

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора института СПО

Моргачева Н. В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 – «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «9» декабря 2016 г. № 1548.

Рабочая программа разработана на кафедре математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

Зав. кафедрой: О.Н. Масина

Разработчик(и) рабочей программы:

Преподаватель Института СПО Попов С.Е.

Рецензент

доцент, к. п. н., Тарова И.Н.

**Согласовано:**

Организация – партнер  
Бекренев Михаил Сергеевич,  
генеральный директор  
ООО «АйТи-Нэт»

/  / М.С. Бекренев



## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию сетевой инфраструктуры»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.

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

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

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

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

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по смежным специальностям.

### 1.2. Цель и задачи профессионального модуля

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

#### **иметь практический опыт:**

- проектирования архитектуры локальной сети в соответствии с поставленной задачей;
- установки и настройки сетевых протоколов и сетевого оборудования в соответствии с конкретной задачей;
- выбора технологии, инструментальных средств при организации процесса исследования объектов сетевой инфраструктуры;
- обеспечения целостности резервирования информации, использования VPN;
- установки и обновления сетевого программного обеспечения;
- мониторинга производительности сервера и протоколирования системных и сетевых событий;
- использования специального программного обеспечения для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей;
- оформления технической документации;

#### **уметь:**

- проектировать локальную сеть;
- выбирать сетевые топологии;
- рассчитывать основные параметры локальной сети;
- читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети;
- применять алгоритмы поиска кратчайшего пути;

- планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов;
- использовать математический аппарат теории графов;
- контролировать соответствие разрабатываемого проекта технической документации;
- настраивать протокол TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети;
- использовать многофункциональные приборы и программные средства мониторинга;
- программно-аппаратные средства технического контроля;
- использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования;

**знать:**

- общие принципы построения сетей;
- сетевые топологии;
- многоуровневую модель OSI;
- требования к компьютерным сетям;
- архитектуру протоколов;
- стандартизацию сетей;
- этапы проектирования сетевой инфраструктуры;
- требования к сетевой безопасности;
- организацию работ по вводу в эксплуатацию объектов и сегментов компьютерных сетей;
- вероятностные и стохастические процессы, элементы теории массового обслуживания, основные соотношения теории очередей, основные понятия теории графов;
- алгоритмы поиска кратчайшего пути;
- основные проблемы синтеза графов атак;
- построение адекватной модели;
- системы топологического анализа защищенности компьютерной сети;
- архитектуру сканера безопасности;
- экспертные системы;
- базовые протоколы и технологии локальных сетей;
- принципы построения высокоскоростных локальных сетей;
- основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети;
- стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование;
- средства тестирования и анализа;
- программно-аппаратные средства технического контроля;
- основы диагностики жестких дисков;
- основы и порядок резервного копирования информации, RAID технологии, хранилища данных.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов**

Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля всего – 616, в том числе:

- максимальная учебная нагрузка обучающегося – 322 часа, в которую включены:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка – 248 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 58 часов;

- учебная и производственная практики – 288 часов.

#### 1.4. Формы контроля и оценивания элементов ПМ

Элемент ПМ	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Экзамен по ПМ
1	2	3	4
МДК.01.01. Компьютерные сети	Защита лабораторных работ, контрольные работы	Экзамен 3 семестр	
МДК.01.02. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	Защита лабораторных работ, контрольные работы	Экзамен 4 семестр	
УП.01.01. Учебная практика	Теоретические доклады по каждой теме и ответы на все вопросы теста. Отчет по учебной практике	Дифференцированный зачет 4 семестр	
ПП.01.01. Производственная практика (по профилю специальности)	Отчет по производственной практике	Дифференцированный зачет 4 семестр	
ПМ.01.ЭК. Демонстрационный экзамен			4 семестр

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности – организация мероприятий, направленных на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.2	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.3	Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.
ПК 1.4	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях

	компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.
ОК 1	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, применять стандарты антикоррупционного поведения.
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 языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПМ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. практические, лабораторные занятия, теоретическое обучение, кур. проект часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1 – 1.5	Компьютерные сети	466	160	136	24	144	
	Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей		162	128	34		
	Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	144					144
	Демонстрационный экзамен	6					



