

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
(ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)
ЦПП «Учебный центр системных и технологий ИВЦ НИУ МЭИ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИДДО

_____ С.В. Белоусов

М.П.

«___» _____ 20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Москва 2017

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Цель: профессиональная переподготовка путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области сетевых технологий (телекоммуникаций).

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования по направлениям подготовки: 09.03.01– Информатика и вычислительная техника, квалификация (степень) – бакалавр.

1.2. Планируемые результаты освоения программы

а) Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

в области монтажно-наладочной деятельности:

Установка и подключение персональных компьютеров и периферийных устройств (ПК-1);

Участие в приемке, монтаже и испытаниях новых программно-аппаратных средств (ПК-2);

Установка, обновление и настройка программного обеспечения сетевого оборудования (ПК-3);

Обслуживание сложного и дорогостоящего сетевого оборудования (ПК-4);

Обеспечение приемки, монтажа и проведение испытаний аппаратных, программных и коммуникационных объектов сетевой инфраструктуры (ПК-5);

в области проектно-конструкторской деятельности:

Разработка предложений по модернизации сетевой инфраструктуры (ПК-7);

Участие в планировании развития информационной инфраструктуры (ПК-8);

Участие в разработке и реализации стратегии развития организации в области информационных технологий (ПК-9);

Способность выполнять типовые задачи проектирования, развертывания и технического сопровождения локальных и глобальных сетей в крупных предприятиях с использованием общепризнанных мировых стандартов и решений (ПК-10);

в области сервисно-эксплуатационной деятельности:

Ведение технической и отчётной документации (ПК-11);

Принятие мер по устранению возможных сбоев (ПК-12);

Проведение профилактических работ на объектах сетевой инфраструктуры (ПК-13);

Отслеживание внештатных ситуаций (ПК-14);

Обеспечение сбора данных для анализа показателей использования и функционирования программно-технических средств (ПК-15);

Участие в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности вычислительной сети (ПК-16);

Обеспечение целостности резервирования информации (ПК-17);

Реализация политики информационной безопасности (ПК-18);

Реализация политики аудита сетевых ресурсов (ПК-19);

Обеспечение послеаварийного восстановления работоспособности программно-технических средств (ПК-20);

Способность выполнять типовые задачи развертывания и технического сопровождения малой сети предприятия или ее фрагмента (ПК-21);

в области научно-исследовательской деятельности:

Исследование возможностей сетевых ресурсов и режимов работы (ПК-22);

б) Выпускник должно обладать знаниями и умениями в следующих областях науки, техники и технологии автоматизи и вычислительной техники:
знания:

– назначение и функции различных сетевых устройств — маршрутизаторов,

коммутаторов, мостов и концентраторов;

- описание назначения и основных функций протоколов в моделях OSI и TCP/IP;
- виды, характеристики и маркировка сетевых кабелей и контактов;
- применяемые в сетях Ethernet технологии и метода контроля доступа к среде;
- основных принципов коммутации и работы коммутаторов Cisco;
- механизмов создания логически разделённых сетей с помощью VLAN и методов маршрутизации между ними;
- описание принципов работы и необходимости использования частных и публичных IP-адресов для адресации IPv4;
- IPv6 адресация;
- технологических требований для запуска IPv6 одновременно с IPv4;
- основные принципы маршрутизации;
- принципов работы и настройки стандартных и расширенных списков контроля доступа (ACL) для сетей IPv4. Умение устранять неполадки, связанные с этими списками;
- принципов работы и настройка преобразования сетевых адресов (NAT) для сетей IPv4;
- лицензированием программного обеспечения Cisco IOS;
- принципов работы и задач обслуживания и управления устройствами, в том числе протокола Cisco Discovery Protocol (CDP), протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol), протокола NTP (Network Time Protocol), системного журнала, резервного копирования и восстановления устройств, восстановления пароля и управления IOS;
- методы широкополосного доступа, в том числе беспроводные технологии для локальных сетей;
- инфраструктура корпоративной сети;
- корпоративные сети, сети LAN, MAN, WAN;
- базовые настройки коммутатора и маршрутизатора;

- IP-адресация и разбиение сети на подсети;
- виртуальные локальные сети VLAN;
- основные протоколы динамической маршрутизации: RIP, OSPF, EIGRP;
- оценка и описание назначения и типов списков контроля доступа (ACL);
- основные концепции проектирования компьютерных сетей;
- механизмы резервного копирования и аварийного восстановления в сети;
- схема подключения к Интернету через поставщика услуг;
- соединения типа точка-точка PPP и HDLC;
- технология FrameRelay;
- технология VPN;
- мониторинг сети, поиск и устранение неисправностей
- каким образом сети VPN обеспечивают безопасность соединений типа «site-to-site» и удаленного доступа;
- способов защиты от распространенных атак против безопасности локальной сети;
- понимать назначения и характеристики QoS;
- понимать, как QoS реализуется в сетевых устройствах;
- понимание почему облачные вычисления и виртуализация необходимы для развивающихся сетей;
- понимание почему возможность программирования необходима для развивающихся сетей;
- сценарии поиска и устранения неполадок;

