

Министерство образования и науки Алтайского края  
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Алтайский архитектурно-строительный колледж» (КГБПОУ «ААСК»)



**Рабочая программа**  
**по профессиональному модулю**  
**ПМ.01 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕВОЙ**  
**ИНФРАСТРУКТУРЫ»**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
**09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»**

Форма подготовки: очная

Барнаул 2020 г.

## Аннотация программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности/профессии 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Организация-разработчик:

Краевое государственное образовательное учреждение профессионального образования «Алтайский архитектурно-строительный колледж»

Разработчики:

1. Захарова Александра Вячеславовна, преподаватель первой квалификационной категории
2. Бондарев Александр Юрьевич, преподаватель специальных дисциплин

Рецензенты:

1. \_\_\_\_\_ (подпись рецензента и дата)  
Ф.И.О полностью., ученая степень, звание, должность, категория.
2. \_\_\_\_\_ (внешняя рецензия прилагается)  
Ф.И.О полностью., ученая степень, звание, должность, категория.

Рассмотрена и рекомендована предметно – цикловой комиссией

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

## СОДЕРЖАНИЕ

### Внешняя рецензия

1. Паспорт программы учебной практики	4
2. Результаты освоения программы учебной практики	7
3. Тематический план и содержание учебной практики	8
4. Условия реализации программы учебной практики	9
5. Контроль и оценка результатов освоения учебной практики	10

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

## **1.1. Область применения рабочей программы**

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

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

### **1.2.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
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 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

### **1.2.2. Перечень профессиональных компетенций**

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

<b>Иметь практический опыт в</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировании архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– установке и настройке сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;</li> <li>– выборе технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;</li> <li>– обеспечении безопасного хранения и передачи информации в локальной сети;</li> <li>– использовании специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.</li> </ul>
<b>уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать локальную сеть, выбирать сетевые топологии;</li> <li>– использовать многофункциональные приборы мониторинга, программно-аппаратные средства технического контроля локальной сети.</li> </ul>
<b>знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общие принципы построения сетей, сетевых топологий, многослойной модели OSI, требований к компьютерным сетям;</li> <li>– архитектуру протоколов, стандартизации сетей, этапов проектирования сетевой инфраструктуры;</li> <li>– базовые протоколы и технологии локальных сетей;</li> <li>– принципы построения высокоскоростных локальных сетей;</li> <li>– стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, терминов, понятий, стандартов и типовых элементов структурированной кабельной системы.</li> </ul>

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

Всего часов 392

из них на освоение МДК. 01.01 118 часов;

на освоение МДК. 01.02 288 часов;

На практики, в том числе

учебную 72 часов;

производственную 108 часа;

самостоятельная работа 14 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов) *	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Раздел 1. Компьютерные сети	112	112	60		X	X	4
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	268	268	108	30	X	X	6
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Учебная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	72						
ПК 1.1-ПК 1.5 ОК 01-11	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	108						
	<b>Всего:</b>	<b>596</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

## 1.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (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)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Компьютерные сети</b>		
<b>МДК.01.01. Компьютерные сети</b>		<b>118</b>
<b>Тема 1.1. Введение в сетевые технологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>44</b>
	1 <b>Компьютерные сети.</b> Совместная работа, Интернет и современные сетевые технологии – область применения и назначение. Виды компьютерных сетей. Глобальные и локальные сети. Одноранговые и клиент-серверные архитектуры. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Конвергентные сети. Качество и надежность сетей. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.	
	2 Консольный доступ, удаленный доступ с помощью Telnet и SSH, использование порта AUX.	
	3 <b>Сетевые протоколы и коммуникации.</b> Кодирование и параметры сообщения. Сетевые протоколы. Взаимодействие протоколов. Набор протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартизации: ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO. Многоуровневые модели OSI и TCP/IP. Инкапсуляция данных. Протокольные блоки данных (PDU). Доступ к локальным ресурсам. с MAC- и IP- адреса. Доступ к удалённым ресурсам. Шлюз по умолчанию.	
	4 <b>Сетевой доступ.</b> Протоколы и стандарты физического уровня. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсные платы (NIC). Среды передачи данных и их характеристики: пропускная способность, производительность. Виды медных сетевых кабелей: UTP, STP, коаксиальный. Разновидности, особенности прокладки и тестирования кабелей. Структура и особенности прокладки оптоволоконных кабелей. Беспроводные средства передачи данных. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11. Канальный уровень и его подуровни: Управление логическим каналом (LLC) и Управление доступом к среде передачи данных MAC. Структура кадра канального уровня и принципы его формирования. Стандарты канального уровня. Физическая и логическая топология сети. Топологии «точка-точка», «звезда», «полносвязанная», «кольцевая». Полудуплексная и полнодуплексная передача данных. Особенности кадров LAN, WAN, Ethernet, PPP, 802.11.	
	5 <b>Сетевые технологии Ethernet.</b> Семейство сетевых технологий Ethernet. Принцип работы Ethernet. Взаимодействие на подуровнях LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи	