<b>Всего:</b>	<b>616</b>	<b>322</b>	<b>250</b>	<b>58</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
---------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Компьютерные сети</b>			<b>128</b>	
<b>МДК.01.01. Компьютерные сети</b>			<b>128</b>	
<b>Тема 1.1. Введение в сетевые технологии</b>	<b>Содержание</b>		<b>32</b>	
	1	Компьютерные сети Совместная работа, Интернет и современные сетевые технологии – область применения и назначение. Виды компьютерных сетей. Глобальные и локальные сети. Одноранговые и клиент-серверные архитектуры. Основные компоненты сетей, сетевая среда и сетевые устройства. Технологии подключения к Интернет. Конвергентные сети. Качество и надежность сетей. Основные понятия сетевой безопасности. Тенденции развития сетей.	2	1,2
	2	Консольный доступ, удаленный доступ с помощью Telnet и SSH, использование порта AUX.	2	2,3
	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. Сетевая адресация. MAC- и IP- адреса. Доступ к удалённым ресурсам.	2	2,3

		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.	2	2,3
	5	<b>Сетевые технологии Ethernet</b> Семейство сетевых технологий Ethernet. Принцип работы Ethernet. Взаимодействие на подуровнях LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи данных (CSMA). MAC-адрес: идентификация Ethernet. Атрибуты кадра Ethernet. Представления MAC-адресов. Одно- и многоадресной, широковещательной рассылок. Сквозное подключение, MAC- и IP-адреса. Протокол разрешения адресов (ARP): принципы работы, роль в процессе удаленного обмена данными. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Основные недостатки протокола ARP - Нагрузка на среду передачи данных и безопасность. Основная информация о портах коммутатора. Таблица MAC-адресов коммутатора. Функция Auto-MDIX. Способы пересылки кадра на коммутаторах Cisco. Буферизация памяти на коммутаторах. Фиксированная и модульная конфигурации коммутаторов. Сравнение коммутации уровня 2 и уровня. Технология Cisco Express Forwarding. Виртуальный интерфейс коммутатора (SVI), Маршрутизируемый порт, EtherChannel уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта.	2	2,3
	6	<b>Сетевой уровень</b> Сетевой уровень в процессе передачи данных. Протоколы сетевого уровня. Основные	4	2,3

	<p>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 «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.</p>	2	2,3
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 ICMPvI6 «Запрос к маршрутизатору», «Объявление от маршрутизатора», «Запрос соседнего узла» и «Объявление соседнего узла». Тестирование сети с помощью эхо-запросов.</p>	4	2,3

		Трассировка маршрута. Время 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.	4	2,3
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.	4	2,3
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.	4	2,3
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			<b>32</b>	
1		Составление карты сети Интернет с помощью утилит «ping» и «tracert»	2	2,3