умения:

- оценивать и описывать устройства и сервисы, используемые для обеспечения обмена данными в сетях и Интернете;
- оценивать и описывать роли уровней протоколов в сетях передачи данных;
- оценивать и описывать важность схем адресации и назначения имен на различных уровнях сетей передачи данных в средах IPv4 и IPv6;

- разрабатывать, рассчитывать и применять маски подсети и адреса в сетях IPv4 и IPv6 согласно заданным требованиям;
- объяснять основные понятия Ethernet, такие как среда передачи данных, сервисы и принципы работы;
- создавать простую сеть Ethernet с использованием маршрутизаторов и коммутаторов;
- использовать команды интерфейса командной строки (CLI) Cisco для базовой настройки маршрутизаторов и коммутаторов;
- использовать распространённые сетевые утилиты для проверки работоспособности небольших сетей и анализа трафика.
- определять, как маршрутизатор перенаправляет трафик, руководствуясь содержимым таблиц;
- маршрутизации;
- настраивать протокол EIGRP;
- настраивать протокол OSPF;
- настраивать сети VLAN;
- внедрение усовершенствованных технологий коммутации и в работе протоколов резервирования первого перехода (FHRP);
- настраивать, проверять и устранять неполадок статической маршрутизации и маршрутизации по умолчанию;
- оценивать и описывать назначения, характера и операций маршрутизатора, таблиц маршрутизации и процесса поиска маршрута;
- настраивать и проверять протокола\ RIPv2. Умение устранять неполадки, связанные с этим протоколом;
- оценивать и описывать основные понятия коммутации и принципов работы коммутаторов Cisco;
- оценивать и описывать принципы создания сетями VLAN логически разделённых сетей и осуществления маршрутизации между ними;

- умение устранять неполадки, связанные со списками списков контроля доступа (ACL);
- оценивать, настраивать и устранять неполадки в работе протокола динамической конфигурации сетевого узла (DHCP) для сетей IPv4 и IPv6.;
- оценивать и описывать различие различных технологий WAN,
- обеспечивать подключение к сети WAN с использованием сервисов телекоммуникационных компаний;
- разрабатывать технические и коммерческие предложения по созданию и модернизации компьютерной сети для комплекса зданий;
- использовать наиболее распространённые команды show и утилиты для установления относительного базового уровня производительности сети;
- Настраивать статические маршруты для разрешения подключения к сетям в организациях малого и среднего бизнеса;
- Применять протоколы обнаружения для составления топологии сети;
- Настраивать Syslog для сетей организаций малого и среднего бизнеса;
- Настраивать расширенное соединение между коммутаторами;
- Внедрять PVST+ и Rapid PVST+ в среде коммутируемых локальных сетей;
- Внедрять HSRP;
- Находить и устранять распространённые проблемы конфигурации OSPF в сети организаций малого и среднего бизнеса;
- Внедрять технологии VPN;
- Внедрять маршрутизатор Cisco с протоколом PPPoE.
- Настраивать eBGP в сети удалённого доступа с одним подключением;
- Настраивать SNMP для мониторинга работы сетей в организациях малого и среднего бизнеса;
- Находить и устранять проблемы сети с помощью технологии SPAN;
- Находить и устранять неполадки сквозного подключения в сети организации малого и среднего бизнеса, используя системный подход.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимые для освоения программы

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь или получать среднее профессиональное или высшее профильное образование, подтвержденное документов государственного образца или академической справкой о прохождении обучения.

Должны обладать базовой компьютерной грамотностью, иметь базовые знания в области вычислительной техники и иметь опыт написания и использования компьютерных приложений.

1.4. Общая трудоемкость программы

Нормативная трудоемкость обучения по программе составляет 600 академических часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.5. Форма обучения

Форма обучения - очная с частичным отрывом от работы, с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.6. Режим занятий

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.7. Выдаваемый документ

При успешном выполнении учебного плана и итоговой аттестации, выдается Удостоверение о повышении квалификации установленного образца

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 1.

2.1. Учебный план

№	Наименование дисциплин	Общая трудоёмкость, час.	Аудиторные занятия, час.		СРС, час	Форма текущего контроля
			лекц.	лаб. раб.		
1	Введение в сетевые технологии	140	50	10	80	Зачет
2	Основы маршрутизации и коммутации	140	50	20	70	Зачет
3	Масштабирование сетей	140	40	50	50	Зачет
4	Соединение сетей	140	40	40	60	Зачет
	Итоговая аттестация					Экзамен
Итого		560	180	120	260	

3. ДИСЦИПЛИНАРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ДИСЦИПЛИНА 1. «Введение в сетевые технологии»

Срок учебной нагрузки – 140 ч.

