**Программа обучения курса CCNP Enterprise**

Обучение по программе CCNP Enterprise предоставляет навыки развертывания, конфигурирования локальных и территориально распределенных сетей, а также сервисов удаленного доступа в сетях, имеющих 100 и более узлов, включая поддержку таких технологий и протоколов, как TCP/ІP, OSPF, EІGRP, BGP, IPv6, STP и VTP. Помимо этого, слушатели приобретают навыки диагностики неисправностей в сетях.

Основные направления курса:

* создание масштабируемых сетей;
* использование многоуровневой коммутации для сети, объединяющей комплексы зданий;
* развертывание корпоративного Интернета;
* устранение неполадок в сетевых средах с многопротокольными узлами и сервисами.

Основное внимание учебная программа CCNP уделяется на изучении маршрутизации на продвинутом уровне, безопасного доступа в глобальную сеть, многоуровневой коммутации и навыках управления сетью, необходимых для развертывания и обслуживания сложносоставных сетей на предприятии.

**I СЕМЕСТР. Курс CCNP Enterprise: Core Networking**

Эта программа направлена на подробное изучение возможностей архитектур в основе корпоративных сетей и развитие навыков по их внедрению. Первый курс из двух в серии CCNP Enterprise посвящен вопросам коммутации, маршрутизации, беспроводной связи и требуемого уровня защиты, а также технологиям, без которых программно-определяемые и программируемые сети никогда бы не появились. Слушатели научатся настраивать сетевые устройства, искать и устранять неполадки в их работе, внедрять механизмы безопасности, использоваться решения SD-Access и SD-WAN.

**Модуль 1 «Обзор архитектуры Cisco для корпоративных кампусных сетей»**

* Архитектура корпоративных сетей Cisco
* Основы проектирования кампусных сетей
* Традиционный многоуровневый дизайн кампусных сетей
* Дизайн уровня Distribution

**Модуль 2 «Понимание методов коммутации»**

* Работа L2-коммутаторов
* Управляющий уровень и уровень данных
* Лабораторная работа «Обзор таблиц CAM»
* Лабораторная работа «Анализ Cisco Express Forwarding»

**Модуль 3 «Обеспечение подключений в кампусной сети»**

* Обзор VLAN
* Транки с использованием 1Q
* Маршрутизация между VLAN
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с VLAN и Trunk»

**Модуль 4 «Построение отказоустойчивых коммутируемых топологий»**

* Обзор протокола Spanning Tree
* Работа протокола Spanning Tree
* Типы протоколов Spanning Tree и их отличия
* Протокол Multiply Spanning Tree
* Функции PortFast и BPDU Guard
* Лабораторная работа «Оптимизация протокола STP и настройка протокола RSTP»
* Лабораторная работа «Настройка протокола RSTP»

**Модуль 5 «Агрегация портов на 2 уровне»**

* Необходимость использования EtherChannel
* Режимы работы EtherChannel
* Рекомендации по настройке L2 EtherChannel
* Параметры балансировки нагрузки в EtherChannel
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с EtherChannel
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с EtherChannel»

**Модуль 6 «Протокол EIGRP»**

* Характеристики EIGRP
* Надежный транспорт в EIGRP
* Формирование отношений смежности в EIGRP
* Метрика EIGRP
* Выбор пути в EIGRP
* Балансировка и распределение нагрузки в EIGRP
* EIGRP для IPv6
* Сравнение протоколов EIGRP и OSPF

**Модуль 7 «Настройка OSPF»**

* Описание протокола OSPF
* Процесс OSPF
* Формирование отношений смежности в OSPF
* Создание базы LSDB
* Типы LSA
* Сравнение OSPF в одной области и в нескольких областях
* Структура областей OSPF
* Типы сетей в OSPF
* Лабораторная работа «Настройка OSPF в нескольких областях»

**Модуль 8 «Оптимизация OSPF»**

* Метрика OSPF
* Суммирование маршрутов в OSPF
* Фильтрация маршрутов в OSPF
* Сравнение OSPFv2 и OSPFv3
* Лабораторная работа «Тонкая настройка OSPF»
* Лабораторная работа «Оптимизация OSPF»
* Лабораторная работа «Настройка OSPFv3»

**Модуль 9 «Обзор протокола BGP»**

* Междоменная маршрутизация с использованием BGP
* Операции BGP
* Типы отношений смежности в BGP
* Выбор пути в BGP
* Атрибуты пути BGP
* Лабораторная работа «Настройка и проверка Single-Homed BGP»

**Модуль 10 «Настройка отказоустойчивой сети»**

* Необходимость резервирования шлюза по умолчанию
* Определение FHRP
* Продвинутые параметры HSRP
* Возможности обеспечения бесперебойной работы в коммутаторах Cisco
* Лабораторная работа «Настройка HSRP»
* Лабораторная работа «Настройка VRRP»

