

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01.Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры**

Составитель:
АНО ПО "БИТ"

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

Перечень общих компетенций

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 и иностранном языке.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

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.

В результате освоения профессионального модуля студент 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. <i>проектирования и настройки сетей с использованием коммутации 3-го уровня.</i> <i>реализации совместной работы в рамках интранета и экстранета организации.</i> <i>проектирования и настройки сетей с использованием коммутации 3-го уровня.</i> <i>настройки сегментированной сети.</i> <i>настройки динамической маршрутизации.</i> <i>совместного использования IPv4 и IPv6 адресации.</i> <i>настройки DHCP, DNS.</i> <i>анализа выходных данных утилит мониторинга.</i>
уметь	проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии; использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети. <i>настраивать коммутатор 3-го уровня.</i> <i>планировать и реализовывать совместную работу.</i> <i>осуществлять сегментацию сети.</i> <i>разрабатывать топологию маршрутизации.</i> <i>настраивать DHCP, DNS.</i> <i>использовать утилиты мониторинга.</i>
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. <i>организации по стандартизации ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO.</i> <i>разрабатываемые стандарты организациями по стандартизации.</i> <i>коммутацию третьего уровня.</i> <i>современные сетевые технологии.</i> <i>тенденции развития сетей.</i> <i>коммутация третьего уровня.</i>

	<i>IPv4 и IPv6 адресацию.</i> <i>сегментацию сети на основе маски переменной длины.</i> <i>протоколы динамической маршрутизации.</i> <i>сервисы динамической раздачи адресов, доменных имен.</i> <i>утилиты мониторинга.</i>
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 690 часов, в том числе:

- 190 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы профессионального модуля.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Суммарный объем нагрузки, час	Объем профессионального модуля, час						
			Обучение по МДК				Практика		Промежуточная аттестация
			Всего, часов	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	вт.ч., курсовая работа (проект), часов	Самостоятельная работа	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4	МДК.01.01. Компьютерные сети	132	124	60		6			2
ПК 1.3, ПК 1.5	МДК.01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	306	280	130		14			12
ПК 1.1-ПК 1.5	Учебная практика	108					108		
ПК 1.1-ПК 1.5	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144						144	
	Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))								10
	Всего:	690	404	152		20	108	144	24

*Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

2.2. 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 работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК.01.01. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей		132
Раздел 1. Введение в сетевые технологии		108
Тема 1.1. Компьютерные сети	Содержание	2
	1. 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. Концепция BYOD. Основные понятия сетевой безопасности.	
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы	
	Самостоятельная работа	2
	1. Тенденции развития сетей. Спроектировать модель реализации технологии byod: принеси на работу своё устройство	
Тема 1.2 Операционная система сетевого взаимодействия	Содержание	4
	1. Операционная система сетевого взаимодействия Cisco (IOS). Интерфейс командной строки (CLI). Консольный доступ, удаленный доступ с помощью Telnet и SSH, использование порта AUX. Режимы IOS - пользовательский, привилегированный режим и режим глобальной конфигурации. Навигация между режимами.	
	Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	2. Базовая структура команд операционной системы IOS. Проектирование и настройка простой компьютерной сети. Настройка сетевых узлов. Ограничение доступа к файлам конфигурации устройств. Проверка параметров подключения.	2
	Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия	
	1. PacketTracer: навигация по IOS. Настройка исходных параметров коммутатора	
Тема 1.3 Сетевые протоколы и коммуникации	Содержание	4
	1. 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.	
	Домашнее задание: заполнить таблицу «Организации по стандартизации»	
	2. Инкапсуляция данных. Протокольные блоки данных (PDU). Доступ к локальным ресурсам. Сетевая адресация. MAC- и IP - адреса. Доступ к удалённым ресурсам. Шлюз по умолчанию.	2
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 9-12	
	Практические занятия	
	2 Изучение сетевых стандартов. PacketTracer: рассмотрение моделей TCP/IP и OSI в действии. Изучение работы сети	
Тема 1.4 Сетевой доступ	Содержание	8