	<p>данных (CSMA). MAC-адрес: идентификация Ethernet. Атрибуты кадра Ethernet. Представления MAC-адресов. Одно- и многоадресной, 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>
6	<p><b>Сетевой уровень.</b> Сетевой уровень в процессе передачи данных. Протоколы сетевого уровня. Основные характеристики IP-протокола. Структура пакетов IPv4 и IPv6. Особенности и преимущества протокола Pv6. Методы маршрутизации узлов. Таблица маршрутизации узлов и маршрутизатора для протоколов IPv4 и IPv6. Устройство маршрутизатора – Процессор, память, операционная система. Подключение к маршрутизатору через различные порты. Настройка исходных параметров, интерфейсов, шлюза по умолчанию и других характеристик маршрутизатора.</p>
7	<p><b>Транспортный уровень.</b> 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 «трехстороннего рукопожатия» TCP. Надежность 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.</p>
8	<p><b>IP-адресация.</b> 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</p>



		прохождения сигнала в прямом и обратном направлениях (RTT). Время жизни (TTL) IPv4 и предел переходов IPv6.	
	9	<b>Разделение IP-сетей на подсети.</b> Сегментация IP-сетей. Обмен данными между подсетями. Планирование адресации в подсетях. Расчетные формулы для сегментации сети. Разбиение на подсети на основе требований узлов и сетей, в соответствии с требованиями сетей. Определение маски подсети. Разбиение на подсети с использованием маски переменной длины (VLSM). Базовая модель и назначение блоков адресов VLSM. Планирование адресации сети. Особенности проектирования IPv6-сети. Разбиение на подсети с использованием идентификатора интерфейса.	
	10	<b>Уровень приложений.</b> Уровень приложений, уровень представления и сеансовый уровень. Примеры распространенных приложений. Протоколы уровня приложений. Одноранговые сети (P2P). Модель типа «клиент-сервер». Обзор протоколов HTTP, HTTPS, SMTP, POP и IMAP. Служба доменных имён (DNS). Формат сообщений и иерархия DNS. Утилита «nslookup». Служба DHCP. Протокол передачи файлов (FTP). Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB). Концепции «Всеобъемлющий Интернет» BYOD. Доставка данных по конвергентным сетям.	
	11	<b>Создание и настройка небольшой компьютерной сети.</b> Планирование и создание небольшой компьютерной сети: определение ключевых факторов, выбор топологии и сетевых устройств, выбор и настройка протоколов, системы адресации. Меры по обеспечению безопасности сети. Уязвимости и сетевые атаки. Разведывательные атаки, Атаки доступа, Отказ в обслуживании (DoS-атаки). Резервное копирование, обновление и установка исправлений. Межсетевые экраны. Аутентификация, авторизация и учёт. Включение протокола SSH. Файловые системы маршрутизаторов и коммутаторов. Резервное копирование и восстановление с помощью текстовых файлов, протокола TFTP, USB-накопителя. Встроенные службы маршрутизации. Поддержка беспроводных подключений. Настройка встроенного маршрутизатора.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>(10/10)</b>
	1	Создание простой сети.	
	2	Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров.	
	3	Изучение Ethernet-технологий.	
	4	Построение сети на базе маршрутизатора.	
	5	Настройка IP-адресации	
<b>Тема 1.2. Принципы маршрутизации и коммутации</b>	<b>Содержание</b>		<b>68</b>
	1	<b>Введение в коммутируемые сети.</b> Объединённые сети. Иерархия в коммутируемой сети. Роль коммутируемых сетей. Коммутируемая среда. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора. Методы пересылки на коммутаторе. Коммутация с промежуточным хранением. Сквозная коммутация. Коммутационные домены. Снижение перегрузок сети.	

