

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

***ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ***

по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Квалификация: сетевой и системный администратор

Москва
2018

1218


СОГЛАСОВАНА:
Предметной (цикловой) комиссией
Профессиональных модулей
09.02.02 и 09.02.06

Разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности


09.02.06 Сетевое и системное администрирование

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

Председатель предметной
(цикловой) комиссии


Подпись **О.П. Каторгина**

Заместитель директора по учебной работе


Подпись **Д.А. Клопов**

УТВЕРЖДЕНА:

Директор техникума


Подпись **А.В. Чурилов**

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

Согласовано: Немых Кирилл Владимирович, генеральный директор ООО «Бутт Групп»



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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы профессионального модуля
2. Результаты освоения профессионального модуля
3. Структура и содержание обучения по профессиональному модулю
4. Условия реализации профессионального модуля
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование». Год начала подготовки по учебному плану 2018.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	Проектировать архитектуру локальной сети в соответствии с поставленной задачей; Использовать специальное программное обеспечение для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей; Отслеживать пакеты в сети и настраивать программно-аппаратные межсетевые экраны; Настраивать коммутацию в корпоративной сети; Настраивать адресацию в сети на базе технологий VLSM, NAT и PAT; Настраивать протоколы динамической маршрутизации. Определять влияния приложений на проект сети; Анализировать, проектировать и настраивать схемы потоков трафика в компьютерной сети;
уметь	Проектировать локальную сеть; Выбирать сетевые топологии; Рассчитывать основные параметры локальной сети; Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути; Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов; Использовать математический аппарат теории графов; Настраивать стек протоколов TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети;
знать	Общие принципы построения сетей; Сетевые топологии; Многослойную модель OSI; Требования к компьютерным сетям; Архитектуру протоколов; Стандартизацию сетей; Этапы проектирования сетевой инфраструктуры; Элементы теории массового обслуживания; Основные понятия теории графов; Алгоритмы поиска кратчайшего пути; Основные проблемы синтеза графов атак;

	<p>Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети;</p> <p>Основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети;</p> <p>Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование;</p> <p>Средства тестирования и анализа;</p> <p>Базовые протоколы и технологии локальных сетей;</p>
--	--

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 872

Из них на освоение МДК. 01.01 216

на освоение МДК. 01.02 294

на освоение МДК. 01.03 56

на практики, в том числе учебную 144 и производственную 150

Экзамен по профессиональному модулю 12 ч.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности. Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1.	<i>Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры</i>
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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час							Консультации	
			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-ПК 1.5 ОК 1-11	Раздел 1. Компьютерные сети	216	204	130	74		8				4
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 1-11	Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	294	268	94	146	28	8				18
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 1-11	Раздел 3. Принципы организации коммутируемых сетей	56	56	30	26						
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 1-11	Раздел 4. Проектирование и монтаж локальных сетей	72						72			
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 1-11	Раздел 5. Средства мониторинга и анализа в локальных сетях	72						72			
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 1-11	Раздел 6. Проектирование сетевой инфраструктуры	150								150	

ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 1-11	Экзамен по профессиональному модулю	12					12			
	<i>Всего:</i>	<i>872</i>	<i>528</i>	<i>254</i>	<i>246</i>	<i>28</i>	<i>28</i>	<i>144</i>	<i>150</i>	<i>22</i>

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

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
Раздел 1. Компьютерные сети		216
МДК.01.01. Компьютерные сети		216
Тема 1.1. Введение в сетевые технологии	Содержание	102
	1 Компьютерные сети 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.	12
	2 Консольный доступ, удаленный доступ с помощью Telnet и SSH, использование порта AUX.	6
	3 Сетевые протоколы и коммуникации 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.	12
	4 Сетевой уровень	12