Очное обучение – 60 ч.

Дистанционное обучение – 20 ч.

Самостоятельная работа – 60 ч.

Тема №1. "Знакомство с Сетью"

Содержание темы:

- 1.1 На связи со всем миром
- 1.2 Локальные сети (LAN), глобальные сети (WAN) и сеть Интернет
- 1.3 Сеть как платформа
- 1.4 Постоянно меняющаяся сетевая среда

Тема №2. "Настройка сетевой операционной системы"

Содержание темы:

- 2.1 Учебный курс IOS
- 2.2 Базовая настройка устройств
- 2.3 Схемы адресов

Тема №3. "Сетевые протоколы и коммуникации"

Содержание темы:

- 3.1 Правила коммуникаций
- 3.2 Сетевые протоколы и стандарты
- 3.3 Передача данных в сети

Тема №4. "Сетевой доступ"

Содержание темы:

- 4.1 Протоколы физического уровня
- 4.2 Сетевая среда передачи данных
- 4.3 Протоколы канального уровня
- 4.4 Управление доступом к среде

Тема №5. "Ethernet"

Содержание темы:

- 5.1 Протокол Ethernet
- 5.2 Коммутаторы локальных сетей (LAN)
- 5.3 Протокол разрешения адресов (ARP).

Тема №6. "Сетевой уровень"

Содержание темы:

- 6.1 Протоколы сетевого уровня
- 6.2 Маршрутизация
- 6.3 Маршрутизаторы
- 6.4 Настройка маршрутизатора Cisco

Тема №7. "IP-адресация "

Содержание темы:

- 7.1 Сетевые IPv4-адреса
- 7.2 Сетевые IPv6-адреса
- 7.3 Проверка соединения

Тема №8. "Разделение IP:-сетей на подсети "

Содержание темы:

- 8.1. Разделение IPv4-сети на подсети
- 8.2 Схемы адресации
- 8.3 Особенности проектирования IPv6-сети

Тема №9. "Транспортный уровень"

Содержание темы:

- 9.1 Протоколы транспортного уровня
- 9.2 TCP и UDP

Тема №10. "Уровень приложений"

Содержание темы:

- 10.1 Протоколы уровня приложений
- 10.2 Общеизвестные протоколы и службы уровня приложений

Тема №11. "Создание небольшой сети"

Содержание темы:

11.1 Проект сети

11.2 Обеспечение сетевой безопасности

11.3 Основные рабочие характеристики сети

11.4 Поиск и устранение неполадок в сети

ДИСЦИПЛИНА 2. «Основы маршрутизации и коммутации»

Срок учебной нагрузки – 140 ч.

Очное обучение – 70 ч.

Дистанционное обучение – 20 ч.

Самостоятельная работа – 50 ч.

Тема №1. "Концепция маршрутизации"

Содержание темы:

1.1 Исходная конфигурация маршрутизатора

1.2 Решения маршрутизации

1.3 Операции маршрутизатора

Тема №2. "Статическая маршрутизация"

Содержание темы:

2.1 Реализация статических маршрутов

2.2 Настройка статических маршрутов и маршрутов по умолчанию

2.3 Устранение неполадок, связанных со статическими маршрутами и маршрутами по умолчанию

Тема №3. "Динамическая маршрутизация"

Содержание темы:

3.1 Динамические протоколы маршрутизации

3.2 RIPv2

3.3 Таблица маршрутизации

Тема №4. "Коммутируемые сети"

Содержание темы:

4.1 Проект локальной сети

4.2 Коммутируемая среда

Тема №5. "Конфигурация коммутатора"

Содержание темы:

5.1 Базовая настройка коммутатора

5.2 Безопасность коммутаторов

Тема №6. "Сети VLAN"

Содержание темы:

6.1 Сегментация виртуальных локальных сетей

6.2 Реализации виртуальной локальной сети

6.3 Маршрутизация между сетями VLAN при помощи маршрутизаторов

Тема №7. "Списки контроля доступа"

Содержание темы:

7.1 Принцип работы списков контроля доступа

7.2 Стандартные ACL-списки для IPv4

7.3 Поиск и устранение неполадок в работе ACL-списков

Тема №8. "DHCP"

Содержание темы:

8.1. DHCPv4

8.2 DHCPv6.

Тема №9. "NAT для IPv4"

Содержание темы:

9.1 Принцип работы NAT

9.2 Настройка NAT

9.3 Поиск и устранение неполадок NAT

Тема №10. "Устройства обнаружение, управление и обслуживание "

Содержание темы:

- 10.1 Обнаружение устройств
- 10.2 Управление устройствами
- 10.3 Обслуживание устройств

ДИСЦИПЛИНА 3. «Масштабирование сетей»

Срок учебной нагрузки – 140 ч.