	2	<p><b>Основные концепции и настройка коммутации.</b> Основные концепции и настройка коммутации. Первоначальная настройка коммутатора и восстановление после системного сбоя. Настройка доступа для базового управления коммутатором с IPv4. Дуплексная связь. Настройка портов коммутатора на физическом уровне. Функция автоматического определения типа кабеля (Auto-MDIX). Проверка настроек порта коммутатора. Поиск и устранение проблем на уровне доступа к сети. Безопасность коммутатора. Защищённый удалённый доступ. Настройка SSH. Распространённые угрозы безопасности: переполнение таблицы MAC-адресов, DHCP-спуфинг, использование уязвимостей протокола CDP, Атаки Telnet и др. Аудит и практические рекомендации по обеспечению безопасности сети. Безопасность порта коммутатора. Отслеживание DHCP сообщений. Функция безопасности порта. Виды защиты MAC-адресов. Режимы реагирования на нарушение безопасности. Проверка и настройка портов. Протокол сетевого времени (NTP).</p>	
	3	<p><b>Виртуальные локальные сети (VLAN).</b> Виртуальные локальные сети (VLAN) – классификация и основные характеристики. Транки виртуальных сетей. Контроль широковещательных доменов в сетях VLAN. Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN. Сети native VLAN и тегирование стандарта 802.1Q. Тегирование голосовой VLAN. Реализации виртуальной локальной сети. Назначение портов сетям VLAN. Настройка транковых каналов. Протокол динамического создания транкового канала (DTP). Поиск и устранение неполадок в виртуальных локальных сетях и транковых каналах. Проблемы с IP-адресацией сети VLAN. Несовпадения режимов транковой связи. Проектирование и обеспечение безопасности VLAN: hopping, спуфинг коммутатора, атака с двойным тегированием, Сеть PVLAN периметра. Практические рекомендации по проектированию виртуальной локальной сети.</p>	
	4	<p><b>Концепция маршрутизации.</b> Настройка маршрутизатора. Механизмы пересылки пакетов. Подключение и настройка устройств. Светодиодные индикаторы на маршрутизаторе. Активация и настройка IP-адресации. Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Фильтрация выходных данных команд «show». Коммутация пакетов между сетями. Функция коммутации маршрутизатора. Маршрутизация пакетов. Определение пути. Процесс принятия решения о пересылке пакетов. Выбор оптимального пути. Протоколы RIP, OSPF, EIGRP. Распределение нагрузки. Администрирование расстояние (AD) и надежность маршрута. Анализ таблиц маршрутизации – источник данных, принципы формирования возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6.</p>	
	5	<p><b>Маршрутизация между VLAN.</b> Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор. Проблемы маршрутизации между VLAN. Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. Неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP-адресах и масках подсети.</p>	