	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.	
5	Транспортный уровень 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 с использованием UDP. Процессы и запросы UDP-сервера, UDP-датаграммы, процессы UDP-клиента. Приложения, использующие UDP и TCP.	12
6	IP-адресация Структура IPv4-адресов. Сетевая и узловая часть IP-адреса. Преобразование адресов между двоичным и десятичным представлением. Маска подсети IPv4. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети 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.	12
7	Разделение IP-сетей на подсети	12

	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.	
8	Уровень приложений Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень. Примеры распределенных 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.	12
9	Создание и настройка небольшой компьютерной сети 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.	12
Тематика практических занятий и лабораторных работ		28
1	Составление карты сети Интернет с помощью утилит «ping» и «tracert»	2
2	Создание простой сети: <ul style="list-style-type: none"> • Установка сеанса консоли с сетевым оборудованием при помощи программы Tera Term; • Создание сети; • Настройка основных параметров коммутатора. 	2
3	Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark.	2

4	<p>Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение сетевых устройств и каналов связи; • Обжим сетевого кабеля; • Просмотр данных о беспроводных и проводных сетевых адаптерах. 	2
5	<p>Изучение Ethernet-технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	2
6	<p>Построение сети на базе маршрутизатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Просмотр таблиц маршрутизации узлов; • Изучение физических характеристик маршрутизатора; • Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора. 	2
7	<p>Изучение транспортного уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	2
8	<p>Настройка IP-адресации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 «tracroute». 	2
9	<p>Сегментация IP-сетей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение калькуляторов подсетей; • Расчёт подсетей IPv4; • Разделение сетей с различными топологиями на подсети; • Разработка и внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv4-сети; • Разработка и внедрение схемы адресации VLSM. 	2

	10	IP-адресация: <ul style="list-style-type: none"> • анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки; • настройка адресации IPv6; • проверка адресации IPv4 и IPv6; • отработка комплексных практических навыков. 	2
	11	Изучение основных сетевых служб: <ul style="list-style-type: none"> • Изучение функции обмена файлами между одноранговыми устройствами; • Изучение правил работы DNS; • Изучение протокола FTP. 	2
	12	Обеспечение безопасности сети: <ul style="list-style-type: none"> • Изучение угроз сетевой безопасности; • Доступ к сетевым устройствам по протоколу SSH; • Обеспечение безопасности сетевых устройств; 	2
	13	Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: <ul style="list-style-type: none"> • Проверка задержек в передаче сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «tracroute»; • Использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах; • Управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала • Управление файлами конфигурации устройств с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей • Изучение процедур восстановления паролей. 	2
	14	Проектирование и создание сети для малого предприятия — итоговый проект	2
Тема 1.2. Принципы маршрутизации и коммутации		Содержание	28
	1	Концепция маршрутизации 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 расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц	4

		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.	
2	Статическая маршрутизация 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.		4
3	Динамическая маршрутизация 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 RIPng. Процесс маршрутизации по состоянию канала. Hello протокол. пакет состояния канала (LSP). 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 состоя-		4

		нию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута.	
4	OSPF для одной области 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.	4	
5	Списки контроля доступа (ACL) 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.	4	
6	Протокол DHCP 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 марш-	4	

	<p>рутизатора 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>	
6	<p>Преобразование сетевых адресов IPv4 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>	4
Тематика практических занятий и лабораторных работ		46
1	<p>Настройка коммутатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Базовая настройка коммутатора; • Настройка параметров безопасности коммутатора. 	4
2	<p>Настройка безопасности коммутатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настройка протокола SSH; • Настройка функции Switch Port Security; • Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора; <p>Отработка комплексных практических навыков.</p>	2
3	<p>Конфигурация сетей VLAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	2
4	<p>Настройка маршрутизатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использование команды traceroute для обнаружения сети; • Документирование сети; • Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6; • Настройка и проверка небольшой сети; 	2

