PPP с аутентификацией	
	3	Проверка PPP	
	4	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL	
	5	Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»	
	6	Разработка технического обслуживания сети	
	7	Настройка Syslog и NTP	
	8	Изучение программного обеспечения для мониторинга сети	
	9	Настройка SNMP	
10	Сбор и анализ данных NetFlow		
11	Инструментарий сетевого администратора для наблюдения		
12	Сбой в работе сети		
13	Разработка документации		
<b>Тема 2.3. Проектирование архитектуры локальной сети</b>	<b>Содержание</b>		45
	1	Требования СНИП к оборудованию компьютерных сетей	
	2	Проектирование аппаратной. Требование к конструкции и оборудованию аппаратно	
	3	Правила монтажа телекоммуникационного оборудования	

	4	Проектирование кроссовых. Размещение кроссовых. Общие требования к конструкции и оборудованию кроссовых		
	5	Кабельные трассы подсистемы внутренних магистралей. Конструктивные требования к стоякам. Элементы формирования кабельных трасс на горизонтальном участке. Подпотолочные кабельные каналы.		
	6	Принципы и правила построения кабельной проводки СКС.		
	7	Выбор типа и категория кабеля		
	8	Телекоммуникационная фаза проектирования. Схемы соединения групповых устройств сетевого оборудования.		
	9	Расчет линий кабелей магистральных подсистем.		
	10	Резервирование магистральных подсистем.		
	11	Принципы и способы подключения сетевого оборудования.		
	12	Проектная документация. Принципы и правила оформления проектной документации.		
	13	Рабочие чертежи.		
	14	Особенности оформления спецификации		
	<b>Практические работы</b>			<b>40</b>
	1	Порядок проектирования локальной сети		
	2	Проектирование кроссовых		
3	Построение кабельной проводки СКС			
4	Способы подключения сетевого оборудования			
5	Расчет вспомогательного оборудования			
6	Создание рабочих чертежей			
7	Создание спецификации			
8	Санитарно-гигиенические требования к размещению компьютерного оборудования			
9	Порядок тестирования и приемо-сдаточных испытаний локальной сети			
<b>Курсовой проект</b>			<b>30</b>	
<b>Консультация</b>			<b>2</b>	
<b>Экзамен</b>			<b>15</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся - Челленджи</b>			<b>3</b>	
<b>Итого по МДК.01.02 <u>256</u> часов, в том числе:</b> Лекции <u>136</u> часов; Практические работы <u>120</u> часов; Курсовой проект <u>30</u> часов;				

Самостоятельная работа <u>3</u> часа Консультация <u>2</u> часа; Экзамен <u>15</u> часов	
<b>Учебная практика</b> Перечень работ: 1. Участие в проектировании сетевой инфраструктуры; 2. участие в организации сетевого администрирования; 3. эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры; 4. участие в управлении сетевыми сервисами; 5. участие в модернизации сетевой инфраструктуры.	<b>108</b>
<b>Производственная практика:</b> Перечень работ: <b>1.</b> участие в разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности; <b>2.</b> проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях; <b>3.</b> участие в инвентаризации технических средств сетевой инфраструктуры, осуществление контроля поступившего из ремонта оборудования	<b>72</b>
<b>Тематика самостоятельной учебной работы:</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Проектные формы работы, подготовка сообщений, рефератов, докладов. 3. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите. 4. Работа над курсовым проектом. 5. Работа над проектом	<b>50</b>
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>30</b>



## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

- Мастерская «Разработка виртуальной и дополненной реальности».

**Оборудование и рабочих мест мастерской «Разработка виртуальной и дополненной реальности».**

Для выполнения практических лабораторных занятий курса в группах (до 20 человек) требуются компьютеры и периферийное оборудование в приведенной ниже конфигурации:

9 компьютеров обучающихся и 1 компьютер преподавателя (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб; HD 500 Gb или больше программное обеспечение: операционные системы Windows, UNIX, пакет офисных программ, пакет САПР);

Типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, обжимной инструмент, коннекторы RJ-45, тестеры для кабеля, кросс-ножи, кросс-панели;

Пример проектной документации;

Необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности;

Сервер в лаборатории (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, 8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 2 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия, лицензионные антивирусные программы, лицензионные программы восстановления данных, лицензионный программы по виртуализации.)