	<p>Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты. неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня.</p>
6	<p><b>Статическая маршрутизация.</b> Преимущества и задачи статической маршрутизации. Типы статических маршрутов: стандартный, по умолчанию, суммарный, плавающий. Настройка статических маршрутов IPv4 и IPv6. Команда «ip route». Маршрут следующего перехода. Напрямую подключённый статический маршрут. Полностью заданный статический маршрут. Настройка статического маршрута по умолчанию. Классовая адресация. Классовые маски подсети. Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR. Объединение маршрутов. Организация суперсетей. Использование масок подсети фиксированной длины (FLSM). Маска подсети переменной длины (VLSM). Настройка суммарных и плавающих статических маршрутов. Расчёт суммарного маршрута. Объединение сетевых адресов IPv4 и IPv6. Поиск и устранение неполадок в настройках статического маршрута и маршрута по умолчанию.</p>
7	<p><b>Динамическая маршрутизация.</b> Протоколы динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития. Сравнение динамической и статической маршрутизации. Принципы работы протоколов маршрутизации: пуск после включения питания, Сетевое обнаружение, Обмен данными маршрутизации, Обеспечение сходимости. Классификация протоколов маршрутизации. Протоколы IGP и EGP. Дистанционно-векторные протоколы RIP, IGRP. Протоколы маршрутизации по состоянию канала OSPF и IS-IS. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики и метрики протоколов. Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Дистанционно-векторный алгоритм. Механизмы отправки и получения данных маршрутизации, расчёта оптимальных путей и добавления маршрутов в таблицу маршрутизации, обнаружения и реагирования на изменения в топологии. Настройка протокола RIP: включение RIPv2, отключение автоматического объединения, настройка пассивных интерфейсов, передача маршрута по умолчанию по сети. Настройка протокола 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 состоянию канала. Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и удалённой сети. Динамически получаемые маршруты IPv4/6. Процесс поиска маршрута.</p>
8	<p><b>OSPF для одной области.</b> Семейство протоколов OSPF. Характеристики, принципы работы и компоненты OSPF. Особенности OSPF для одной и нескольких областей. Магистральная область. Инкапсуляция сообщений OSPF. Типы пакетов OSPF: пакет приветствия (hello), пакет описания базы данных (DBD), пакет запроса состояния канала (LSR), пакет обновления состояния канала (LSU). пакет подтверждения состояния канала (LSAck). Обновления состояния канала. Рабочие состояния OSPF. Выделенный (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Синхронизация баз данных OSPF. Настройка OSPFv2 для одной</p>

		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.	
9		<b>Списки контроля доступа (ACL).</b> Списки контроля доступа (ACL). Принцип работы ACL-списков. Типы ACL-списков Cisco для IPv4. Присваивание номеров и имён ACL-спискам. Расчёт шаблонной маски в ACL-списках. Рекомендации по созданию и размещению ACL-списков. Размещение стандартных и расширенных ACL-списков. Настройка стандартного ACL-списка. Применение стандартных ACL-списков на интерфейсах. Комментарии к ACL-спискам. Проверка и редактирование стандартных нумерованных ACL-списков. ACL-статистика. Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка IPv4. Структура и настройка расширенных ACL-списков для IPv4. Фильтрация трафика с использованием расширенных ACL-списков. Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Распространённые ошибки ACL-списков. Сравнение ACL-списков для IPv4 и IPv6. Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.	
10		<b>Протокол DHCP.</b> Протокол DHCP. DHCPv4: базовая операция, формат сообщений, сообщения обнаружения и предложения. Настройка, проверка и ретрансляция простого DHCPv4-сервера. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv4-клиента. Настройка маршрутизатора класса SOHO. Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv4. Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния (SLAAC). Принцип работы SLAAC с DHCPv6. DHCPv6 с и без отслеживания состояния. Процессы DHCPv6. Настройка маршрутизатора в качестве DHCPv6-сервера и DHCPv6-клиента. Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.	
11		<b>Преобразование сетевых адресов IPv4.</b> Преобразование сетевых адресов IPv4. Концептуальное преобразование сетевых адресов (NAT). Терминология и принципы работы NAT. Пространство частных IPv4-адресов. Статическое и динамическое преобразование сетевых адресов (NAT). Преобразование адресов портов (PAT). Сравнение NAT и PAT. Преимущества и недостатки NAT. Анализ статического преобразования NAT. Принцип работы динамического NAT. Настройка и проверка NAT, PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6. Поиск и устранение неполадок в работе NAT.	
<b>Практические занятия</b>			<b>(50/50)</b>
1		Принципы работы маршрутизации между VLAN.	
2		Проблемы маршрутизации между VLAN.	
3		Настройка и работа коммутации на 3-м уровне	
4		Преимущества и задачи статической маршрутизации.	