	2	Создание простой сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка сеанса консоли с сетевым оборудованием при помощи программы Tera Term;</li> <li>• Создание сети;</li> </ul> Настройка основных параметров коммутатора.	2	2,3
	3	Просмотр сетевого трафика с помощью программы Wireshark.	2	2,3
	4	Подключение компьютеров к сети с помощью кабелей и беспроводных адаптеров: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение сетевых устройств и каналов связи;</li> <li>• Обжим сетевого кабеля;</li> <li>• Просмотр данных о беспроводных и проводных сетевых адаптерах.</li> </ul>	2	2,3
	5	Изучение Ethernet-технологий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Просмотр MAC-адресов сетевых устройств;</li> <li>• Изучение кадров Ethernet с помощью программы Wireshark;</li> <li>• Просмотр ARP с помощью программы Wireshark, интерфейсов командной строки Windows и IOS;</li> <li>• Использование интерфейса командной строки IOS с таблицами MAC-адресов коммутатора.</li> </ul>	2	2,3
	6	Построение сети на базе маршрутизатора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Просмотр таблиц маршрутизации узлов;</li> <li>• Изучение физических характеристик маршрутизатора;</li> <li>• Создание сети, состоящей из коммутатора и маршрутизатора.</li> </ul>	2	2,3
	7	Изучение транспортного уровня: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение за процессом трёхстороннего «рукопожатия» TCP с помощью программы Wireshark;</li> <li>• Изучение захваченных данных DNS UDP с помощью программы Wireshark;</li> <li>• Изучение захваченных пакетов FTP и TFTP с помощью программы Wireshark.</li> </ul>	2	2,3
	8	Настройка IP-адресации: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование калькулятора Windows в работе с сетевыми адресами;</li> <li>• Конвертация IPv4-адресов в двоичную систему счисления;</li> <li>• Определение IPv4/IPv6-адресов;</li> </ul>	2	2,3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах;</li> <li>• Тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «tracert».</li> </ul>		
9	Сегментация IP-сетей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение калькуляторов подсетей;</li> <li>• Расчёт подсетей IPv4;</li> <li>• Разделение сетей с различными топологиями на подсети;</li> <li>• Разработка и внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv4-сети;</li> </ul> Разработка и внедрение схемы адресации VLSM.	2	2,3
10	IP-адресация: <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ трафика одноадресной передачи, широковещательной и многоадресной рассылки;</li> <li>• настройка адресации IPv6;</li> <li>• проверка адресации IPv4 и IPv6;</li> <li>• отработка комплексных практических навыков.</li> </ul>	2	2,3
11	Сегментация IP-сетей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• организация подсети по различным сценариям;</li> <li>• разработка и внедрение структуры адресации VLSM;</li> <li>• внедрение схемы адресации разделённой на подсети IPv6-сети;</li> <li>• отработка комплексных практических навыков.</li> </ul>	2	2,3
12	Изучение основных сетевых служб: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение функции обмена файлами между одноранговыми устройствами</li> </ul> определение преобразований PAT; •Изучение правил работы DNS; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение протокола FTP.</li> </ul>	2	2,3
13	Обеспечение безопасности сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение угроз сетевой безопасности;</li> <li>• Доступ к сетевым устройствам по протоколу SSH;</li> <li>• Обеспечение безопасности сетевых устройств;</li> </ul>	2	2,3
14	Анализ компьютерной сети и настройка маршрутизатора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка задержек в передаче сетевых пакетов с помощью утилит «ping» и «tracert»;</li> </ul>	2	2,3

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование интерфейса командной строки (CLI) для сбора сведений о сетевых устройствах;</li> <li>Управление файлами конфигурации маршрутизатора с помощью программы эмуляции терминала</li> <li>Управление файлами конфигурации устройств с использованием TFTP, флеш-памяти и USB-накопителей</li> <li>Изучение процедур восстановления паролей.</li> </ul>		
	15	Проектирование и создание сети для малого предприятия — итоговый проект	4	3
<b>Тема 1.2. Принципы маршрутизации и коммутации</b>	<b>Содержание</b>		<b>32</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	2,3
	2	<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).	2	2,3
	3	<b>Виртуальные локальные сети (VLAN)</b> Виртуальные локальные сети (VLAN) – классификация и основные характеристики.	2	2,3

	<p>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 формирование возможности настройки. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Задание статических маршрутов. Протоколы динамической маршрутизации сетей IPv4 и IPv6.</p>	4	2,3
5	<p><b>Маршрутизация между VLAN</b>  Принципы работы маршрутизации между VLAN. Настройка маршрутизации на базе маршрутизаторов с несколькими физическими интерфейсами, с использованием конфигурации router-on-a-stick, через многоуровневый коммутатор. Проблемы маршрутизации между VLAN. Проверка конфигурации коммутатора и настроек маршрутизатора. Неполадки в работе интерфейса. Ошибки в IP-адресах и масках подсети. Настройка и работа коммутации на 3-м уровне. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутатора, маршрутизируемые порты.</p>	2	2,3



	Неполадки в настройках коммутатора 3-го уровня.		
6	<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.	4	2,3
7	<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. 2,3Добавление маршрутов OSPF в	2	2,3