Технические средства обучения:

- Компьютеры с лицензионным программным обеспечением
- Интерактивная доска
- 6 маршрутизаторов, обладающих следующими характеристиками:
  - ОЗУ не менее 256 Мб с возможностью расширения
  - ПЗУ не менее 128 Мб с возможностью расширения
  - USB порт: не менее одного стандарта USB 1.1
  - Встроенные сетевые порты: не менее 2-х Ethernet скоростью не менее 100Мб/с.
  - Внутренние разъёмы для установки дополнительных модулей расширения: не менее двух для модулей AIM.
    - Консольный порт для управления маршрутизатором через порт стандарта RS232.
    - Встроенное программное обеспечение должно поддерживать статическую и динамическую маршрутизацию.
    - Маршрутизатор должен поддерживать управление через локальный последовательный порт и удалённо по протоколу telnet.
    - Иметь сертификаты безопасности и электромагнитной совместимости:
      - UL 60950, CAN/CSA C22.2 No. 60950, IEC 60950, EN 60950-1, AS/NZS 60950, EN300386, EN55024/CISPR24, EN50082-1, EN61000-6-2, FCC Part 15, ICES-003 Class A, EN55022 Class A, CISPR22 Class A, AS/NZS 3548 Class A, VCCI Class A, EN 300386, EN61000-3-3, EN61000-3-2.

- 6 коммутаторов, обладающих следующими характеристиками:
  - Коммутатор с 24 портами Ethernet со скоростью не менее 100 Мб/с и 2 портами Ethernet со скоростью не менее 1000Мб/с
  - В коммутаторе должен присутствовать разъём для связи с ПК по интерфейсу RS-232. При использовании нестандартного разъёма в комплекте должен быть соответствующий кабель или переходник для СОМ разъёма.
    - Скорость коммутации не менее 16Gbps
    - ПЗУ не менее 32 Мб
    - ОЗУ не менее 64Мб
    - Максимальное количество VLAN 255
    - Доступные номера VLAN 4000
    - Поддержка протоколов для совместного использования единого набора VLAN на группе коммутаторов.
      - Размер MTU 9000б
      - Скорость коммутации для 64 байтных пакетов 6.5\*106 пакетов/с
      - Размер таблицы MAC-адресов: не менее 8000 записей
      - Количество групп для IGMP трафика для протокола IPv4 255
      - Количество MAC-адресов в записях для службы QoS: 128 в обычном режиме и 384 в режиме QoS.
      - Количество MAC-адресов в записях контроля доступа: 384 в обычном режиме и 128 в режиме QoS.
    - Коммутатор должен поддерживать управление через локальный последовательный порт, удалённое управление по протоколу Telnet, SSH.
      - В области взаимодействия с другими сетевыми устройствами, диагностики и удалённого управления
        - RFC 768 — UDP, RFC 783 — TFTP, RFC 791 — IP, RFC 792 — ICMP, RFC 793 — TCP, RFC 826 — ARP, RFC 854 — Telnet, RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP), RFC 959 — FTP, RFC 1112 - IP Multicast and IGMP, RFC 1157 - SNMP v1, RFC 1166 - IP Addresses, RFC 1256 -
        - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery, RFC 1305 — NTP, RFC 1493 - Bridge MIB, RFC 1542 - BOOTP extensions, RFC 1643 - Ethernet Interface MIB, RFC 1757 — RMON, RFC 1901 - SNMP v2c, RFC 1902-1907 - SNMP v2, RFC 1981 - Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6, RFC 2068 — HTTP, RFC 2131 — DHCP, RFC 2138 — RADIUS, RFC 2233 - IF MIB v3, RFC 2373 - IPv6 Aggregatable Addrs, RFC 2460 — IPv6, RFC 2461 - IPv6 Neighbor Discovery, RFC 2462 - IPv6 Autoconfiguration, RFC 2463 - ICMP IPv6, RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence, RFC 2597 - Assured Forwarding, RFC 2598 - Expedited Forwarding, RFC 2571 - SNMP Management, RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option
        - RFC 3376 - IGMP v3, RFC 3580 - 802.1X RADIUS.
- Иметь сертификаты безопасности и электромагнитной совместимости:
- UL 60950-1, Second Edition, CAN/CSA 22.2 No. 60950-1, Second Edition, TUV/GS to EN 60950-1, Second Edition, CB to IEC 60950-1 Second Edition with all country deviations, CE Marking, NOM (through partners and distributors), FCC Part 15 Class A, EN 55022 Class A (CISPR22), EN 55024 (CISPR24), AS/NZS