	5	Протоколы динамической маршрутизации – назначение, принципы работы и история развития.	
	6	Сравнение динамической и статической маршрутизации.	
	7	Семейство протоколов OSPF.	
	8	Списки контроля доступа (ACL).	
	9	Протоколы DHCP и DHCPv4.	
	10	Преобразование сетевых адресов IPv4.	
	11	Настройка коммутатора	
	12	Настройка безопасности коммутатора	
	13	Конфигурация сетей VLAN	
	14	Настройка маршрутизатора	
	15	Настройка маршрутизации	
	16	Маршрутизация между VLAN	
	17	Настройка статической маршрутизации	
	18	Настройка динамической маршрутизации	
	19	Настройка протоколов RIPv2 и RIPv6.	
	20	Настройка протоколов OSPF	
	21	Изучение механизмов работы со списками контроля доступа	
	22	Настройка ACL-списков	
	23	Изучение протоколов DHCP	
	24	Настройка протокола DHCP с помощью команд Cisco IOS	
	25	Преобразование сетевых адресов:	
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>4</b>
Проектирование и создание сети для малого предприятия — итоговый проект			
<b>Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей</b>			
<b>МДК.01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей</b>			<b>288</b>
<b>Тема 2.1. Маршрутизация и коммутация.</b> Масштабирование сетей	<b>Содержание</b>		<b>126</b>
	1	<b>Введение в масштабирование сетей.</b> Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства.	

2	<b>Избыточность LAN.</b> Понятия протокола spanning-tree. Предназначение протокола spanning-tree. Принцип работы STP. Типы протоколов STP. Настройка протокола STP. Настройка PVST+. Настройка Rapid PVST+. Проблемы настройки STP.	
3	<b>Агрегирование каналов.</b> Основные понятия агрегирования каналов. Агрегирование каналов. Принцип работы EtherChannel. Настройка агрегирования каналов. Настройка EtherChannel. Проверка, поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	
4	<b>Беспроводные локальные сети.</b> Концепции беспроводной связи. Введение в беспроводную связь. Компоненты сетей WLAN. Топологии сетей WLAN 802.11. Принципы работы беспроводной локальной сети. Структура кадра 802.11. Функционирование беспроводной связи. Управление каналами. Безопасность беспроводных локальных сетей. Угрозы для сетей WLAN. Обеспечение безопасности WLAN. Настройка беспроводных локальных сетей. Настройка беспроводного маршрутизатора. Настройка беспроводных клиентов. Поиск и устранение неполадок в работе сетей WLAN.	
5	<b>Настройка и устранение неполадок в работе OSPF для одной области.</b> Расширенные параметры протокола OSPF для одной области. Маршрутизация на уровнях распределения и ядра. OSPF в сетях с множественным доступом. Распространение маршрута по умолчанию. Точная настройка интерфейсов OSPF. Защита OSPF. Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области. Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе OSPF для одной области. Поиск и устранение неполадок в маршрутизации OSPFv2 для одной области. Поиск и устранение неполадок в OSPFv3 для одной области	
6	<b>OSPF для нескольких областей.</b> Принцип работы OSPF для нескольких областей. Назначение OSPF для нескольких областей. Принцип работы пакетов LSA в OSPF для нескольких областей. Таблица маршрутизации и типы маршрутов OSPF. Настройка OSPF для нескольких областей. Настройка OSPF для нескольких областей. Объединение маршрутов OSPF. Проверка OSPF для нескольких областей.	
<b>Практические занятия</b>		<b>(42/42)</b>
1	Проектирование иерархических сетей	
2	Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование	
3	Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами	
4	Настройка STP протокола	
5	Типовые проблемы настройки безопасности STP протокола	
6	Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard	
7	Настройка EtherChannel	
8	Настройка протокола GLBP	
9	Определение типовых ошибок конфигурации STP	
10	Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	
11	Агрегирование каналов	
12	WLAN 802.11	