**Модуль 11 «Настройка трансляции адресов»**

* Определение NAT
* Способы реализации NAT
* Виртуальный интерфейс NAT
* Лабораторная работа «Настройка NAT»

### **Модуль 12 «Знакомство с протоколами и методами виртуализации»**

* Серверная виртуализация
* Необходимость в сетевой виртуализации
* Обзор изоляции пути
* Знакомство с VRF
* Знакомство с GRE
* Лабораторная работа «Настройка и проверка VRF»
* Лабораторная работа «Настройка и проверка туннеля GRE»

### **Модуль 13 «Описание виртуальных частных сетей и интерфейсов»**

* Обзор технологий для создания VPN-туннелей типа сайт-сайт
* Обзор IPSec VPN
* IPSec IKE
* Режимы IPSec
* Типы IPSec VPN
* Cisco IOS VTI
* Лабораторная работа «Настройка статических VTI VPN-туннелей»

### **Модуль 14 «Принципы работы беспроводных сетей»**

* Принципы радиосвязи
* Описание ватт и децибел
* Характеристики антенн
* Описание стандартов IEEE для беспроводных сетей
* Компоненты для беспроводных сетей

### **Модуль 15 «Способы развертывания беспроводных сетей»**

* Обзор способов развертывания беспроводных сетей
* Развертывание автономных точек доступа
* Централизованное развертывание беспроводной сети с использованием контроллеров (WLC)
* Описание развертывания FlexConnect
* Облачные развертывания и их влияние на корпоративные сети
* Описание облачного решения Cisco Meraki
* Опции развертывания Cisco Catalyst 9800 Controller
* Описание Cisco Mobility Express

### **Модуль 16 «Роуминг в беспроводной сети и службы позиционирования»**

* Обзор роуминга
* Группы мобильности и домены
* Типы роуминга
* Описание служб позиционирования

### **Модуль 17 «Обзор принципов работы беспроводных точек доступа»**

* Universal AP Priming
* Обзор процесса обнаружения контроллера
* Отказоустойчивость точек доступа
* Режимы точек доступа

### **Модуль 18 «Аутентификация беспроводных клиентов»**

* Методы аутентификации
* Аутентификация PSK
* Аутентификация пользователей в 802.1Х
* Аутентификация с сертификатами в 802.1Х
* Знакомство с протоколом EAP
* EAP-TLS
* PEAP
* EAP-FAST
* Гостевой доступ с использованием Web Auth
* Лабораторная работа «Настройка аутентификации беспроводных клиентов в централизованном развертывании»

### **Модуль 19 «Поиск и устранение неисправностей, связанных с подключением клиентов к беспроводной сети»**

* Инструменты для поиска и устранения неисправностей
* Анализ спектра
* Сканирование беспроводной сети
* Анализ пакетов
* Утилиты Cisco AireOS и командной строки
* Cisco Wireless Config Analyzer Express
* Обзор типовых проблем, связанных с подключением клиентов к беспроводной сети
* Подключение клиента к точке доступа
* Конфигурация WLAN
* Конфигурация инфраструктуры
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с подключением клиентов к беспроводной сети»

### **Модуль 20 «Настройка сетевых служб»**

* Протокол NTP
* Службы журналирования
* Протокол SNMP
* Обзор NetFlow
* Flexible NetFlow
* Обзор Cisco IOS Embedded Event Manager
* Лабораторная работа «Настройка Syslog»
* Лабораторная работа «Настройка и проверка Flexible NetFlow»
* Лабораторная работа «Настройка Embedded Event Manager»

### **Модуль 21 «Использование инструментов сетевого анализа»**

* Концепции поиска и устранения неисправностей
* Процедуры поиска и устранения неисправностей
* Процедуры поиска и устранения неисправностей – учебный сценарий
* Базовая диагностика оборудования
* Фильтрация команд show
* Cisco IOS IP SLA
* Обзор SPAN
* Remote SPAN
* Encapsulated Remote SPAN
* Обзор утилит для захвата пакетов
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с подключениями и анализ трафика с помощью ping, traceroute и debug»
* Лабораторная работа «Настройка и проверка Cisco IOS IP SLA»

### **Модуль 22 «Обеспечение безопасности инфраструктуры»**

* Обзор ACL
* Маскирование в ACL
* Типы ACL
* Настройка нумерованных ACL
* Использование ACL для фильтрации трафика
* Применение ACL на интерфейсы
* Обзор Control Plane
* Политики Control Plane
* Лабораторная работа «Настройка стандартных и расширенных ACL»
* Лабораторная работа «Настройка политик Control Plane»

