МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

**ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ИИТ БГУИР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Охрименко  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

**CCNA: Введение в сетевые технологии**

Учебная программа обучающего курса

Минск, 2020 г.

Составитель:

А.В. Курилович, старший преподаватель кафедры **«**инфокоммуникационных технологий» учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Учебная программа обучающего курса рассчитана на 70 учебных часов.

Цели и задачи обучающего курса:

* получение слушателями знаний по принципам построения локальных компьютерных сетей; функционирования сетевых устройств и протоколов; базовым концепциям безопасности.
* приобретение слушателями навыков создания локальных компьютерных сетей; выполнения базовых настроек маршрутизаторов и коммутаторов; разработки и внедрения схем IPv4 и IPv6-адресов.

Содержание обучающего курса

Тема 1. СОВРЕМЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Влияние сетей на жизнь людей. Компоненты сети. Представления и топологии сетей. Основные типы сетей. Интернет-подключения. Надежные сети. Тенденции развития сетей. Сетевая безопасность. Специалист в сфере ИТ.

Packet Tracer. Представление сети.

Тема 2. БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ КОММУТАТОРА И ОКОНЕЧНОГО УСТРОЙСТВА

Доступ к Cisco IOS. Навигация по IOS. Структура команд. Базовая настройка устройств. Сохранение конфигураций. Порты и адреса. Настройка IP-адресации. Проверка подключения.

Видео задание - Проверка назначения интерфейса.

Видео задание - Проверка сквозного подключения.

Packet Tracer. Навигация по IOS.

Packet Tracer. Настройка начальных параметров коммутатора.

Packet Tracer. Создание основных подключений.

Packet Tracer. Базовая конфигурация коммутатора и оконечного устройства.

Тема 3. ПРОТОКОЛЫ И МОДЕЛИ

Правила. Протоколы. Наборы протоколов. Организации по стандартизации. Эталонные модели. Инкапсуляция данных. Доступ к данным.

Packet Tracer. Изучение моделей TCP/IP и OSI в действии.

Тема 4. ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Назначение физического уровня. Характеристики физического уровня. Медные кабели. Кабели UTP. Оптоволоконные кабели. Беспроводные среды передачи данных.

Packet Tracer. Подключение проводной и беспроводной локальных сетей.

Packet Tracer. Подключение физического уровня.

Тема 5. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Двоичная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления.

Упражнение. Преобразование двоичных чисел в десятичный формат.

Упражнение. Преобразование десятичных чисел в двоичные.

Тема 6. КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Назначение канального уровня. Топологии. Кадр канала передачи данных.

Тема 7. КОММУТАЦИЯ В СЕТЯХ ETHERNET

Кадр Ethernet. MAC-адрес Ethernet. Таблица MAC-адресов. Скорость и способы пересылки на коммутаторах.

Упражнение. Коммутация в действии!

Тема 8. СЕТЕВОЙ УРОВЕНЬ

Характеристики сетевого уровня. Пакет IPv4. Пакет IPv6. Методы маршрутизации на хостах. Таблицы маршрутизации на маршрутизаторах.

Тема 9. РАЗРЕШЕНИЕ АДРЕСОВ

MAC- и IP-адреса. протокол ARP. обнаружение соседа.

Packet Tracer. Определение MAC- и IP-адресов.

Packet Tracer. Изучение таблицы АRP.

Packet Tracer. Обнаружение соседних IPv6 устройств.

Тема 10. БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ МАРШРУТИЗАТОРА

Первоначальная настройка маршрутизатора. Настройка интерфейсов. Настройка шлюза по умолчанию.

Packet Tracer. Настройка исходных параметров маршрутизатора.

Packet Tracer. Подключение маршрутизатора к локальной сети (LAN).

Packet Tracer. Устранение неполадок, связанных со шлюзом по умолчанию.

Packet Tracer. Базовая конфигурация устройства.

Тема 11. IPv4-АДРЕСАЦИЯ

Структура адреса IPv4. Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4. Типы адресов IPv4. Сегментация сети. Разделение сети IPv4 на подсети. Разделение на подсети с префиксом /16 и /8. Разделение на подсети для соответствия требованиям. Маска подсети переменной длины. Структурированное проектирование.

Задание. Использование логической операции «И» для определения сетевого адреса.

Задание. Одноадресная, многоадресная и широковещательная рассылка.

Задание. Разрешение или блокировка IPv4-адресов.

Задание. Публичные и частные IPv4-адреса.

Packet Tracer. Подсеть IPv4-сети.

Упражнение. Расчет маски подсети.

Задание. Определение количества бит для заимствования.

Packet Tracer. Сценарий разделения на подсети.

Задание. Практика VLSM.