	13	Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента	
	14	Настройка безопасности беспроводных маршрутизаторов	
	15	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области	
	16	Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа	
	17	Передача пакетов LSA в OSPF	
	18	Настройка расширенных функций OSPFv2	
	19	Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области	
	20	Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области	
	21	Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей	
<b>Тема 2.2. Соединение сетей.</b>	<b>Содержание</b>		<b>142</b>
	1	<b>Подключение к глобальной сети.</b> Обзор технологий глобальной сети. Цель создания глобальных сетей. Принцип работы глобальной сети. Выбор технологии глобальной сети. Сервисы глобальной сети. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Инфраструктура общедоступной глобальной сети. Выбор сервисов глобальной сети.	
	2	<b>Соединение «точка-точка».</b> Обзор последовательного соединения «точка-точка». Связь по последовательному каналу. Инкапсуляция HDLC. Принцип работы протокола PPP. Преимущества протокола PPP. LCP и NCP. Сеансы PPP. Настройка протокола PPP. Настройка протокола PPP. Аутентификация PPP. Отладка соединений WAN. Отладка PPP.	
	3	<b>Решения широкополосного доступа.</b> Удалённая работа. Преимущества удалённой работы. Бизнес-требования для удалённых работников. Сравнение решений широкополосного доступа. Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа. Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.	
	4	<b>Защита межфилиальной связи.</b> Сети VPN. Основы сетей VPN. Типы сетей VPN. Туннели GRE между объектами. Основы GRE. Настройка туннелей GRE. Общие сведения об IPsec. Защита протокола IP. Структура протокола IPsec. Удалённый доступ. Решения VPN для удалённого доступа. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.	
	5	<b>Мониторинг Сети.</b> Syslog. Принцип работы Syslog. Настройка Syslog. SNMP. Принцип работы SNMP. Настройка SNMP. NetFlow. Принцип работы NetFlow. Настройка NetFlow. Проверка моделей трафика.	
	6	<b>Отладка сети.</b> Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода. Документация по сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей. Отладка сети. Средства поиска и устранения неполадок. Симптомы и причины отладки сети. Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.	
	<b>Практические занятия</b>		<b>(66/66)</b>
	1	Принцип выбора технологии глобальной сети	
	2	Сервисы глобальной сети	

	3	Организация доступа связи по последовательным каналам	
	4	Настройка базового PPP с аутентификацией	
	5	Отладка соединений WAN	
	6	Выбор решений широкополосного доступа	
	7	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL	
	8	Настройка подключений xDSL	
	9	Типы сетей VPN	
	10	Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»	
	11	Удаленный доступ	
	12	Настройка VPN для удаленного доступа	
	13	VPN для удаленного доступа с использованием IPsec	
	14	Разработка технического обслуживания сети	
	15	Настройка Syslog и NTP	
	16	Изучение программного обеспечения для мониторинга сети	
	17	Настройка SNMP	
	18	Сбор и анализ данных NetFlow	
<b>Самостоятельная работа:</b>			<b>8</b>
Оформление отчетов по практическим работам			
<b>Учебная практика</b>			<b>72</b>
<b>Примерный перечень работ:</b>			
1. участие в проектировании сетевой инфраструктуры;			
2. участие в организации сетевого администрирования;			
3. эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры;			
4. участие в управлении сетевыми сервисами;			
5. участие в модернизации сетевой инфраструктуры.			
<b>Производственная практика раздела</b>			<b>108</b>
<b>Примерный перечень работ:</b>			
1. участие в разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности;			
2. проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях; □			
3. участие в инвентаризации технических средств сетевой инфраструктуры, осуществление контроля поступившего из ремонта оборудования.			
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>			<b>30</b>
<b>Примерная тематика курсовых проектов (работ)</b>			
1. Проектирование СКС по заданным параметрам.			
2. Экономический анализ и оптимизация состава оборудования и программного обеспечения при проектировании компьютерных сетей			





### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

#### Мастерская "Сетевое и системное администрирование"

№ п/п	Наименование учебного оборудования	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
<b>Учебно-производственное оборудование</b>			
1.	Кресло компьютерное	Шт.	12
<b>Программное и методическое обеспечение</b>			
	10-Strike базовый набор программ системного администрирования/ неисключительное право (лицензия) на использование программного обеспечения 10-Strike "Базовый набор программ администратора Максимальный"	Шт.	1
	Комплект антивирусного ПО/ неисключительное право на программу для ЭВМ: Kaspersky EndpointSecurity для бизнеса - Стандартный Russian Edition	Шт.	1
	ОС Windows Server 2016/ неисключительное право (лицензия) на использование программного обеспечения WinSvrSTDCore 2019 RUS OLV 16Lic NL Each AcDmc AP CoreLic	Шт.	3

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- лаборатории сетевого и системного администрирования;
- лаборатории сетевых технологий.