Очное обучение – 90 ч.

Дистанционное обучение – 20 ч.

Самостоятельная работа – 30 ч.

Тема №1. "Проектирование локальной сети"

Содержание темы:

- 1.1 Проекты проводных локальных сетей для кампусов
- 1.2 Выбор сетевых устройств

Тема №2. "Масштабирование сетей VLAN"

Содержание темы:

- 2.1 VTP, расширенные виртуальные локальные сети и DTP
- 2.2 Поиск и устранение неполадок в нескольких сетях VLAN
- 2.3 Коммутация 3-го уровня

Тема №3. "STP"

Содержание темы:

- 3.1 Понятия протокола spanning-tree
- 3.2 Типы протоколов STP
- 3.3 Настройка связующего дерева

Тема №4. "Enterchannel и HSRP"

Содержание темы:

- 4.1 Основные понятия агрегирования каналов
- 4.2 Настройка агрегирования каналов
- 4.3 Протокол резервирования первого перехода (FHRP)

Тема №5. "Динамическая маршрутизация"

Содержание темы:

- 5.1 Протоколы динамической маршрутизации
- 5.2 Динамическая маршрутизации на базе векторов расстояния
- 5.3 Динамическая маршрутизация по состоянию канала

Тема №6. "EIGRP"

Содержание темы:

- 6.1 Характеристики EIGRP
- 6.2 Реализация EIGRP для IPv4
- 6.3 Принцип работы протокола EIGRP
- 6.4 Реализация EIGRP для IPv6

Тема №7. "Настройка EIGRP, поиск и устранение неполадок"

Содержание темы:

- 7.1 Точная настройка EIGRP
- 7.2 Поиск и устранение неполадок в работе EIGRP

Тема №8. "OSPF для одной области"

Содержание темы:

- 8.1 Характеристики протокола OSPF
- 8.2 OSPFv2 для одной области
- 8.3 OSPFv3 для одной области

Тема №9. "OSPF для нескольких областей"

Содержание темы:

9.1 Принципы работы OSPF для нескольких областей

9.2 Настройка OSPF для нескольких областей

Тема №10. "Настройка протокола OSPF, поиск и устранение неполадок"

Содержание темы:

10.1 Расширенные параметры протокола OSPF для одной области

10.2 Устранение неполадок реализации протокола OSPF для одной области

ДИСЦИПЛИНА 4. «Соединение сетей»

Срок учебной нагрузки – 140 ч.

Очное обучение – 80 ч.

Дистанционное обучение – 20 ч.

Самостоятельная работа – 40 ч.

Тема №1. "Подключение к глобальной сети (WAN)"

Содержание темы:

1.1. Обзор технологий глобальной сети (WAN)

1.2. Выбор технологий глобальной сети (WAN)

Тема №2. "Настройка последовательных соединений"

Содержание темы:

2.1. Обзор последовательных соединений

2.2. Характеристики PPP

2.3. Настройка PPP

2.4. Диагностика неисправностей PPP

Тема №3. "Удаленное подключение и распределенные сети"

Содержание темы:

3.1. Удаленное подключение рабочих мест

3.2. PPPoE

3.3. Технологии VPN

3.4. GRE

3.5. eBGP

Тема №4. "Поиск и устранение неполадок списков контроля доступа (ACL)"

Содержание темы:

4.1. Расширенные IPv4 (ACL)

4.2. IPv6 (ACL)

4.3. Поиск и устранение неполадок (ACL)

Тема №5. "Сетевая безопасность и мониторинг"

Содержание темы:

5.1. Сетевая безопасность в локальных сетях (LAN)

5.2. Протокол SNMP

5.3. Анализатор коммутируемых портов Cisco (SPAN)

Тема №6. "Механизмы качества обслуживания (QoS)"

Содержание темы:

6.1. Обзор механизмов качества обслуживания (QoS)

6.2. Обеспечение требуемого качества обслуживания трафика

Тема №7. "Облачные технологии и виртуализация"

Содержание темы:

7.1. Концепция интернета вещей (IoT)

7.2. Облачные технологии и виртуализация

7.3. Программирование сети

Тема №8. "Поиск и устранение неполадок в кампусных сетях"

Содержание темы:

8.1. Методики поиска неисправностей

8.2. Сценарии поиска и устранения неполадок

Тема №9. "Резервирование и устранение сбоев в кампусных сетях"

Содержание темы:

- 9.1. VTP, расширенные виртуальные локальные сети и DTP
- 9.2. Поиск и устранение неполадок в нескольких сетях VLAN
- 9.3. Конфигурация связующего дерева
- 9.4. Внедрение HSRP
- 9.5. Поиск и устранение неполадок

3.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график прохождения дисциплин

№ Дисциплины по учебному плану	Месяцы																																			
	1-й месяц				2-й месяц				3-й месяц				4-й месяц				5-й месяц				6-й месяц				7-й месяц				8-й месяц							
1	■	■	■	■	■	■	■	■																												
2									■	■	■	■	■	■	■	■																				
3																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
4																													■	■	■	■	■	■	■	■
Итоговая аттестация																																				■

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература:

ДИСЦИПЛИНА 1. «Введение в сетевые технологии»

1. Электронные учебно-методические комплексы «Введение в сетевые технологии» содержит все необходимые материалы, интерактивные задания для изучения и лабораторные работы для выполнения на реальном оборудовании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://netacad.com/>, доступ для обучающихся по Программе слушателей.