	<ul style="list-style-type: none"> Исследование маршрутов с прямым подключением. 	
5	Настройка маршрутизации: <ul style="list-style-type: none"> Составление схемы сети Интернет; Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS; Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью CCP. 	2
6	Маршрутизация между VLAN: <ul style="list-style-type: none"> 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. 	2
7	Настройка статической маршрутизации: <ul style="list-style-type: none"> Настройка статических маршрутов IPv4/IPv6 по умолчанию; Разработка и реализация схемы адресации IPv4 с использованием VLSM; Расчёт суммарных маршрутов IPv4 и IPv6; Поиск и устранение неполадок статических маршрутов IPv4 и IPv6. 	2
8	Настройка динамической маршрутизации: <ul style="list-style-type: none"> Исследование сходимости; Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP. 	2
9	Настройка протоколов RIPv2 и RIPng.	4
10	Настройка протоколов OSPF: <ul style="list-style-type: none"> Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области; Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области. 	2
11	Изучение механизмов работы со списками контроля доступа: <ul style="list-style-type: none"> 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. 	6
12	Настройка ACL-списков: <ul style="list-style-type: none"> Настройка и проверка стандартных ACL-списков; Настройка и проверка ограничений VTY; 	4

	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4
14	Преобразование сетевых адресов: <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	4
15	Изучение работы с NAT и PAT: <ul style="list-style-type: none"> • Настройка динамического и статического NAT; • Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT; • Поиск и устранение неполадок конфигураций NAT. 	4
Консультации		4
Промежуточная аттестация		8
Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей		294
МДК.01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей		294
Тема 2.1. Масштабирование	<i>Содержание</i>	24

сетей	1	Проектирование локальных сетей. Введение в проектирование локальной сети. Проекты проводных локальных сетей. Расширение сети. Планирование резервирование. Увеличение пропускной способности. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Аппаратное обеспечение маршрутизатора.	2
	2	Протокол резервирования первого перехода (FHRP). Протоколы HSRP и GLBP. 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.	2
	3	Динамическая маршрутизация. 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
	4	Дистанционно-векторный протокол маршрутизации EIGRP. 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 сходимости. Реализация EIGRP для IPv6. Настройка EIGRP для IPv6. Проверка EIGRP для IPv6.	2
	5	Настройка протокола EIGRP. Поиск и устранение неисправностей. Точная настройка EIGRP. Автоматическое объединение. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов EIGRP. Поиск и устранение неполадок в работе протокола EIGRP.	2
	6	Протокол маршрутизации на основе состояния канала OSPF для одной области. Характеристики протокола OSPF. Сообщения OSPF. Принцип работы OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Стоимость OSPF. Проверка OSPF. Настройка OSPFv3 для одной области. Проверка OSPFv3.	2

7	Протокол маршрутизации на основе состояния канала OSPF для нескольких областей. 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.	2
8	Настройка протокола OSPF. Поиск и устранение неисправностей. 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.	2
9	Проект корпоративной сети с учётом масштабирования. Инициализация оборудования. Настройка оборудования. Внедрение маршрутизации VLAN. Настройка агрегации каналов. Настройка HSRP. Настройка протоколов маршрутизации.	2
Тематика практических занятий и лабораторных работ		64
1	Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами <ul style="list-style-type: none"> • Настройка базовых параметров коммутатора • Настройка агрегации каналов 	2
2	Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка основных параметров устройства • Настройка сетей VLAN, native VLAN и транковых каналов • Настройка корневого моста и проверка сходимости PVST+ • Настройка Rapid PVST+, PortFast, BPDU guard и проверка сходимости 	4
3	Настройка протокола GLBP <ul style="list-style-type: none"> • Настройка базовых параметров коммутатора • Настройка протокола GLBP 	2