Оборудование кабинета и рабочих мест лаборатории сетевого и системного администрирования:

- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель;
- комплект нормативных документов;
- рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- задания для проведения практических занятий;
- комплект тестовых заданий;
- проектор;
- сканер;
- принтер;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории сетевых технологий:

- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель;
- комплект нормативных документов;
- рекомендации по подготовке к практическим занятиям;
- задания для проведения практических занятий;
- комплект тестовых заданий;
- проектор;
- сканер;
- принтер;

- терминальный сервер;
- серверный шкаф со стойками;
- тонкие клиенты;
- маршрутизатор Cisco;
- неуправляемый коммутатор Cisco;
- управляемый коммутатор Cisco;
- межсетевой экран Cisco;
- соединительные патч-корды;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### **3.2.1. Печатные издания**

1. Н.В. Максимов, И.И. Попов. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие М. : ФОРУМ : ИНФРА-М 2017
2. Новожилов Е.О. Компьютерные сети 2013 ОИЦ «Академия»
3. Баранчиков А.И., Баранчиков П.А., Громов А.Ю. Организация сетевого администрирования 2016 (1-ое изд.) ОИЦ «Академия»
4. Назаров А.В., Мельников В.П., Куприянов А.И. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры 2014 (1-ое изд. ст.) ОИЦ «Академия»
5. Федорова Г.Н. Информационные системы 2013 (4-ое изд. ст.) ОИЦ «Академия»
6. Новожилов Е.О. Компьютерные сети 2014 (4-ое изд. ст.) ОИЦ «Академия»
7. Овечкин Г.В., Овечкин В.П. Компьютерное моделирование 2015 (1-е изд.) ОИЦ «Академия»
8. Сенкевич А.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: Учебник для сред. проф. образования.- 2-е изд., стер.- М.: Академия, 2015.- 240 с.
9. Фуфаев Э.В., Фуфаева Д.Э. Разработка и эксплуатация удаленных баз данных.- 4-е изд., стер.- М.: Академия, 2014.- 256 с.
10. Новожилов Е.О., Новожилов О.П. Компьютерные сети: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования.- 3-е изд., стер.- М.: Академия, 2013.- 224 с.
11. Попов А.М., Сотников В.Н., Нагаева Е.И. Информатика и математика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Юрайт, 2015.- 430 с.

#### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.nlr.ru/> , свободный.
2. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.gaudeamus.omskcity.com/my\\_PDF\\_library.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/my_PDF_library.html).
3. Полная энциклопедия Windows [Электронный ресурс] <http://windata.ru/windows-xp/localnaya-set-xp/nastrojka-lokalnoj-seti/>.
4. Программы [Электронный ресурс] <http://www.softportal.com/software3195-systemtools-hyena.html>.
5. Cisco [электронный ресурс] — режим доступа [https://www.cisco.com/c/ru\\_ru/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/8606-redist.html](https://www.cisco.com/c/ru_ru/support/docs/ip/enhanced-interior-gateway-routing-protocol-eigrp/8606-redist.html)

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Основной целью оценки освоения учебной дисциплины является оценка освоенных умений и усвоенных знаний.

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль знаний, промежуточную аттестацию обучающихся.

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов и других форм.

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля</b>	<b>Методы оценки</b>
ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Тестирование</li><li>– Собеседование</li><li>– Экзамен</li><li>– Ситуационная задача</li><li>– Практическая работа</li><li>– Практическая работа</li><li>– Виды работ на практике</li></ul>
ПК 1. 2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Собеседование</li><li>– Экзамен</li><li>– Ситуационная задача</li><li>– Практическая работа</li><li>– Практическая работа</li><li>– Виды работ на практике</li></ul>
ПК 1. 3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Собеседование</li><li>– Экзамен</li><li>– Ситуационная задача</li><li>– Практическая работа</li><li>– Практическая работа</li><li>– Виды работ на практике</li></ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Экзамен</li><li>– Ситуационная задача</li><li>– Практическая работа</li><li>– Практическая работа</li><li>– Виды работ на практике</li></ul>
ПК 1. 5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Тестирование</li><li>– Собеседование</li><li>– Экзамен</li><li>– Практическая работа</li><li>– Виды работ на практике</li></ul>