ДИСЦИПЛИНА 2. «Основы маршрутизации и коммутации»

1. Электронные учебно-методические комплексы «Основы маршрутизации и коммутации» содержит все необходимые материалы, интерактивные задания для изучения и лабораторные работы для выполнения на реальном оборудовании [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://netacad.com/>, доступ для обучающихся по Программе слушателей.

ДИСЦИПЛИНА 3. «Масштабирование сетей»

1. Электронные учебно-методические комплексы «Масштабирование сетей» содержит все необходимые материалы, интерактивные задания для изучения и лабораторные работы для выполнения на реальном оборудовании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://netacad.com/>, доступ для обучающихся по Программе слушателей.

ДИСЦИПЛИНА 4. «Соединение сетей»

1. Электронные учебно-методические комплексы «Соединение сетей» содержит все необходимые материалы, интерактивные задания для

изучения и лабораторные работы для выполнения на реальном оборудовании [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://netacad.com/>, доступ для обучающихся по Программе слушателей.

Рекомендуемая литература

1. Танненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е издание. - Спб.: Издательство "Питер", 2012 – 960 с.

2. Столлингс, В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета / В. Столлингс. - Спб.: ВHV, 2005. - 832 с.

3. Хьюкаби Д., Мак-Квери С., Уитакер Э. Маршрутизаторы Cisco. Руководство по конфигурированию. 2-ое издание – М.: Издательство «Вильямс, 2011 – 736 с.

4. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.. - Спб.: Питер, 2013. - 944 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, Программного обеспечения
Аудитория	лекции	компьютер, экран, доска
Компьютерный класс	практические и лабораторные занятия	компьютеры, 4 коммутатора CiscoCatalyst 3560-24PS, 16 коммутаторов CiscoCatalyst 2960, 8 роутеров ISR Cisco 2811

а. Кадровые условия

При реализации дисциплин привлекаются сертифицированные инструкторы академии Cisco.

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Текущий контроль слушателей при освоении Программы осуществляется путем проведения промежуточных зачетов по дисциплинам.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в виде итогового экзамена в форме проверки практических навыков в проектировании сетей.

5.2. Оценочные материалы и иные компоненты

Цель обучения достигается через чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий и сдачу аттестации по каждой Дисциплине Программы.

Профессиональные задачи слушателей состоят в усвоении теоретических знаний, приобретении практических навыков и освоении компетенций в объеме учебных дисциплин.

В процессе итоговой аттестации оценивается способность слушателей выполнять функции специалистов работающих в области сетевых технологий (телекоммуникаций).

Перечень примерных вопросов и заданий, выносимых на зачет по Дисциплине «**Введение в сетевые технологии**»:

- 1) Оцените и опишите устройства и сервисы, используемые для обеспечения обмена данными в сетях и Интернете
- 2) Оцените и опишите роли уровней протоколов в сетях передачи данных
- 3) Оцените и опишите важность схем адресации и назначения имен на различных уровнях сетей передачи данных в средах IPv4 и IPv6
- 4) Разработайте и рассчитайте маски подсети и адреса в сетях IPv4 согласно заданным требованиям: задана сеть 192.168.25.0/24, в которой подсеть А - 2 хоста, подсеть В - от 20 до 30 хостов. Требуется определить количество битов в каждой подсети, маску каждой подсети в бинарной и десятичной форме, максимальное количество хостов в каждой подсети, диапазон доступных для использования IP адресов.
- 5) Объясните основные понятия Ethernet, такие как среда передачи данных, сервисы и принципы работы
- 6) Разработайте простую сеть Ethernet с использованием маршрутизаторов и коммутаторов
- 7) Какие команды интерфейса командной строки (CLI) Cisco требуются для базовой настройки маршрутизаторов и коммутаторов
- 8) Какие распространенные сетевые утилиты используются для проверки работоспособности небольших сетей и анализа трафика

Перечень примерных вопросов и заданий, выносимых на зачет по

Дисциплине «**Основы маршрутизации и коммутации**»:

- 1) Объясните основные принципы маршрутизации
- 2) Как производится настройка, проверка и устранение неполадок статической маршрутизации и маршрутизации по умолчанию
- 3) Оцените и опишите назначение и операций маршрутизатора, таблиц маршрутизации и процесса поиска маршрута
- 4) Как производится настройка и проверка протокола RIPv2.
- 5) Опишите основные понятия коммутации и принципов работы коммутаторов Cisco.
- 6) Объясните принципы создания сетями VLAN логически разделенных сетей и осуществления маршрутизации между ними.
- 7) Объясните принципы работы и приведите примеры настройки стандартных списков контроля доступа (ACL) для сетей IPv4.
- 8) Как производится оценка, настройка и устранение неполадок в работе протокола динамической конфигурации сетевого узла (DHCP) для сетей IPv4 и IPv6.
- 9) Объясните принципы работы и приведите примеры настройки преобразования сетевых адресов (NAT) для сетей IPv4,
- 10) а также умение устранять связанные с этим неполадки.
- 11) Объясните принципы работы и приведите примеры настройки задач обслуживания и управления устройствами, в том
- 12) числе протокола Cisco Discovery Protocol (CDP), протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol),
- 13) протокола NTP (Network Time Protocol), системного журнала, резервного копирования
- 14) и восстановления устройств, восстановления пароля и управления IOS.

Перечень примерных вопросов и заданий, выносимых на зачет по Дисциплине «**Масштабирование сетей**»:

- 1) Почему так важно проектировать масштабируемую иерархическую сеть

- 2) Как происходит поиск и устранение неполадок в среде маршрутизации между сетями VLAN.
- 3) Реализуйте маршрутизацию между сетями VLAN, используя коммутацию 3-го уровня для пересылки данных в малой или средней локальной бизнес-сети.
- 4) Разработайте простую коммутируемую сеть с резервными каналами.
- 5) Как действуют различные протоколы STP?
- 6) Реализуйте PVST+ и Rapid PVST+ в среде коммутируемой локальной сети.
- 7) Объясните работу агрегации каналов в среде коммутируемой локальной сети.
- 8) Реализуйте и объясните агрегацию каналов для улучшения производительности на коммутаторных каналах с высоким трафиком.
- 9) Объясните принципы протокола HSRP
- 10) Объясните возможности и характеристики протоколов динамической маршрутизации.
- 11) Объясните, как работают протоколы маршрутизации на базе векторов расстояния.
- 12) Объясните, как работают протоколы состояния канала связи.
- 13) Объясните функции и характеристики протокола EIGRP.
- 14) Объясните, как применяется протокол EIGRP в малых и средних бизнес-сетях
- 15) Объясните, как работает протокол OSPF для одной области
- 16) Объясните, как работает протокол OSPF для нескольких областей в малых и средних бизнес-сетях.

Перечень примерных вопросов и заданий, выносимых на зачет по Дисциплине «Соединение сетей»:

- 1) Как применяются протоколы обнаружения для составления топологии сети.
- 2) Как применяется Syslog для сетей организаций малого и среднего

бизнеса

- 3) Объясните, как устранять распространенные проблемы конфигурации OSPF в сети организаций малого и среднего бизнеса.
- 4) Сравните технологии доступа к WAN для сетей организаций малого и среднего бизнеса.
- 5) Каким образом сети VPN обеспечивают безопасность соединений типа «site-to-site» и удаленного доступа.
- 6) Как настроить eBGP в сети удаленного доступа с одним подключением?
- 7) Какие существуют способы защиты от распространенных атак против безопасности локальной сети
- 8) Как настраивается SNMP для мониторинга работы сетей в организациях малого и среднего бизнеса.
- 9) Как осуществляется поиск и устранение проблем сети с помощью SPAN.
- 10) Объясните назначения и характеристики QoS
- 11) Как QoS реализуется в сетевых устройствах?
- 12) Почему облачные вычисления и виртуализация необходимы для развивающихся сетей?
- 13) Почему возможность программирования необходима для развивающихся сетей?
- 14) Какие существуют методики и сценарии поиска неисправностей в сети организаций малого и среднего бизнеса

Пример задания на экзамен по проверке практических навыков проектирования сетей:

Необходимо создать небольшую сеть. Необходимо подключить сетевые устройства и настроить их для поддержки различных протоколов WAN. Первый протокол WAN, который вам нужно настроить — протокол «точка-точка» (PPP) с аутентификацией CHAP. Также на данном этапе аттестации необходимо настроить преобразование (NAT) и протоколы для мониторинга сети. Необходимо настроить туннель VPN GRE.