4	Определение типовых ошибок конфигурации STP <ul style="list-style-type: none"> • Типовые ошибки конфигурации STP • Определение ошибок конфигурации STP 	4
5	Настройка EtherChannel <ul style="list-style-type: none"> • Настройка базовых параметров коммутатора • Настройка PAgP • Настройка LACP 	4
6	Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel <ul style="list-style-type: none"> • Проверка физического уровня и устранение неполадок режима порта коммутатора • Выявление и устранение неполадок, связанных с настройками Port Channel • Выявление и устранение проблем с протоколом агрегирования каналов 	6
8	Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента <ul style="list-style-type: none"> • Настройка основных параметров маршрутизатора Linksys серии EA • Настройка защиты беспроводной сети • Настройка дополнительных функций маршрутизатора Linksys серии EA • Подключение беспроводного клиента 	6

	<p>9 Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка основных параметров устройства • Настройка и проверка маршрутизации OSPF • Изменение назначений идентификаторов маршрутизаторов • Настройка пассивных интерфейсов OSPF • Изменение метрик OSPF 	4
	<p>10 Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка основных параметров устройства • Настройка и проверка OSPFv2 на DR, BDR и DROther • Настройка приоритета интерфейса OSPFv2 для определения DR и BDR 	4
	<p>11 Настройка расширенных функций OSPFv2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка основных параметров устройства • Настройка и проверка маршрутизации OSPF • Изменение метрик OSPF • Настройка и распространение статического маршрута по умолчанию 	4
	<p>12 Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области</p> <ul style="list-style-type: none"> • Построение сети и загрузка настроек устройств • Отладка соединений на уровне 3 • Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 • Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3 	4

	13	Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области <ul style="list-style-type: none"> • Построение сети и загрузка настроек устройств • Поиск и устранение неполадок в работе OSPF 	4
	14	Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF <ul style="list-style-type: none"> • поиск и устранение неполадок в работе OSPF 	4
	15	Настройка OSPFv2 для нескольких областей <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка основных параметров устройства • Настройка сети OSPFv2 для нескольких областей • Настройка межобластных суммарных маршрутов 	4
	16	Настройка OSPFv3 для нескольких областей <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка основных параметров устройства • Настройка маршрутизации с использованием протокола OSPFv3 для нескольких областей • Настройка суммирования межобластных маршрутов 	4
	17	Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей <ul style="list-style-type: none"> • Построение сети и загрузка настроек устройств • Отладка соединений на уровне 3 • Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 • Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv3 	4
Тема 2.2. Соединение сетей.	Содержание		70

1	Проектирование иерархической сети. 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.	4
2	Подключение к глобальной сети. Обзор технологий глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Общепринятая терминология. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети.	4
3	Соединение “точка-точка”. Обзор последовательного соединения “точка-точка”. Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. TDM. DTE-DCE. Последовательные кабели.	4
4	Принцип работы протокола PPP. Настройка и отладка протокола PPP. Преимущества протокола PPP. Протокол управления каналом LCP. Протокол управления сетью NCP. Структура кадра PPP. Сеансы PPP. Параметры настройки протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка PPP.	4
5	Высокопроизводительный протокол глобальной сети Frame Relay. 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.	4
6	Настройка протокола Frame Relay. Отладка соединений. Настройка базового протокола Frame Relay. Настройка статического сопоставления адресов. Настройка подынтерфейсов. Отладка Frame Relay. Интерфейс Frame Relay. Работа LMI. Состояние канала PVC.	4
7	Преобразование сетевых адресов IPv4 (NAT). Принцип работы NAT. Характеристики NAT. Терминология NAT. Типы NAT. Статическое преобразование NAT. Динамическое преобразование NAT. Преимущества и недостатки NAT.	4
8	Преобразование адреса и номера порта (PAT). Настройка PAT. Анализ PAT. Проверка PAT.	2
9	Настройка механизма NAT и протокола IPv6. Отладка NAT. Настройка статического NAT. Настройка динамического NAT. Unique local IPv6. Протокол NAT для IPv6. Отладка NAT.	4