		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.		
8		<b>OSPF для одной области</b> Семейство протоколов OSPF. Характеристики, принципы работы и компоненты OSPF. Особенности OSPF для одной и нескольких областей. Магистральная область. Инкапсуляция сообщений OSPF. Типы пакетов OSPF: пакет приветствия (hello), пакет описания базы данных (DBD), пакет запроса состояния канала (LSR), пакет обновления состояния канала (LSU). пакет подтверждения состояния канала (LSAck). Обновления состояния канала. Рабочие состояния OSPF. Выделенный (DR) и резервный выделенный маршрутизатор (BDR). Синхронизация баз данных OSPF. Настройка OSPFv2 для одной области. Режим конфигурации идентификаторы маршрутизатора. Использование интерфейса loopback. Включение OSPF на интерфейсах. Шаблонная маска. Команда «network». Настройка пассивных интерфейсов. Формула расчёта метрики стоимости OSPF. Настройка значений пропускной способности интерфейса. Проверка соседних устройств, настроек протокола, данных процесса и других характеристик OSPF. Сравнение OSPFv2 и OSPFv3. Адреса типа link-local. Топология сети OSPFv3. Настройка идентификатора маршрутизатора OSPFv3. Включение OSPFv3 на интерфейсах.	4	2,3
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-	4	2,3

	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.	2	2,3
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.	4	2,3
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>32</b>	
1	Настройка коммутатора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Базовая настройка коммутатора;</li> <li>• Настройка параметров безопасности коммутатора.</li> </ul>	2	2,3
2	Настройка безопасности коммутатора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка протокола SSH;</li> <li>• Настройка функции Switch Port Security;</li> <li>• Поиск и устранение неполадок в системе безопасности портов коммутатора;</li> </ul> Отработка комплексных практических навыков.	2	2,3
3	Конфигурация сетей VLAN: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конфигурация сетей VLAN и транковых каналов;</li> </ul>	2	2,3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN;</li> <li>Реализация системы безопасности сети VLAN;</li> <li>Реализация сетей VLAN для сегментации сетей предприятий малого и среднего бизнеса.</li> </ul>		
4	<p>Настройка маршрутизатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Использование команды traceroute для обнаружения сети;</li> <li>Документирование сети;</li> <li>Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6;</li> <li>Настройка и проверка небольшой сети;</li> </ul> <p>Исследование маршрутов с прямым подключением.</p>	2	2,3
5	<p>Настройка маршрутизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Составление схемы сети Интернет;</li> <li>Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS;</li> <li>Настройка базовых параметров маршрутизатора с помощью CDP.</li> </ul>	2	2,3
6	<p>Маршрутизация между VLAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка маршрутизации между VLAN для каждого интерфейса;</li> <li>Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 802.1Q и транкового канала;</li> <li>Поиск и устранение неполадок в маршрутизации между сетями VLAN.</li> </ul>	2	2,3
7	<p>Настройка статической маршрутизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка статических маршрутов IPv4/IPv6 по умолчанию;</li> <li>Разработка и реализация схемы адресации IPv4 с использованием VLSM;</li> <li>Расчёт суммарных маршрутов IPv4 и IPv6;</li> <li>Поиск и устранение неполадок статических маршрутов IPv4 и IPv6.</li> </ul>	2	2,3
8	<p>Настройка динамической маршрутизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Исследование сходимости;</li> <li>Сравнение методов выбора пути в протоколах RIP.</li> </ul>	2	2,3
9	Настройка протоколов RIPv2 и RIPv3.	2	2,3
10	<p>Настройка протоколов OSPF:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области;</li> </ul>	2	2,3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базовая настройка протокола OSPFv3 для одной области.</li> </ul>		
11	<p>Изучение механизмов работы со списками контроля доступа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Наглядное представление работы ACL-списка;</li> <li>Настройка стандартных ACL-списков;</li> <li>Настройка стандартных именованных ACL-списков;</li> <li>Настройка ACL-списка для линий VTY;</li> <li>Настройка расширенных ACL-списков для различных сценариев;</li> <li>Поиск и устранение неполадок в работе ACL-списков;</li> <li>Настройка ACL-списков IPv6;</li> <li>Отработка комплексных практических навыков.</li> </ul>	2	2,3
12	<p>Настройка ACL-списков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка и проверка стандартных ACL-списков;</li> <li>Настройка и проверка ограничений VTY;</li> <li>Настройка и проверка расширенных ACL-списков;</li> <li>Поиск и устранение неполадок в настройке и размещении ACL-списков;</li> <li>Настройка и проверка ACL-списков для IPv6.</li> </ul>	2	2,3
13	<p>Изучение протоколов DHCP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Базовая настройка DHCPv4 на маршрутизаторе;</li> <li>Базовая настройка DHCPv4 на коммутаторе;</li> <li>Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv4;</li> <li>Настройка сервера DHCPv6 без отслеживания состояния и с отслеживанием состояния;</li> <li>Поиск и устранение неполадок в работе DHCPv6.</li> </ul>	2	2,3
14	<p>Изучение протокола DHCP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка протокола DHCP с помощью команд Cisco IOS;</li> <li>Отработка комплексных практических навыков.</li> </ul>	2	2,3
15	<p>Преобразование сетевых адресов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Изучение принципа работы NAT;</li> <li>Настройка статического и динамического NAT;</li> <li>Реализация статического и динамического NAT;</li> </ul>	2	2,3