	1.	Протоколы и стандарты физического уровня. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсные платы (NIC). Домашнее задание: заполнение таблицы «Способы подключения к сети»	
	2.	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. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 53-67	
	3.	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. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 68-95	
	4.	Физическая и логическая топология сети. Топологии «точка-точка», «звезда», «полносвязанная», «кольцевая». Полудуплексная и полнодуплексная передача данных. Особенности кадров LAN, WAN, Ethernet, PPP, 802.11. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 40-45	
	Практические занятия		
	3	PacketTracer: подключение проводной и беспроводной сети. Разработка физической топологии сети	
Тема 1.5 Сетевые технологии Ethernet	Содержание		8
	1.	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 IPадреса. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 150	
	2.	Протокол разрешения адресов (ARP): принципы работы, роль в процессе удаленного обмена данными. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Основные недостатки протокола ARP. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 20-29	
	3.	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. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 102-120	
	4.	Сравнение коммутации уровня 2 и уровня 3. Технология CiscoExpressForwarding. Виртуальный интерфейс коммутатора (SVI), Маршрутизируемый порт, EtherChannel уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 102-120	
	Практические занятия		
	4	Изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark.PacketTracer: определение MAC-и IP-адресов	
	5	PacketTracer: анализ таблицы ARP. Настройка коммутаторов уровня 3	
Тема 1.6 Сетевой уровень	Содержание:		4
	1.	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. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 252-255	
	2.	Устройство маршрутизатора – Процессор, память, операционная система. Подключение к маршрутизатору через	

		различные порты. Настройка исходных параметров, интерфейсов, шлюза по умолчанию и других характеристик маршрутизатора.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 256	
	Практические занятия:		6
	6	Просмотр таблиц маршрутизации узлов. PacketTracer: изучение межсетевых устройств	
	7	PacketTracer: настройка исходных параметров маршрутизатора. Подключение маршрутизатора к локальной сети	
	8	PacketTracer: устранение проблем, связанных с шлюзом по умолчанию. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 1.7. Транспортный уровень	Содержание		4
	1.	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.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 257	
	2.	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	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 258	
	Практические занятия		4
	9.	Наблюдение за процессом трёхстороннего рукопожатия TCP с помощью программы Wireshark. Изучение захваченных данных DNS UDP с помощью программы Wireshark	
	10.	PacketTracer: взаимодействия TCP и UDP	
Тема 1.8 IP-адресация	Содержание		8
	1.	Структура IPv4-адресов. Сетевая и узловая часть IP -адреса. Преобразование адресов между двоичными 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.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 229	
	2.	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.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 230-231	
	3.	Статическая и динамическая конфигурации глобального индивидуального адреса. Процесс EUI-64 и случайно сгенерированный идентификатор интерфейса.	10
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 232	
	4.	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.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 240-242	
	Практические занятия:		10
	11.	Использование калькулятора Windows в работе с сетевыми адресами. Конвертация IPv4-адресов в двоичную систему счисления	
	12.	PacketTracer: анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки. Определение	

		IPv4-адресов	
	13	PacketTracer: настройка адресации IPv6. Определение IPv6-адресов	
	14	PacketTracer: проверка адресации IPv4 и IPv6, отправка эхо-запросов и выполнение трассировки для проверки пути	
	15	PacketTracer: поиск и устранение проблем с адресацией IPv4 и IPv6. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 1.9 Разбиение IP-сетей на подсети	Содержание:		4
		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.	
	1.	Домашнее задание:решение ситуационных задач	
		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.	
	2.	Домашнее задание:решение ситуационных задач	
	Практические занятия:		8
	16.	PacketTracer: организация подсети по сценарию 1. организация подсети по сценарию 2	
	17.	Расчёт подсетей IPv4. Разделение на подсети топологий сети	
	18.	Изучение калькуляторов подсетей.PacketTracer: разработка и внедрение структуры адресации VLSM	
	19.	PacketTracer — внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv6-сети. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 1.10 Уровень приложений	Содержание:		4
		Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень. Примеры распространенных приложений. Протоколы уровня приложений. Одноранговые сети (P2P). Модель типа «клиент-сервер».	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [1] стр. 272-306	
		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.	
	2.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [1] стр. 317-327	
	Практические занятия:		4
	20.	PacketTracer: веб-серверы и почтовые серверы,DHCP-иDNS-сервера Наблюдение за разрешением DNS	
	21.	PacketTracer: FTP-сервераИзучениеFTP.Multiuser: обучающее руководство, внедрениеслужб	
Тема 1.11 Создание и настройка небольшой компьютерной сети	Содержание:		4
		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. Межсетевыеэкраны. Аутентификация, авторизация и учёт. Включение протокола SSH.	
	1.	Домашнее задание:проектирование небольшой компьютерной сети	
		Файловые системы маршрутизаторов и коммутаторов. Управление файлами конфигурации IOS. Резервное копирование и восстановление с помощью текстовых файлов, протокола TFTP, USB -накопителя. Встроенные службы маршрутизации. Поддержка беспроводных подключений. Настройка встроенного маршрутизатора.	
	2.	Домашнее задание:подготовка к проверочной работе	