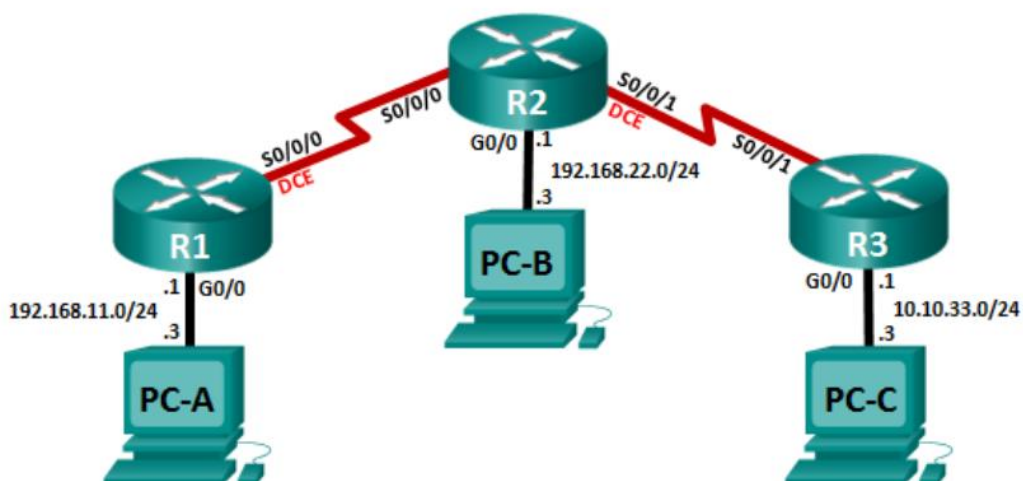


Рис. 1. Диаграмма «Топология»

Часть 1 : Инициализация устройств

Шаг 1 : Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизаторов.

Удалите файлы стартовой конфигурации и перезагрузите устройства.

Часть 2: Базовая настройка устройств

Шаг 1 : Настройте компьютеры.

Назначьте статические IPv4-адреса (IP-адрес, маску подсети, шлюз по умолчанию) на трёх ПК в топологии. Сведения об IP-адресах приведены на диаграмме «Топология».

Шаг 2: Настройте R1.

Задачи по настройке маршрутизатора R1:

Отключите поиск DNS.

Имя маршрутизатора

Зашифрованный пароль для перехода в привилегированный режим
EXEC

Пароль доступа к консоли

Пароль доступа к Telnet

Зашифруйте незашифрованные пароли

Баннер MOTD

Настройте G0/0

Шаг 3: Настройте R2.

Задачи по настройке R2:

Отключите поиск DNS.

Имя маршрутизатора

Зашифрованный пароль для перехода в привилегированный режим

EXEC

Пароль доступа к консоли

Пароль доступа к Telnet

Зашифруйте незашифрованные пароли

Баннер MOTD

Настройте G0/0

Шаг 4: Настройте R3.

Задачи настройки R3:

Отключите поиск DNS.

Имя маршрутизатора

Зашифрованный пароль для перехода в привилегированный режим

EXEC

Пароль доступа к консоли

Пароль доступа к Telnet

Зашифруйте незашифрованные

пароли

Баннер MOTD

Настройте G0/0

Шаг 5: Сохраните настройки устройств во флеш-памяти.

Используйте команду `copy running-config BasicConfig` для сохранения текущей конфигурации во флеш-памяти на каждом маршрутизаторе.