10	Решения широкополосного доступа. Протокол PPPoE. Удалённая работа. Бизнес-требования для удалённой работы. Сравнение решений широкополосного доступа. DSL. Беспроводные широкополосные сети.	4
11	Настройка протокола PPPoE для подключения DSL. Обзор PPPoE. Основные понятия PPPoE. Настройка PPPoE.	2
12	Защита межфилиальной связи. Сети VPN. Введение в VPN. Преимущества VPN. Типы сетей VPN. Сети VPN site-to-site. Сети VPN удалённого доступа.	2
13	Основы GRE. Настройка туннелей GRE. Введение в GRE. Характеристики GRE. Настройка туннеля GRE. Проверка туннеля GRE.	2
14	Общие сведения об IPsec. 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.	2
15	Мониторинг сети. Принцип работы и настройка Syslog. Принцип работы Syslog. Формат сообщений Syslog. Настройка Syslog. Сервер Syslog. Ведение журнала по умолчанию. Проверка Syslog.	4
16	Принцип работы и настройка SNMP. Принцип работы SNMP. Ловушки агента SNMP. Версии SNMP. Идентификатор объектов информационной базы управления (MIB). Этапы настройки SNMP. Проверка SNMP. Практические рекомендации по обеспечению безопасности.	4
17	Принцип работы и настройка протокола NetFlow. Проверка моделей трафика. Описание протокола NetFlow. Поток в сети. Настройка NetFlow. Проверка NetFlow. Проверка моделей трафика. Анализ NetFlow.	2
18	Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. 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.	2

19	Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. 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.	2
20	Соединение филиалов корпоративной сети. Расширенная настройка сетевых устройств. Конфигурация PPP. Настройка ACL-списков для трансляции сетевых адресов. Конфигурация PPPoE. Настройка VPN-туннеля. Мониторинг сети.	2
21	Протокол маршрутизации внешнего шлюза BGP. Протоколы внутренней и внешней маршрутизации. Применение протокола BGP. Параметры протокола BGP. Терминология BGP. Структура BGP. Этапы настройки BGP. Проверка BGP.	6
22	Редистрибуция маршрутов. 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.	2
Тематика практических занятий и лабораторных работ		82
1	Настройка базового PPP с аутентификацией <ul style="list-style-type: none"> • Настройка базовых параметров устройства • Настройка инкапсуляции PPP • Настройка аутентификации PPP CHAP 	10
2	Отладка базового PPP с аутентификацией <ul style="list-style-type: none"> • Построение сети и загрузка конфигурации устройств • Поиск и устранение неполадок канального уровня • Поиск и устранение неполадок сетевого уровня 	10

3	Проверка PPP <ul style="list-style-type: none"> • Проверка настройки PPP 	10
4	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL <ul style="list-style-type: none"> • Развертывание сети • Настройка маршрутизатора интернет-провайдера • Настройка маршрутизатора Cust1 	8
5	Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка» <ul style="list-style-type: none"> • Настройка основных параметров устройства • Настройка туннеля GRE • Организация маршрутизации по туннелю GRE 	10
7	Настройка Syslog и NTP <ul style="list-style-type: none"> • Настройка службы Syslog • Создание регистрируемых событий • Настройка часов на коммутаторе вручную • Настройка сервиса NTP • Проверка записей с метками времени 	10
8	Изучение программного обеспечения для мониторинга сети <ul style="list-style-type: none"> • Проверка знаний по мониторингу сетей • Изучение инструментов мониторинга сетей • Выбор инструмента для мониторинга сетей 	8

	9	Настройка SNMP <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка базовых параметров устройства • Настройка диспетчера и агента SNMPv2 • Настройка диспетчера и агента SNMPv3 	8
	10	Сбор и анализ данных NetFlow <ul style="list-style-type: none"> • Создание сети и настройка базовых параметров устройств • Настройка NetFlow на маршрутизаторе • Анализ NetFlow с помощью интерфейса командной строки • Изучение ПО сбора данных и анализатора NetFlow 	8