	Практические занятия:	8
	22. Изучение угроз сетевой безопасностиPacketTracer: проверка связи с помощью команды «tracroute»	
	23. Проверка задержки сети с помощью утилит «ping» и «tracroute» PacketTracer —использование команд «show»	
	24. PacketTracer: резервное копирование файлов конфигурации. Изучение процедур восстановления паролей	
	25. PacketTracer: настройка маршрутизатора Linksys.Отработка комплексных практических навыков	
Раздел 2. Математический аппарат для построения компьютерных сетей		24
Тема 2.1 Теория графов	Содержание	6
		Что такое граф? Примеры графов. Укладки графов. Понятие пути. Сильно связные графы. Цепи и циклы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Конечные и бесконечные графы. Теорема Эйлера. Алгоритм Краскала.
	1.	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 28-42
		Деревья. Свойства деревьев. Перечисление деревьев.
	2.	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 100-116
		Планарность и двойственность. Планарные и двойственные графы. Двойственность по Уитни. Приложения теории графов. Алгоритмы поиска кратчайшего пути. Основные проблемы синтеза графов атак.
	3.	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 170-209
	Практические занятия	
	26.	Решение задач по теории графов. Построение матриц смежностей и инцидентий. Построение матрицы достижимостей.
	27.	Решение задач по теории графов. Выделение связных компонентов. Нахождение максимального потока и минимального разреза.
	28.	Решение задач по теории графов. Нахождение путей в графе. Нахождение кратчайшего пути.
	Самостоятельная работа	
	1.	Самостоятельное решение задач на нахождение максимального потока и минимального разреза.
	2.	Самостоятельное решение задач на нахождение кратчайшего пути.
Тема 2.2 Теория конечных автоматов	Содержание	4
		Определение конечного автомата. Способы задания автомата. Некоторые примеры автоматов. Лемма о разрастании. Автоматы Миля и Мура и их эквивалентность. Распознающие автоматы. Автоматы для распознавания языков. Недетерминированные автоматы. Приведение автоматов к детерминированному виду. Эквивалентные состояния. Минимизация конечных автоматов.
	1.	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 120-150
		Многополюсный чёрный ящик. Конечность алфавита. Определение основной модели. Примеры конечных автоматов. Таблица переходов. Граф переходов. Элементарные пути. Определение минимальных путей и полных контуров.
	2.	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 151-159
	Практические занятия	
	29.	Решение задач по теории конечных автоматов. Алгебраическая теория конечных автоматов. Структурная теория конечных автоматов.
	30.	Решение задач по теории конечных автоматов. Основная модель. Таблицы, графы и матрицы переходов.
	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	
	МДК.01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	
Раздел1. Принципы маршрутизации и коммутации		
Тема 1.1 Введение в коммутируемые сети	Содержание:	4
	1.	Объединённые сети. Иерархия в коммутируемой сети. Роль коммутируемых сетей. Коммутируемая среда. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора

		Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 10-15		
		Методы пересылки на коммутаторе. Коммутация с промежуточным хранением. Сквозная коммутация. Коммутационные домены. Снижение перегрузок сети.		
	2.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 16-19		
	Практические занятия:			
	1.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	2	
Тема 1.2 Основные концепции и настройка коммутации	Содержание:		8	
		Основные концепции и настройка коммутации. Первоначальная настройка коммутатора и восстановление после системного сбоя. Светодиодные индикаторы коммутатора CiscoCatalyst. Настройка доступа для базового управления коммутатором с IPv4.		
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 4-8		
		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.		
	2.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 54-59		
		Безопасность коммутатора. Защищённый удалённый доступ. Настройка SSH. Распространённые угрозы безопасности: переполнение таблицы MACадресов, DHCP-спуфинг, использование уязвимостей протокола CDP, Атаки Telnet и др.		
	3.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 60-63		
		Аудит и практические рекомендации по обеспечению безопасности сети. Безопасность порта коммутатора. Отслеживание DHCPсообщений. Функция безопасности порта. Виды защиты MAC-адресов. Режимы реагирования на нарушение безопасности. Проверка и настройка портов.		
	4.	Домашнее задание:заполнить справочник команд		
	Практические занятия:			8
	2.	PacketTracer. Настройка протокола SSH		
	3.	Packet Tracer. Настройка функции Switch Port Security		
	4.	PacketTracer. Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора		
	5.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков		
Самостоятельная работа		2		
1.	Протокол сетевого времени (NTP).			
Тема 1.3 Виртуальные локальные сети (VLAN)	Содержание:		4	
		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.		
	1.	Домашнее задание:разработать логическую топологию виртуальной небольшой 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.		
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд		

	Практические занятия:		8
	6.	PacketTracer. Получатели широковещательных сообщений Исследование методов реализации сети VLAN	
	7.	PacketTracer. Настройка сетей VLAN Настройка транковых каналов	
	8.	PacketTracer. Поиск и устранение неполадок в реализации сети VLAN. Сценарий 1 Сценарий 2	
	9.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	
	Самостоятельная работа		
1.	Разработка схемы виртуальных сетей для топологии организации.		
2.	Построение и настройка, спроектированной схемы виртуальных сетей.		
Тема 1.4 Концепция маршрутизации	Содержание:		4
		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 пакете тов. Выбор оптимального пути.	
	1.	Домашнее задание: заполнить справочник команд	
		Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирование возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6.	
	2.	Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
	10.	PacketTracer. Использование команды traceroute для обнаружения сети. Составление схемы сети Интернет	
	11.	PacketTracer. Документирование сети Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6	
	12.	PacketTracer. Настройка и проверка небольшой сети Исследование маршрутов с прямым подключением	
	Тема 1.5 Маршрутизация между VLAN	Содержание:	
		Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор.	
1.		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 108-110	
		Проблемы маршрутизации между VLAN. Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. Неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP -адресах и масках подсети.	
2.		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 120-124	
		Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты.	
3.		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
		Настройка статических маршрутов на коммутаторе Catalyst 2960. Неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня.	
4.		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
Практические занятия:		6	
13.	PacketTracer. Настройка маршрутизации между сетями VLAN с использованием конфигурации ROS (Router-on-a-Stick)		
14.	PacketTracer. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между VLAN		
15.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков		
Тема 1.6 Статическая маршрутизация	Содержание:		8
	1.	Преимущества и задачи статической маршрутизации. Типы статических маршрутов: стандартный, по умолчанию,	

		суммарный, плавающий.	
		Домашнее задание:заполнить таблицу «Типы статических маршрутов»	
		Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6. Команда «iproute». Маршрут следующего перехода. Напрямую подключённый статический маршрут. Полностью заданный статический маршрут. Настройка статического маршрута по умолчанию.	
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
		Классовая адресация. Классовые маски подсети. Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR. Объединение маршрутов. Организация суперсетей. Использование масок подсети фиксированной длины (FLSM). Маска подсети переменной длины (VLSM)	
	3.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 93-95	
		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.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
	16.	PacketTracer. Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию для IPv4.Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию для IPv6	10
	17.	PacketTracer. Разработка и реализация схемы адресации VLSM. Настройка суммирования маршрутов IPv4. Сценарий 1. Сценарий 2	
	18.	PacketTracer. Расчёт и настройка объединения маршрутов IPv6 Настройка плавающего статического маршрута	
	19.	PacketTracer. Поиск и устранение неполадок в работе статических маршрутов. Поиск и устранение неполадок VLSM и объединения маршрутов	
	20.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 1.7 Динамическая маршрутизация	Содержание:		8
		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.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 125	
		Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы IGP и EGP. Дистанционно-векторные протоколы RIP, IGRP, EIGRP. Протоколы маршрутизации по состоянию канала OSPF и IS-IS. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики и метрики протоколов.	
	2.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] 126	
		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 RIPvng.	
	3.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	4.	Процесс маршрутизации по состоянию канала. Helloпротокол. 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 состоянию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута.	