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка переадресации портов на маршрутизаторе Linksys;</li> <li>• Проверка, поиск и устранение неполадок конфигураций NAT;</li> <li>• Обработка комплексных практических навыков.</li> </ul>		
	16	Изучение работы с NAT и PAT: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка динамического и статического NAT;</li> <li>• Настройка NAT-пула с перегрузкой и PAT;</li> <li>• Поиск и устранение неполадок конфигураций NAT.</li> </ul>	2	2,3
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</li> <li>2. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий.</li> <li>3. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов.</li> <li>4. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.</li> </ol>			24	
<b>Промежуточная аттестация</b>			6	
<b>Всего по МДК.01.01</b>			160	
<b>Раздел 2. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей</b>			120	
<b>МДК.01.02. Организация, принципы построения и функциониро-</b>			120	

вания компьютерных сетей			
Тема 2.1. Маршрутизация и коммутация. Масштабирование сетей	<i>Содержание</i>		
	1	<b>Введение в масштабирование сетей</b> Реализация проекта сети. Проект иерархической сети. Расширение сети. Выбор сетевых устройств. Коммутационное оборудование. Маршрутизаторы. Управляющие устройства.	4 2,3
	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.	4 2,3
	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 2,3
	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.	6 2,3
	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 2,3

	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.	6	2,3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>30</b>	
	1	Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами	2	2,3
	2	Настройка Rapid PVST+, PortFast и BPDU Guard	1	2,3
	3	Настройка протокола GLBP	1	2,3
	4	Определение типовых ошибок конфигурации STP	1	2,3
	5	Настройка EtherChannel	2	2,3
	6	Поиск и устранение неполадок в работе EtherChannel	2	2,3
	7	Агрегирование каналов	2	2,3
	8	Настройка беспроводного маршрутизатора и клиента	1	2,3
	9	Настройка базового протокола OSPFv2 для одной области	2	2,3
	10	Настройка OSPFv2 в сети множественного доступа	2	2,3
	11	Настройка расширенных функций OSPFv2	2	2,3
	12	Поиск и устранение неполадок в работе основных протоколов OSPFv2 и OSPFv3 для одной области	2	2,3
	13	Поиск и устранение неполадок в работе усовершенствованного протокола OSPFv2 для одной области	2	2,3
	14	Владение навыками поиска и устранения неполадок в работе OSPF	2	2,3
	15	Настройка OSPFv2 для нескольких областей	2	2,3
	16	Настройка OSPFv3 для нескольких областей	2	2,3
	17	Поиск и устранение неполадок в работе OSPFv2 и OSPFv3 для нескольких областей	2	2,3
	<b>Содержание</b>		<b>30</b>	