<p>Курсовая работа по МДК 01.02 является обязательной для выполнения.</p> <p>Тематика курсовых работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Проектирование сетей по заданным параметрам; – Экономический анализ и оптимизация состава оборудования и программного обеспечения при проектировании компьютерных сетей; – Настройка маршрутизации между виртуальными сетями; – Расширенная настройка проприетарного протокола EIGRP. Исследование принципа работы; – Настройка протокола GRE между филиалами организации; – Настройка служб мониторинга состояния сети; – Характеристика беспроводных компьютерных сетей; – Конфигурирование службы динамической настройки узлов на базе серверной ОС; – Управление сетевым трафиком при помощи ACL-списков; – Организация среды передачи данных; – Исследование принципа работы, структуры и настройка протокола определения адресов; – Настройка технологии MPLS на маршрутизаторах; – Исследование механизма работы протокола передачи файлов; – Подбор сетевого оборудования для проектирования локальной сети организации; – Увеличение зоны покрытия беспроводной корпоративной сети; – Исследование принципа работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов; – Исследование работы и настройка протокола OSPF для нескольких областей; – Настройка и проверка протокола резервирования первого перехода; – Исследование проблем избыточности каналов. Настройка протокола PVST+; <p>Исследование и настройка протокола канального уровня STP.</p>	28
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе (вид (форма) организации учебной деятельности)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оформление и структура КП. – Выбор темы, согласование с руководителем стажировки. – Выдача тем индивидуальных заданий, оформление листа задание. – Консультация по ПЗ, оформление КП. – Консультация по практической части КП. Выполнение практической части. <p>Защита курсовых проектов.</p>	18
<p>Консультации</p>	8
<p>Промежуточная аттестация</p>	8
	56

Раздел 3. Принципы организации коммутируемых сетей		
МДК.01.03. Принципы организации коммутируемых сетей		56
Тема 3.1. Введение в сетевые технологии	Содержание	8
	<p>1 Сетевой доступ 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>2 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 много- адресной, широковещательной рассылки. 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>	4
Тема 3.2. Принципы марш-	Содержание	14

рутизации и коммутации	1	Введение в коммутируемые сети 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.	2
	2	Основные концепции и настройка коммутации 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. Безопасность порта коммутатора. Отслеживание DHCP сообщений. Функция безопасности порта. Виды защиты MAC-адресов. Режимы реагирования на нарушение безопасности. Проверка и настройка портов.	4
	3	Виртуальные локальные сети (VLAN) 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.	4
	4	Маршрутизация между VLAN 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	4

		ра. 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.	
Тема 3.3. Протоколы канального уровня	Содержание		8
	1	Масштабирование виртуальных локальных сетей. Протоколы VTP и DTP. 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.	2
	2	Избыточность LAN. Протокол основного дерева (STP). 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.	2
	3	Типы протоколов STP. Настройка связующего дерева. 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.	2
	4	Агрегация каналов Etherchannel. Протокол PAgP и LACP. Основные понятия агрегирования каналов. Преимущества EtherChannel. Принцип работы EtherChannel. Протокол агрегирования PAgP. Протокол LACP. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		26
	1	Настройка коммутатора: • Базовая настройка коммутатора; Настройка параметров безопасности коммутатора.	8
	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.	6
	3	Конфигурация сетей VLAN: • Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов;	12

	<ul style="list-style-type: none"> • Поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN; • Реализация системы безопасности сети VLAN; <p>Реализация сетей VLAN для сегментации сетей предприятий малого и среднего бизнеса.</p> <p>Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами</p> <p>Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard</p>	
Консультации		4
Промежуточная аттестация		8
Раздел 4. Проектирование и монтаж локальных сетей.		72
Учебная практика раздела № 4 Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> – Проектирование общей топологии; – Проектирование физической топологии; – Проектирование логической топологии; – Настройка виртуального стенда; – Документирование сети; – Обжим прямого и перекрёстного кабеля; – Монтаж сетевых розеток; – Монтаж коммуникационной панели; – Принципы передачи сигналов по оптическому волокну; – Структурная схема построения ВОЛС. Классификация сетей. – Сварка волоконно-оптического кабеля; – Оптические защитные муфты, классификация и характеристики. Монтаж и демонтаж оптических муфт; – Измерение затухания на смонтированных линиях с помощью оптического тестера; – Структурированные кабельные системы. 		72
Раздел 5. Средства мониторинга и анализа в локальных сетях		72
Учебная практика раздела № 5 Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> – Изучение средств мониторинга и анализа сетевого трафика. Анализ протоколов IP, ICMP, ARP; – Использование программы-анализатора для наблюдения процесса трёхэтапного согласования TCP; 		