	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 127-129		6
	Практические занятия:		
	21.	PacketTracer. Исследование сходимости	
	22.	PacketTracer. Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP и EIGRP	
	23.	Packet Tracer. Настройка протокола RIPv2 PacketTracer. Настройка протокола RIPv2	
Тема 1.8 OSPF для одной области	Содержание:		8
	1.	Семейство протоколов OSPF. Характеристики, принципы работы и компоненты OSPF. Особенности OSPF для одной и нескольких областей. Магистральная область. Инкапсуляция сообщений OSPF.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 111-113	
	2.	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.	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 111-113	
	3.	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.	
		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	4.	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.	
		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
24.	PacketTracer. Настройка протокола OSPFv2 для одной области Настройка базового протокола OSPFv3 для одной области		
25.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков		
Тема 1.9 Списки контроля доступа (ACL)	Содержание:		8
	1.	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	
		Домашнее задание: заполнить таблицу «Типы списков контроля доступа»	
	2.	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.	
		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	3.	Структура и настройка расширенных ACL-списков для IPv4. Фильтрация трафика с использованием расширенных ACL-списков.	
		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	4.	Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	
		Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
26.	PacketTracer. Наглядное представление работы ACL-списка Настройка стандартных ACL-списков		

	27.	PacketTracer. Настройка стандартных именованных ACL-списков Настройка ACL-списка для линий VTY	
	28.	PacketTracer. Настройка расширенных ACL-списков. Сценарий 1 Сценарий 2 Сценарий 3	
	29.	PacketTracer. Поиск и устранение неполадок в работе ACL-списков. Настройка ACL-списков IPv6	
	30.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков ipv4	
	Самостоятельная работа		4
	1.	Разработка схемы списков контроля доступа организации.	
	2.	Настройка, спроектированныхсписков контроля доступа	
Тема 1.10 Протокол DHCP	Содержание:		4
		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.	
	1.	Домашнее задание:составить схему аренды сетевых параметров	
		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 н еполадок в работе DHCPv6.	2
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
	31.	Настройка протокола DHCP с помощью команд Cisco IOS.PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 1.11 Преобразование сетевых адресов IPv4	Содержание:		4
		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).	
	1.	Домашнее задание:заполнить таблицу «Типы NAT»	
		Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка переадресации портов с помощью IOS. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT	8
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
	32.	PacketTracer. Изучение принципа работы NAT. Настройка статического NAT	
	33.	PacketTracer. Настройка динамического NAT. Реализация статического и динамического NAT	
	34.	PacketTracer. Настройка переадресации портов на маршрутизаторе Linksys. Проверка, поиск и устранение неполадок конфигураций NAT	
	35.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	
Раздел 2. Маршрутизация и коммутация. Масштабирование сетей		76	
Тема 2.1 Введение в масштабирование сетей	Содержание:		4
		Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 84-85	
		Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства.	2
	2.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 64-83	
	Практические занятия:		
36.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков		
Тема 2.2 Избыточность LAN	Содержание:		2