Тема 2.2. Соединение сетей.	1	<b>Подключение к глобальной сети</b> <a href="#">Обзор технологий глобальной сети.</a> <a href="#">Цель создания глобальных сетей.</a> <a href="#">Принцип работы глобальной сети.</a> <a href="#">Выбор технологии глобальной сети.</a> <a href="#">Сервисы глобальной сети.</a> <a href="#">Инфраструктуры частных глобальных сетей.</a> <a href="#">Инфраструктура общедоступной глобальной сети.</a> <a href="#">Выбор сервисов глобальной сети.</a>	4	2,3
	2	<b>Соединение «точка-точка»</b> <a href="#">Обзор последовательного соединения «точка-точка».</a> <a href="#">Связь по последовательному каналу.</a> <a href="#">Инкапсуляция HDLC.</a> <a href="#">Принцип работы протокола PPP.</a> <a href="#">Преимущества протокола PPP.</a> <a href="#">LCP и NCP.</a> <a href="#">Сеансы PPP.</a> <a href="#">Настройка протокола PPP.</a> <a href="#">Настройка протокола PPP.</a> <a href="#">Аутентификация PPP.</a> <a href="#">Отладка соединений WAN.</a> <a href="#">Отладка PPP.</a>	4	2,3
	3	<b>Решения широкополосного доступа</b> <a href="#">Удалённая работа.</a> <a href="#">Преимущества удалённой работы.</a> <a href="#">Бизнес-требования для удалённых работников.</a> <a href="#">Сравнение решений широкополосного доступа.</a> <a href="#">Кабель.</a> <a href="#">DSL.</a> <a href="#">Беспроводные широкополосные сети.</a> <a href="#">Выбор решений широкополосного доступа.</a> <a href="#">Настройка подключений xDSL.</a> <a href="#">Обзор PPPoE.</a> <a href="#">Настройка PPPoE.</a>	4	2,3
	4	<b>Защита межфилиальной связи</b> <a href="#">Сети VPN.</a> <a href="#">Основы сетей VPN.</a> <a href="#">Типы сетей VPN.</a> <a href="#">Туннели GRE между объектами.</a> <a href="#">Основы GRE.</a> <a href="#">Настройка туннелей GRE.</a> <a href="#">Общие сведения об IPsec.</a> <a href="#">Защита протокола IP.</a> <a href="#">Структура протокола IPsec.</a> <a href="#">Удалённый доступ.</a> <a href="#">Решения VPN для удалённого доступа.</a> <a href="#">Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec.</a>	6	2,3
	5	<b>Мониторинг Сети</b> <a href="#">Syslog.</a> <a href="#">Принцип работы Syslog.</a> <a href="#">Настройка Syslog.</a> <a href="#">SNMP.</a> <a href="#">Принцип работы SNMP.</a> <a href="#">Настройка SNMP.</a> <a href="#">NetFlow.</a> <a href="#">Принцип работы NetFlow.</a> <a href="#">Настройка NetFlow.</a> <a href="#">Проверка моделей трафика.</a>	6	2,3
	6	<b>Отладка сети</b> <a href="#">Поиск и устранение неполадок с использованием системного подхода.</a> <a href="#">Документация по сети.</a> <a href="#">Процедура поиска и устранения неполадок.</a> <a href="#">Изоляция проблемы с помощью многоуровневых моделей.</a> <a href="#">Отладка сети.</a> <a href="#">Средства поиска и устранения неполадок.</a> <a href="#">Симптомы и причины отладки сети.</a> <a href="#">Поиск и устранение неполадок связи в сетях IP.</a>	6	2,3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>30</b>	
	1	Настройка базового PPP с аутентификацией	2	2,3

	2	Отладка базового PPP с аутентификацией	2	2,3
	3	Проверка PPP	2	2,3
	4	Настройка маршрутизатора в качестве клиента PPPoE для подключения DSL	2	2,3
	5	Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»	2	2,3
	6	Разработка технического обслуживания сети	2	2,3
	7	Настройка Syslog и NTP	2	2,3
	8	Изучение программного обеспечения для мониторинга сети	2	2,3
	9	Настройка SNMP	2	2,3
	10	Сбор и анализ данных NetFlow	2	2,3
	11	Инструментарий сетевого администратора для наблюдения	2	2,3
	12	Сбой в работе сети	2	2,3
	13	Разработка документации	2	2,3
	<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы:</b>			34
5. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.				
6. Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других ИТ-технологий.				
7. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов.				
8. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчётов и подготовка к их защите.				
<b>Промежуточная аттестация</b>			6	
<b>Всего по МДК.01.02</b>			162	
<b>Учебная практика</b>			144	2,3
<b>Виды 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>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>144</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>8</b>	
<b>Всего</b>	<b>616</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие:

Лаборатории организации и принципов построения компьютерных систем

#### **Оборудование:**

Комплект учебной мебели (16 посадочных мест)

Персональный компьютер обучающегося (13 шт.)

Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)

Экран для проектора напольный Projecta (ширина 160 см)

Мультимедийный проектор Epson EB-X8

Сетевое оборудование:

коммутатор D-Link DES-1228 24 порта, коммутатор COMPEX DS2216 16 портов,

шлюз IP-телефонии Cisco SPA8000 8 портов,

6 медиаконвертеров D-Link DMC-920R

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP with SP3

(14 лицензий WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc

Торговый посредник: Softline Дата заказа: 2010-10-27

Код лицензии: 47592665 Родительская программа: OPEN 67582704ZZE1210)

Microsoft Office 2007 Professional

(9 лицензий OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc

Торговый посредник: ООО Рэдом Дата заказа: 2007-12-04

Лицензия: 43136305 Родительская программа: OPEN 63126856ZZE0912;

5 лицензий OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc

Торговый посредник: ООО Рэдом Дата заказа: 2008-09-19

Код Лицензии: 44544996 Родительская программа: OPEN 63786020ZZE1004)

Kaspersky Endpoint Security 11 для Windows

(Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License

№ лицензии: 1096-181214-111355-563-621

Срок использования ПО: с 2018-12-14 до 2021-03-02

Поставщик (реселлер): BENE.F.IT Бенефит, ООО)

АСКОН КОМПАС-3D V12 Университетская лицензия с библиотеками и приложениями (Лицензионное соглашение Кк-10-01408 от 03.12.2010 г. Кол-во копий: 50

Ключ аппаратной защиты HASP HL Net 50 v2 ID 1579998279)

#### **Свободное программное обеспечение:**

Libre Office 5.4

Oracle VM VirtualBox

Microsoft Visual C++ 2008 Express Edition

Microsoft Visual C# 2008 Express Edition

Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition

Python 3.4

Maxima 5.3.7

Pascal ABC.NET

Кабинета математических принципов построения компьютерных сетей:

#### **Оборудование:**

Комплект учебной мебели (16 посадочных мест)

Персональный компьютер обучающегося (13 шт.)

Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)

Экран для проектора напольный Projecta (ширина 160 см)

Мультимедийный проектор Epson EB-X8

Сетевое оборудование:

коммутатор D-Link DES-1228 24 порта, коммутатор COMPEX DS2216 16 портов,

шлюз IP-телефонии Cisco SPA8000 8 портов,

6 медиаконвертеров D-Link DMC-920R

**Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP with SP3

(14 лицензий WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc

Торговый посредник: Softline Дата заказа: 2010-10-27

Код лицензии: 47592665 Родительская программа: OPEN 67582704ZZE1210)

Microsoft Office 2007 Professional

(9 лицензий OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc

Торговый посредник: ООО Рэдком Дата заказа: 2007-12-04

Лицензия: 43136305 Родительская программа: OPEN 63126856ZZE0912;

5 лицензий OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc

Торговый посредник: ООО Рэдком Дата заказа: 2008-09-19

Код Лицензии: 44544996 Родительская программа: OPEN 63786020ZZE1004)

Kaspersky Endpoint Security 11 для Windows

(Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2  
year Educational Renewal License

№ лицензии: 1096-181214-111355-563-621

Срок использования ПО: с 2018-12-14 до 2021-03-02

Поставщик (реселлер): BENE.F.IT Бенефит, ООО)

АСКОН КОМПАС-3D V12 Университетская лицензия с библиотеками и приложениями

(Лицензионное соглашение Кк-10-01408 от 03.12.2010 г. Кол-во копий: 50

Ключ аппаратной защиты HASP HL Net 50 v2 ID 1579998279)

**Свободное программное обеспечение:**

Libre Office 5.4

Oracle VM VirtualBox

Microsoft Visual C++ 2008 Express Edition

Microsoft Visual C# 2008 Express Edition

Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition

Python 3.4

Maxima 5.3.7

Pascal ABC.NET

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### Основные источники:

1. Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие : [16+] / Н.М. Ковган. – Минск : РИПО, 2019. – 180 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=599948](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=599948) (дата обращения: 16.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-947-2. – Текст : электронный.
2. Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04091-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450807> (дата обращения: 01.09.2020).

### Дополнительные источники:

1. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/viewer/kompyuternye-seti-i-telekommunikacii-marshrutizaciya-v-ip-setyah-v-2-ch-chast-1-452574#page/1> (дата обращения: 16.03.2022).
2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/viewer/seti-i-telekommunikacii-450234#page/1> (дата обращения: 06.03.2022).
3. Лисяк, Н.К. Моделирование систем : учебное пособие / Н.К. Лисяк, В.В. Лисяк ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. — Ч. 1. — 107 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733> (дата обращения: 06.03.2022). — Библиогр.: с. 101-102. — ISBN 978-5-9275-2504-1. — Текст : электронный.