<ul style="list-style-type: none"> – Захват и анализ сетевого трафика; – Исследование уязвимостей протокола HTTP; – Исследование уязвимостей протокола FTP; – Наблюдение за трафиком в виртуальной локальной сети; – Настройка и проверка стандартных ACL-списков; – Планирование, настройка и проверка расширенных ACL-списков; – Настройка и проверка именованных ACL-списков; – Настройка и проверка ACL-списков с помощью команды Console Logging; – Настройка ACL-списков и запись действий на сервере Syslog; – Поиск и устранение неисправностей в конфигурации и размещении ACL-списка; – Настройка и проверка ограничений канала VTY; – Настройка локальной сети с изолированными подсетями; – Определение маршрутов следования данных в сети поставщика услуг Интернета с помощью утилиты «Traceroute»; – Обследование зоны беспроводной связи. 		
Раздел 6. Проектирование сетевой инфраструктуры.		150
Производственная практика раздела № 6 (предусмотрено рассредоточенное прохождение практики)		
Виды работ <ul style="list-style-type: none"> – Базовая настройка сетевого коммутатора. – Изучение ARP-таблицы. – Базовая настройка корпоративного маршрутизатора. – Настройка IPv6 на сетевых устройствах. – Расчёт подсетей IPv4. – Разработка и внедрение схемы адресации IPv4 и IPv6. – Разработка и реализация схемы адресации VLSM. – Исследование процесса трёхстороннего квитирования протокола TCP. – Настройка беспроводного маршрутизатора. – Настройка протокола SSH. Просмотр таблиц маршрутизации узлов. – Сравнение и анализ таблиц маршрутизации узлов. – Определение сетевого адреса. Расчет количества допустимых узлов (базовый уровень). – Определение допустимых адресов узлов. Расчет маски подсети (базовый уровень) – Определение сетевого адреса. Расчет количества допустимых узлов (расширенный уровень). 		150

– Определение допустимых адресов узлов (расширенный уровень).	
Экзамен по профессиональному модулю ПМ.01	12
Всего	872

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРА- СТРУКТУРЫ»

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

- Студия проектирования и дизайна сетевых архитектур и инженерной графики

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	12 автоматизированных рабочих мест для обучающихся и 1 рабочее место для преподавателя с конфигурацией: Процессор Intel Core i7, оперативная память объемом 16 Гб, жесткий диск - 1 Тб, твердотельный накопитель - 256 Гб, монитор 23", мышь, клавиатура;	Проектор -1	29
2	Парты 14 шт	Офисный мольберт (флипчарт)	
3	доска маркерная	Экран проектора - 1	
4	стол преподавателя 1 шт	Принтер А3	
5	стулья 29 шт		

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

- Лаборатория организации и принципов построения компьютерных систем

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	15 автоматизированных рабочих мест для обучающихся и 1 рабочее место для преподавателя с конфигурацией: Процессор Intel Core i7, оперативная память объемом 16 Гб, жесткий диск - 1 Тб, твердотельный накопитель - 256 Гб, монитор 23", мышь, клавиатура;	6 маршрутизаторов Cisco 2801ОЗУ 256 Мб с возможностью расширения	26
2	Парты - 11 шт	ПЗУ 128 Мб с возможностью расширения	