	1.	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. Протокол резервирования первого перехода (FHRP). Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		2
	37.	PacketTracer. Исследование проектирования с резервированием. НастройкаPVST+ PacketTracer. НастройкаRapidPVST+	
Тема 2.3 Агрегирование каналов	Содержание:		4
	1.	Основные понятия агрегирования каналов. Агрегирование каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	2.	Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 86-92	
	Практические занятия:		4
	38.	PacketTracer. Настройка EtherChannel. Поиск и устранение неполадок в работе EtherChanne	
	39.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 2.4 Беспроводные локальные сети	Содержание:		8
	1.	Концепции беспроводной связи. Введение в беспроводную связь. Компоненты сетей WLAN. Топологии сетей WLAN 802.11. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 75-77	
	2.	Принципы работы беспроводной локальной сети. Структура кадра 802.11. Функционирование беспроводной связи. Управление каналами. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 78-80	
	3.	Безопасность беспроводных локальных сетей. Угрозы для сетей WLAN. Обеспечение безопасности WLAN. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 81-83	
	4.	Настройка беспроводных локальных сетей. Настройка беспроводного маршрутизатора. Настройка беспроводных клиентов. Поиск и устранение неполадок в работе сетей WLAN Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		2
	40.	PacketTracer. Настройка доступа к беспроводной LAN. Отработка комплексных практических навыков	
	Содержание:		8
	1.	Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 93-95	
	2.	Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Домашнее задание: заполнить справочник команд	
Тема 2.5 Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области	3.	Защита OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	4.	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 Домашнее задание: заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		6
	41.	PacketTracer. Определение DR и BDR. Распространение маршрута по умолчанию в OSPFv2	

	42.	PacketTracer. Настройка расширенных функций OSPF. Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 для одной области	
	43.	PacketTracer. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 2.6 OSPF для нескольких областей	Содержание:		4
		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.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 120-124	
		Настройка OSPF для нескольких областей. Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей	
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		2
44.	PacketTracer. Настройка OSPFv2 для нескольких областей. Настройка OSPFv3 для нескольких областей		
Тема 2.7 EIGRP	Содержание:		8
		Характеристики протокола EIGRP. Основные функции EIGRP. Типы пакетов EIGRP. Сообщения EIGRP.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 101	
		Настройка EIGRP для IPv4. Настройка протокола EIGRP с IPv4. Проверка EIGRP с IPv4.	
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
		Принцип работы EIGRP. EIGRP: первый этап —открытие маршрута. Метрики. Алгоритм DUAL и таблица топологии. Алгоритм DUAL и сходимость.	
	3.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 102	
		Настройка EIGRP для IPv6. Сравнение EIGRP для IPv4 и для IPv6. Настройка EIGRP для IPv6. Проверка EIGRP для IPv6.	
	4.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		4
45.	PacketTracer. Базовая настройка протокола EIGRP с IPv4. Исследование конечного автомата алгоритма DUAL (DUAL FSM)		
46.	PacketTracer. Базовая настройка протокола EIGRP с IPv6		
Тема 2.8 Расширенные настройки и устранение неполадок EIGRP	Содержание:		4
		Расширенные настройки EIGRP. Автоматическое объединение. Объединение вручную. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов EIGRP. Защищённый EIGRP.	
	1.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
		Поиск и устранение неполадок в работе EIGRP. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок EIGRP. Отношения смежности EIGRP: поиск и устранение неполадок. Поиск и устранение неполадок в таблице маршрутизации EIGRP	
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		4
47	PacketTracer. Ручная настройка суммарных маршрутов EIGRP для IPv4 и IPv6.Распространение маршрута по умолчанию в EIGRP для IPv4 и IPv6		
48	Поиск и устранение неполадок в работе EIGRP для IPv4. Отработка комплексных практических навыков		
Тема 2.9 Образы IOS и лицензирование	Содержание:		2
		Управление системными файлами IOS. Стандарты присвоения имён. Управление образами Cisco IOS. Лицензирование IOS	
	1.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	