Packet Tracer. Практика проектирования и внедрения VLSM.

Packet Tracer. Разработка и реализация схемы адресации VLSM.

Тема 12. IPv6-АДРЕСАЦИЯ

Проблемы с протоколом IPv4. IPv6-адресация. IPv6-адреса: типы. Статическая настройка глобальных динамических адресов для одноадресной рассылки и динамически настраиваемые локальные адреса канала. Динамическая адресация для глобальных динамических адресов для одноадресной рассылки IPv6. Динамическая адресация локальных адресов канала IPv6. Адреса IPv6 для многоадресной рассылки. Разделение сети IPv6 на подсети.

Задание. Отработка преобразования IPv6-адресов.

Packet Tracer. Настройка IPv6-адресации.

Packet Tracer. Реализация схемы адресации разделенной на подсети IPv6-сети.

Тема 13. ICMP

Сообщения ICMP. Тестирование при помощи ping и traceroute.

Packet Tracer. Проверка адресации IPv4 и IPv6.

Packet Tracer. Использование Ping и Traceroute для проверки сетевого подключения.

Packet Tracer. Использование ICMP для проверки и исправления сетевого подключения.

Тема 14. ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ

Передача данных. Обзор протокола TCP. Обзор протокола UDP. Номера портов. Обмен данными по протоколу TCP. Надежность и управление потоком передачи данных. Обмен данными по протоколу UDP.

Packet Tracer. Обмен данными с использованием TCP и UDP.

Тема 15. УРОВЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Уровень приложений, уровень представления, сеансовый уровень. Одноранговые сети. Протоколы веб-трафика и электронной почты. Службы IP-адресации. Службы совместного доступа к файлам.

Тема 16. ОСНОВЫ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Угрозы безопасности и уязвимости. Сетевые атаки. Защита от сетевых атак. Обеспечение безопасности устройств.

Packet Tracer. Настройка безопасного пароля и протокола SSH.

Packet Tracer. Безопасность сетевых устройств.

Тема 17. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕБОЛЬШОЙ СЕТИ

Устройства в небольшой сети. Приложения и протоколы в небольшой сети. Масштабирование до размеров более крупных сетей. Проверка подключения. Команды хоста и IOS. Методики поиска и устранения неполадок. Сценарии поиска и устранения неполадок.

Packet Tracer. Поиск и устранение неполадок подключения.

Литература

1. Учебные материалы в обучающей среде сетевой академии Cisco [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.netacad.com/courses/networking/ccna-introduction-networks. – Дата доступа: 01.07.2020.

Перечень основных компьютерных программ и технических

средств обучения

1. Персональный компьютер с доступом в интернет и минимальными характеристиками: Микропроцессор Intel Pentium 4, 2.53Ггц; операционная система: Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8.1, Microsoft Windows 10 или Ubuntu 18.04.3 LTS; оперативная память 4Гб; свободное место на жестком диске: 500Мб; разрешение экрана: 1024x768; шрифты с поддержкой Unicode (при просмотре на других языках, отличных от английского); актуальные версии драйверов видеоадаптера и обновления операционной системы.
2. Packet Tracer 7.3: программа визуализации настроек сетевых устройств и моделирования компьютерных сетей с использованием оборудования компании Cisco Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.netacad.com/portal/resources/pt-resources. – Дата доступа: 01.07.2020.

Перечень дополнительных компьютерных программ и технических

средств обучения

1. 2 маршрутизатора ISR4221/K9; версии Cisco IOS: IOS XE 15.0 или более поздней версии, набор функциональных возможностей IP Base.
2. 2 коммутатора Catalyst WS-C2960+24TC-L; версии Cisco IOS: IOS 15.0 или более поздней версии, набор функциональных возможностей lanbaseK9.
3. 1 беспроводной маршрутизатор (любой марки) с поддержкой WPA2.
4. Соединительные кабели Ethernet.
5. Комплект инструментов и расходных материалов для обжима витой пары в составе: кримпера, стриппера, кабельного тестера, кроссировочного инструмента, кабеля UTP, коннекторов 8P8C, колпачков для коннекторов 8P8C.
6. Wireshark 2.5 или более поздней версии: программа-анализатор трафика компьютерных сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wireshark.org. – Дата доступа: 01.07.2020.
7. Tera Term: программа для работы с терминалами по протоколам Telnet, SSH [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ttssh2.osdn.jp/index.html.en. – Дата доступа: 01.07.2020.
8. VirtualBox: программа виртуализации операционных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.virtualbox.org/. – Дата доступа: 01.07.2020.
9. Серверное программное обеспечение с открытым исходным кодом для служб и протоколов: Telnet, SSH, HTTP, DHCP, FTP, TFTP.