3	стулья - 26 шт	1 USB порт стандарта USB 1.1	
4	стол преподавателя - 1 шт	2 встроенных сетевых порта Ethernet скоростью 100Мб/с	
5	доска маркерная - 1 шт	Внутренние разъемы для установки дополнительных модулей расширения: не менее двух для модулей AIM	
6	шкаф - 1 шт	Консольный порт для управления маршрутизатором через порт стандарта RS232.	
7	кабели различного типа	Встроенное программное обеспечение поддерживает статическую и динамическую маршрутизацию.	
8	обжимной инструмент	Маршрутизатор поддерживает управление через локальный последовательный порт и удаленно по протоколу telnet.	
9	коннекторы RJ-45	6 коммутаторов Cisco 296024 порта Ethernet 10/100/1000 Мбит/с Память FLASH: 64 Мб Объем ОЗУ: 128 Мб Высота RM UNIT: 1U	
10	тестеры для кабеля	В коммутаторе присутствует разъем для связи с ПК по интерфейсу RS-232	
11	крессножи	проекторы - 1 шт	
12	кресс-панели;	Экран проектора - 1	
13	Интерактивная доска;	Шлюз безопасности Cisco ASA от 2 шт.	
14		Беспроводных маршрутизатора Linksys (предпочтительно серии EA 2700, 3500, 4500) или аналогичные устройства SOHO	
15		IP телефоны от 3 шт.	

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

- Мастерская по наладке технологического оборудования по профилю выбираемой рабочей профессии

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

		обучения	рабочих мест
1	Парты - 10 шт	проекторы - 1 шт	32
2	стулья - 32 шт	Мониторы - 13 шт	
3	стол преподавателя - 1 шт	системные блоки – 13 шт	
4	доска маркерная - 1 шт	мышь - 13 шт	
5	сетевой шкаф - 1 шт	клавиатуры - 13 шт	
		Экран проектора - 1	

Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Visio 2016, Visual Studio 2019, 1 С предприятие 8 (учебная версия), PascalABC.net, XAMPP, Unity, Python, notepad++, arduino, MongoDB, MySql, SqlServer, Adobe Photoshop, Adobe illustrator, Corel Draw, Autodesk 3d max, autocad 2019, Mozilla Firefox, Google Chrome, Explore

4.2. Информационное обеспечение обучения

Печатные издания не используются. ПМ полностью обеспечен электронными изданиями.

Электронные издания

1. Н.В. Максимов, И.И. Попов. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учеб. Пособие -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М 2017 <https://znanium.com/bookread2.php?book=792685&spec=1>

Профессиональные базы данных и справочные системы

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ»

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов	Тестирование Собеседование Экзамен
	Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов	Лабораторная работа Ролевая игра Ситуационная задача Практическая работа
	Экспертное наблюдение	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 1.2. Осуществлять выбор	75% правильных ответов Оценка процесса	Тестирование Собеседование

технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.	<i>Оценка результатов</i>	<i>Экзамен</i>
	<i>Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Лабораторная работа Ролевая игра Ситуационная задача Практическая работа</i>
ПК 1. 3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	<i>75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>
	<i>Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Лабораторная работа Ролевая игра Ситуационная задача Практическая работа</i>
	<i>Экспертное наблюдение</i>	<i>Практическая работа Виды работ на практике</i>
ПК 1. 4. Принимать участие в приемосдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.	<i>75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>
	<i>Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Лабораторная работа Ролевая игра Ситуационная задача Практическая работа</i>
	<i>Экспертное наблюдение</i>	<i>Практическая работа Виды работ на практике</i>
ПК 1. 5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.	<i>75% правильных ответов Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>
	<i>Экспертное наблюдение Оценка процесса Оценка результатов</i>	<i>Лабораторная работа Ролевая игра Ситуационная задача Практическая работа</i>
	<i>Экспертное наблюдение</i>	<i>Практическая работа Виды работ на практике</i>