	Практические занятия:		8
	49.	Расшифровка имён образов IOS Использование TFTP-сервера для обновления образа Cisco IOS	
	50-51.	Заключительный проект EIGRP. Заключительный проект OSPF	
	52.		
Раздел 3. Соединение сетей			70
Тема 3.1 Проектирование иерархической сети	Содержание:		4
	1.	Обзор методов проектирования иерархических сетей. Проект корпоративной сети для комплекса зданий. Проектирование иерархической сети. Корпоративная архитектура Cisco. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 106-107	
		2.	Модульное проектирование сетей. Модель корпоративной архитектуры Cisco. Новые сетевые архитектуры. Корпоративные архитектуры Cisco. Развивающиеся сетевые архитектуры. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 125-127
	Практические занятия:		4
	53.	Отработка комплексных практических навыков. OSPF	
	54.	Отработка комплексных практических навыков. EIGRP	
Тема 3.2 Подключение к глобальной сети	Содержание:		4
	1.	Обзор технологий глобальной сети. Цель создания глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Выбор технологии глобальной сети. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 64-65	
		2.	Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети. Выбор сервисов глобальной сети. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 66-83
	Содержание:		4
1.	Обзор последовательного соединения «точка-точка». Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. Принцип работы протокола PPP. Преимущества протокола PPP. LCP и NCP. Сеансы PPP. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 102		
	2.	Настройка протокола PPP. Настройка протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка соединений WAN. Отладка PPP. Домашнее задание: заполнить справочник команд	
Практические занятия:		4	
55.	Поиск и устранение неполадок в работе последовательных интерфейсов. Настройка аутентификации протоколов PAP и CHAP		
56.	Отладка PPP с аутентификацией. Отработка комплексных практических навыков		
Тема 3.4FrameRelay	Содержание:		6
	1.	FrameRelayВведениевоFrameRelay. ПреимуществаFrameRelay. ПринципработыFrameRelay. Дополнительные понятия FrameRelay. Домашнее задание: заполнить таблицу «Преимущества FrameRelay»	
		2.	Настройка FrameRelay. Настройка базового протокола FrameRelay. Настройка подынтерфейсов. Домашнее задание: заполнить справочник команд
	3.		Отладка соединений. Отладка FrameRelay. Домашнее задание: заполнить справочник команд
		Практические занятия:	

	57.	Настройка статических сопоставлений адресов FrameRelay. Настройка подынтерфейсов «точка-точка» FrameRelay	
	58.	Настройка статических сопоставлений адресов FrameRelay. Отработка комплексных практических навыков	
Тема 3.5 Решения широкополосного доступа	Содержание:		4
		Удалённая работа. Преимущества удалённой работы. Бизнес- требования для удалённых работников. Сравнение решений широкополосного доступа.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 130-136	
		Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа. Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.	2
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
	59.	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL	
Тема 3.6 Защита межфилиальной связи	Содержание:		8
		Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 162-163	
		Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE.	
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
		Общие сведения об IPsec. Защита протокола IP. Структура протокола IPsec.	
	3.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 163-166	6
		Удалённый доступ. Решения VPN для удалённого доступа. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.	
	4.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		
	60.	Настройка сетей VPN. Настройка протокола GRE	
	61.	Отладка GRE. Настройка GRE поверх IPsec	
	62.	Отработка комплексных практических навыков	
Тема 3.7 Мониторинг сети	Содержание:		4
		Syslog.Принцип работы Syslog. Настройка Syslog. SNMP. Принцип работы SNMP. Настройка SNMP.	
	1.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
		NetFlow. Принцип работы NetFlow. Настройка NetFlow. Проверка моделей трафика.	
	2.	Домашнее задание:заполнить справочник команд	
	Практические занятия:		2
		63.	
Самостоятельная работа		4	
	1.		Изучить интерфейс и возможности программы wireshark.
	2.		Изучить дополнительные протоколы мониторинга сети.
Тема 3.8 Отладка сети	Содержание:		8
		Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети.	
	1.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 156-157	
		Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей.	
	2.	Домашнее задание:чтение и анализ литературы [3] стр. 158	
	3.	Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети.	

		Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.	
	4.	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 159-161	
	Практические занятия:		4
	64-65	Устранение проблем. Документирование сети. Отладка корпоративных сетей. Поиск и устранение неполадок. Использование документации для решения проблем	
Промежуточная аттестация (экзамен)			12
Учебная практика Виды работ: Создание консольной сессии с помощью TeraTerm Создание простой сети Конфигурация адреса управления коммутаторами Построение перекрёстного кабеля Ethernet Просмотр информации о сетевой интерфейсной плате проводных и беспроводных сетей Обзор MAC-адресов сетевых устройств Рассмотрение ARP с помощью Windows CLI, IOS CLI и Wireshark Использование интерфейса командной строки IOS с таблицами MAC-адресов коммутатора Изучение физических характеристик маршрутизатора Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора Использование программы Wireshark для анализа захвата сеансов FTP и TFTP Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах Тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «tracert» Разработка и внедрение структуры адресации IPv4-сети, разделённой на подсети Разработка и внедрение структуры адресации VLSM Доступ к сетевым устройствам через протокол SSH Обеспечение безопасности сетевых устройств Использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах Управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программного обеспечения эмуляции терминала Управление файлами конфигурации устройств с использованием TFTP-сервера, флеш памяти и USB-накопителя Базовая настройка коммутатора Настройка параметров безопасности коммутатора Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов Поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN Реализация системы безопасности сети VLAN Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью CCP 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 Настройка статических маршрутов и маршрутов IPv4 по умолчанию Настройка статических маршрутов IPv6 и маршрутов 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			108

Настройка протоколов RIPv2 и RIPv6 Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области 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 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 Настройка динамического и статического NAT Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT Поиск и устранение неполадок конфигураций NAT	
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: – участие в проектировании сетевой инфраструктуры; – участие в организации сетевого администрирования; – эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры; – участие в управлении сетевыми сервисами; – участие в модернизации сетевой инфраструктуры; – сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей; – участие в разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности; – проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях; – участие в инвентаризации технических средств сетевой инфраструктуры, осуществление контроля поступившего из ремонта оборудования; – замена расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.	144
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))	10
Всего	690

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Организация и принципы построения компьютерных систем», студии проектирования и дизайна сетевых архитектур и инженерной графики, и оснащенных баз практики.

Оборудование лаборатории:

1. 13 рабочих мест (ПК, монитор, мышь, клавиатура) (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; HD 10000 Gb

2. Типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, инструмент обжимной профессиональный, 3 гнезда, торцевой, с храповиком, совместим с коннекторами: RJ45/8P8C, RJ12/6P6C, RJ11/6P4C, 4P4C, 4P2C, DEC/6P6C, тестер электрический кабельный.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Н.В. Максимов, И.И. Попов. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учеб. Пособие -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М 2024.

2. Канцедаль С.А.. Дискретная математика: учебн. пособие / С.А. Канцедаль. Москва: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. 222с.

3. Кузин А.В., Кузин Д.А.. Компьютерные сети: учеб. пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. 190 с. Режим доступа URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=983172>

4. Новожилов Е.О. Компьютерные сети.—М.: ОИЦ «Академия, 2025

Дополнительные источники:

1. Воронина Л.А., Ратнер С.В. Научно-инновационные сети в России: опыт, проблемы, перспективы: Монография / Л.А.Воронина, С.В. Ратнер Москва.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. 254 с. Режим доступа URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=559015>

2. Гусева А.И., Киреев В.С., Тихомирова А.Н.. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. 208 с.

3. Гусева А.И., Киреев В.С., Тихомирова А.Н.. Дискретная математика: сборник задач / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. 224 с.

4. Максимов Н.В., Попов И.И.. Компьютерные сети: Учебное пособие для студ. учреждений СПО/ Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. Москва: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2022. 464 с.

Интернет ресурсы:

1. Материалы международной сетевой академии CISCO// Курс CCNA: электронная система дистанционного обучения. Режим доступа URL: <http://netacad.com>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	Оценка « отлично » - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка « хорошо » - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка « удовлетворительно » - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 1. 2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.	Оценка « отлично » - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка « хорошо » - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка « удовлетворительно » - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 1. 3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	Оценка « отлично » - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка « хорошо » - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка « удовлетворительно » - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
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.	Оценка « отлично » - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка « хорошо » - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка « удовлетворительно » - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 1. 5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.	Оценка « отлично » - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка « хорошо » - алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка « удовлетворительно » - алгоритм	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и

	разработан и соответствует заданию.	лабораторным работам
--	-------------------------------------	----------------------

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен квалификационный
ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективно использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.;	
ОК 09. Использовать	- эффективность использования	

информационные технологии в профессиональной деятельности.	информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	
ОК.11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- эффективно планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере при проведении работ по конструированию сетевой инфраструктуры	