Часть 3: Настройка подключений PPP

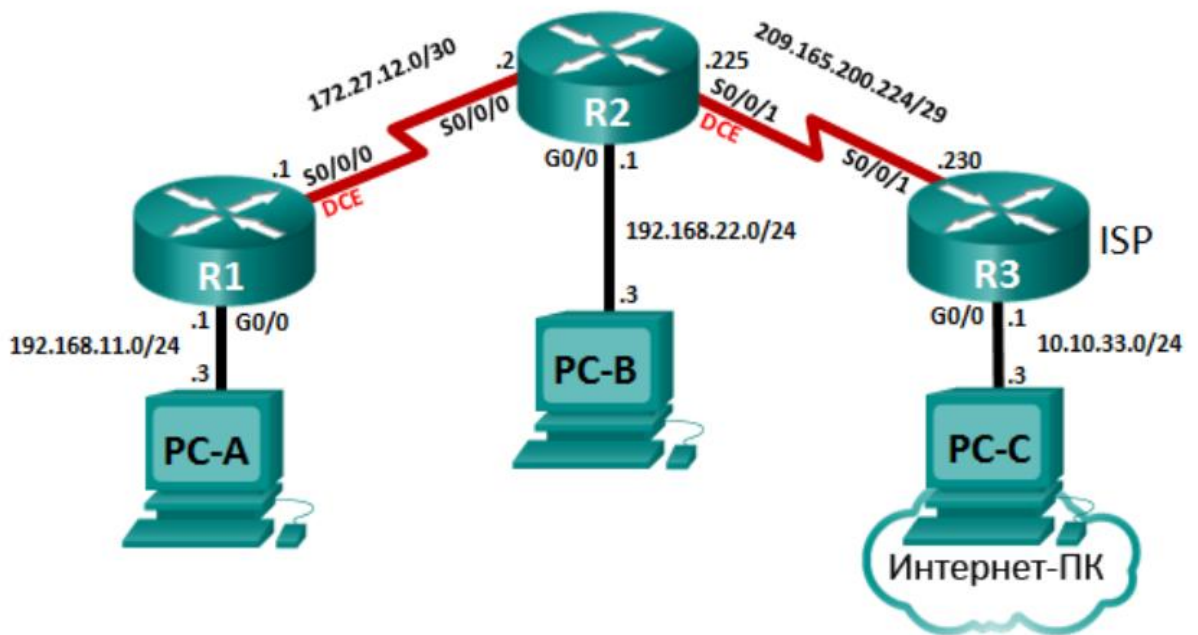


Рис. 2 Топология PPP

Параметры IP, необходимые для данного этапа аттестации, представлены на рис. 2 .

Шаг 1 : Настройте R1.

Задачи по настройке маршрутизатора R1:

Настройте интерфейс S0/0/0.

Настройте аутентификацию CHAP на интерфейсе S0/0/0.

Создайте запись в локальной базе

учетных записей для аутентификации CHAP.

Настройте статический маршрут по

умолчанию через интерфейс S0/0/0.

Шаг 2: Настройте R2.

Задачи по настройке R2:

Настройте интерфейс S0/0/0.

Настройте аутентификацию CHAP на интерфейсе S0/0/0.

Создайте запись в локальной базе учетных записей для аутентификации CHAP.

Настройте интерфейс S0/0/1.

Настройте статический маршрут по умолчанию через интерфейс S0/0/1.

Настройте статический маршрут для передачи трафика до LAN маршрутизатора R1 через интерфейс S0/0/0.

Шаг 3: Настройте R3.

Задачи настройки R3:

Настройте интерфейс S0/0/1.

Настройте описание.

Шаг 4: Проверьте связь по сети.

Проверьте связь с помощью команды ping.

Часть 4: Настройка NAT

Шаг 1 : Настройте R2.

Задачи по настройке R2:

Назначьте статическое преобразование NAT для привязки внутреннего локального IP-адреса ПК В к внутреннему глобальному адресу.

Создайте список контроля доступа, чтобы разрешить для сети LAN маршрутизатора R1 динамический NAT.

Настройте динамический пул NAT для сети LAN маршрутизатора R1.

Настройте NAT из списка внутренних адресов источников на пул внешних адресов. Обеспечьте возможность работы нескольких компьютеров с использованием одного внутреннего глобального адреса.

Создайте список контроля доступа, чтобы разрешить для сети LAN маршрутизатора R2 динамический NAT.

Настройте динамический пул NAT для сети LAN маршрутизатора R2.

Настройте NAT из списка внутренних адресов источников на пул внешних адресов. Обеспечьте возможность работы нескольких компьютеров с использованием одного внутреннего глобального адреса.

Назначьте внешний интерфейс NAT.

Назначьте внутренний интерфейс NAT для сети LAN маршрутизатора R1.

Назначьте внутренний интерфейс NAT для сети LAN маршрутизатора R2.

Шаг 2: Проверьте связь по сети.

Проверьте связь с помощью команды ping.

Шаг 3: Проверьте настройку NAT на коммутаторе R2.

Часть 5: Мониторинг сети

Шаг 1 : Настройте NTP.

Задачи настройки:

На маршрутизаторе R2 установите дату и время, которые указаны для тестирования NTP.

Настройте коммутатор R2 в качестве NTP Master.

Настройте маршрутизатор R1 таким образом, чтобы он использовал R2 в качестве своего сервера NTP.

Шаг 2: Настройте обмен сообщениями системного журнала (syslog).

Задачи настройки:

Для системного журнала включите службу меток времени на маршрутизаторах R1 и R2.

На маршрутизаторах R1 и R2 включите ведение журнала.

Измените уровень отправки сообщений на маршрутизаторах R1 и R2.

Шаг 3: Настройте протокол SNMP на маршрутизаторе R1

Задачи настройки:

Создайте стандартный список доступа, который разрешит станции управления SNMP (ПК А) получать информацию по SNMP от маршрутизатора R1.

Настройте доступ для сообщества SNMP, используя список доступа SNMP-ACCESS.

Настройте узел для уведомлений SNMP. Включите все ловушки SNMP.

Шаг 4: Соберите данные NetFlow на маршрутизаторе R2.

Настройте сбор данных NetFlow на обоих последовательных интерфейсах. Настройте сбор информации о входящих и исходящих пакетах данных.

Настройте экспорт данных NetFlow.

Настройте версию экспорта NetFlow.

Шаг 5: Проверьте настройки мониторинга

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Программа разработана сертифицированным инструктором Cisco Руденковой М. А.

Научный руководитель программы _____

Согласовано:

Директор ИДДО _____

Т.А. Шиндина

Начальник ОДПО _____

Е.М. Тимофеев

Директор ЦПП « _____ »

При каф. « _____ » _____