- CISPR22 Class A, CE, CNS13438 Class A, MIC, GOST, China EMC Certifications.
- телекоммуникационная стойка (шасси, сетевой фильтр, источники бесперебойного питания);
- 2 беспроводных маршрутизатора Linksys (предпочтительно серии EA 2700, 3500, 4500) или аналогичные устройства SOHO
- IP телефоны от 3 шт.
- Программно-аппаратные шлюзы безопасности от 2 шт.
- 1 компьютер для лабораторных занятий с ОС Microsoft Windows Server, Linux и системами виртуализации
- Студия «Проектирования и дизайна сетевых архитектур и инженерной графики»
- Автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся с конфигурацией: Core i3 или аналог, дискретная видеокарта, не менее 8GB ОЗУ, один или два монитора 23", мышь, клавиатура;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя с конфигурацией: Core i5 или аналог, дискретная видеокарта, не менее 8GB ОЗУ, один или два монитора 23", мышь, клавиатура;
- Специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером;
- Офисный мольберт (флипчарт);
- Проектор и экран;
- Маркерная доска;
- Принтер А3, цветной;
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Основные источники:

1. Новожилов Е.О. Компьютерные сети. –М.: ОИЦ «Академия, 2018.
2. Н.В. Максимов, И.И. Попов. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учеб. Пособие-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М 2017.
3. Дибров М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Часть 1 Учебник и практикум для СПО М.: Юрайт 2017
4. Дибров М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Часть 2 Учебник и практикум для СПО М.: Юрайт 2017

### Дополнительный источники:

1. Новожилов А.П. Архитектура ЭВМ и систем Учебное пособие (ВПО) М.: Юрайт 2017
2. Максимов Н.В., И.И. Попов Компьютерные сети Учебное пособие М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М 2017
3. Кузин А.В. Компьютерные сети Учебное пособие М.: Форум 2016
4. Гвоздева В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем Учебник М.: Форум 2018
5. Максимов Н.В. Попов И.И. Компьютерные сети Учебное пособие М.: Форум 2011

### Интернет-ресурсы:

1. Все о компьютерных сетях. Ссылка: [http://www.sdcompany.su/sd\\_base\\_xp/journals/other\\_network.php](http://www.sdcompany.su/sd_base_xp/journals/other_network.php)

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

Программа профессионального модуля ПМ.01 Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

Для освоения профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля предусмотрены занятия в форме лекций, практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Итоговой формой контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля является сдача квалификационного экзамена.

Учебная практика проводится концентрированно в лабораториях и полигонах колледжа согласно рабочей программы учебной практики.

Производственная практика проводится концентрированно после освоения всех разделов модуля в организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» является освоение междисциплинарных курсов «Компьютерные сети» и «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры». Аттестация по итогам производственной практики проводится на основании отчетов и дневников по практике студентов и отзывов руководителей практики. Результаты прохождения производственной практики по модулю учитываются при проведении государственной аттестации.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации

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

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.</p>	<p>Оценка «отлично» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.</p> <p>Оценка «хорошо» - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - алгоритм разработан и соответствует заданию.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p>
<p>ПК 1. 2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка «отлично» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.</p> <p>Оценка «хорошо» - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - алгоритм разработан и соответствует заданию.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p>
<p>ПК 1. 3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.</p>	<p>Оценка «отлично» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.</p> <p>Оценка «хорошо» - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - алгоритм разработан и соответствует заданию.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p>

<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 топологии.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.  Оценка <b>«хорошо»</b> - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.  Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - алгоритм разработан и соответствует заданию.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием  Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p>
<p>ПК 1. 5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры.  Оценка <b>«хорошо»</b> - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры.  Оценка <b>«удовлетворительно»</b> - алгоритм разработан и соответствует заданию.</p>	<p>Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием  Защита отчетов по практическим и лабораторным работам</p>

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;  - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам  Экзамен квалификационный</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</p>	
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;  - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотность устной и письменной речи,</li> <li>- ясность формулирования и изложения мыслей</li> </ul>	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практики</li> </ul>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</li> </ul>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня</li> <li>- физической подготовленности.;</li> </ul>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</li> </ul>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</li> </ul>	
<p>ОК.11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере при проведении работ по конструированию сетевой инфраструктуры</li> </ul>	