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
2. Образовательный портал. Режим доступа: Intuit.ru.
3. Книги по информационным технологиям. Режим доступа: <http://www.books.everonit.ru>.

## 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль изучается параллельно с изучением учебных дисциплин общепрофессионального цикла: «Основы программирования и баз данных», «Электротехнические основы источников питания».

Выполнение практических занятий предполагает деление группы по числу рабочих мест, оборудованных персональным компьютером. Текущий контроль освоения содержания МДК осуществляется в форме тестовых заданий и практических занятий.

Учебная практика по модулю проходит изучения теоретической части МДК.

Учебная практика проводится в компьютерных лабораториях ЕГУ им.И.А. Бунина.

Производственная практика проходит в организациях города. Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках ПМ является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

В процессе обучения используются различные виды информационно-коммуникационных технологий.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие среднего специального или высшего инженерного или высшего педагогического образования, соответствующего профилю.

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:** высшее педагогическое образование, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры» и специальности «Компьютерные сети».

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ

Контроль и оценка результатов оформляются в таблицах отдельно по профессиональным и общим компетенциям:

Освоенные профессиональные компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
1	2	3
ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	выполнение всего комплекса проектных работ, связанных с созданием компьютерной сети («под ключ»); грамотность использования IT-технологий, в том числе специализированного программного обеспечения, при проектировании компьютерных сетей; качество организации работ по проектированию компьютерных сетей; обеспечивать бесконфликтное внедрение и ввод в эксплуатацию создаваемого объекта; при проектировании обеспечивать перспективы для будущего развития компьютерной сети.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении и защите курсовой работы (проекта); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.
ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности	целесообразность осуществления выбора технологии, инструментальных средств и средств ВТ; грамотность планирования и проведения необходимых тестовых проверок и профилактических осмотров; квалифицированность организации и осуществления мониторинга использования вычислительной сети; точность и скрупулёзность фиксирования и анализа	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики



	сбоев в работе серверного и сетевого оборудования, своевременность принятия решения о внеочередном обслуживании программно-технических средств; своевременность выполнения мелкого ремонта оборудования; грамотность и аккуратность ведения технической и отчетной документации.	- при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.
ПК 1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	полнота обеспечения наличия и работоспособности программно-технических средств сбора данных для анализа показателей использования и функционирования компьютерной сети; грамотность и своевременность действий по администрированию сетевых ресурсов; бесспорность поддержания сетевых ресурсов в актуальном состоянии; тщательность мониторинга использования сети Интернет и электронной почты; регулярность ввода в действие новых технологий системного администрирования.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при выполнении и защите лабораторных (практических) работ); - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практик; - при проведении контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам.
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.	продуктивное участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования; правильность и аргументированность оценки качества и экономической эффективности сетевой топологии; грамотность применения	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при выполнении и защите лабораторных

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
---	--	-------------------------------------

<p>OK.01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, OK 08, OK 09, OK 10, OK 11.</p>	<p>участие в работе научно-студенческих обществ, выступления на научно-практических конференциях, участие во внеурочной деятельности связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т.п.) высокие показатели производственной деятельности выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества анализ профессиональных ситуации; решение стандартных и нестандартных профессиональных задач эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ взаимодействие: с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов), с преподавателями, мастерами в ходе обучения, с потребителями и коллегами в ходе производственной практики</p> <p>самоанализ и коррекция результатов собственной</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх: при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.);</li> <li>- при выполнении и защите курсовой работы (проекта);</li> <li>- при выполнении работ на различных этапах производственной практики;</li> <li>- при проведении: контрольных работ, зачетов, экзаменов по междисциплинарным курсам, экзамена (квалификационного) по модулю.</li> </ul>
---	--	--

	<p>деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов), ответственность за результат выполнения заданий.</p> <p>планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики ;</p> <p>- определение этапов и содержания работы по реализации самообразования</p> <p>-адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности;</p> <p>-проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики</p>	
--	--	--