### **Модуль 23 «Обеспечение безопасного доступа»**

* Обеспечение безопасных подключений к устройствам
* Обзор ААА
* Преимущества использования ААА
* Опции аутентификации
* RADIUS и TACACS+
* Включение ААА и настройка локального пользователя для аварийных ситуаций
* Настройка RADIUS для консольного и терминального доступа
* Настройка TACACS+ для консольного и терминального доступа
* Настройка авторизации и аудита
* Лабораторная работа «Настройка локального и серверного ААА»

 **II СЕМЕСТР. Курс CCNP Enterprise** **Advance Routing**

Данный курс дает слушателям все необходимые знания и навыки для развертывания, настройки, эксплуатации и обcлуживания корпоративной сети. Он охватывает механизмы оптимизации схемы маршрутизации и расширенные технологии, которые могут использоваться в корпоративной сети.

### **Модуль 1 «Внедрение протокола EIGRP»**

* Возможности протокола EIGRP
* EIGRP Reliable Transport
* Обзор операций EIGRP
* Сравнение режимов Classic и Named
* Обмен информацией о маршрутах в EIGRP
* Метрика EIGRP
* Расчет метрики EIGRP в режиме classic
* Пример расчета метрики EIGRP в режиме classic
* Условие feasibility condition
* Пример расчета пути в EIGRP
* Лабораторная работа «Настройка протокола EIGRP для IPv4 и IPv6 с использованием режимов Classic и Named»
* Лабораторная работа «Проверка таблицы топологии EIGRP»

### **Модуль 2 «Оптимизация EIGRP»**

* Запросы EIGRP
* EIGRP Stub Routers
* EIGRP Stuck in Active
* Суммарные маршруты в EIGRP
* Балансировка нагрузки в EIGRP
* Аутентификация в EIGRP
* Лабораторная работа «Настройка EIGRP Stub Routing, суммирования и маршрутов по умолчанию»
* Лабораторная работа «Настройка балансировки нагрузки и аутентификации EIGRP»

### **Модуль 3 «Поиск и устранение неисправностей в EIGRP»**

* Поиск и устранение неисправностей в EIGRP
* Поиск и устранение, связанных с формированием соседских отношений
* Поиск и устранение, связанных с таблицей маршрутизации
* Поиск и устранение, связанных с EIGRP Stub
* Поиск и устранение, связанных с суммированием
* Поиск и устранение, связанных с EIGRP для IPv6
* Поиск и устранение, связанных с аутентификацией
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей в EIGRP»

### **Модуль 4 «Внедрение протокола OSPF»**

* Функции OSPF
* Операции OSPF
* Иерархическая структура OSPF
* Ограничения дизайна OSPF
* Типы сообщений OSPF
* Сравнение OSPFv2 и OSPFv3
* Типы LSA в OSPFv2 и OSPFv3
* Периодические изменения базы OSPF
* Обмен и синхронизация LSDB
* Синхронизация LSDB в сетях множественного доступа
* Выполнение алгоритма OSPF
* Лабораторная работа «Настройка OSPFv3 для IPv4 и IPv6»
* Лабораторная работа «Проверка базы LSDB»

### **Модуль 5 «Оптимизация OSPF»**

* Суммирование маршрутов в OSPF
* Маршруты по умолчанию в OSPF
* Специальные области в OSPF
* Стоимость маршрута по умолчанию в специальных областях
* Аутентификация OSPF
* OSPF Virtual Links
* Лабораторная работа «Настройка Stub-областей и суммирование маршрутов в OSPF»
* Лабораторная работа «Настройка аутентификации в OSPF»

### **Модуль 6 «Поиск и устранение неисправностей в OSPF»**

* Компоненты поиска и устранения неисправностей
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с формированием соседских отношений
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с маршрутизацией
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с выбором маршрута
* Поиск и устранение неисправностей, связанных со специальными областями
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с суммированием
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей в OSPF»

### **Модуль 7 «Настройка редистрибуции»**

* Редистрибуция маршрутов
* Определение метрики по умолчанию для передаваемых маршрутов
* Расчет стоимости для маршрутов OSPF E1 и E2
* Типы редистрибуции
* Двухсторонняя редистрибуция
* Необходимость для управления редистрибуцией
* Инструменты фильтрации: Distribute Lists
* Инструменты фильтрации: Prefix Lists
* Инструменты фильтрации: Route Maps
* Возможные сложности в редистрибуции
* Лабораторная работа «Редистрибуция маршрутов»
* Лабораторная работа «Управление редистрибуцией»
* Лабораторная работа «Управление редистрибуцией с помощью Route Maps»

### **Модуль 8 «Поиск и устранение неисправностей в редистрибуции»**

* Поиск и устранение неисправностей в редистрибуции
* Поиск и устранение неисправностей в редистрибуции: Route Feedback
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей в редистрибуции»

### **Модуль 9 «Контроль выбора пути»**

* Необходимость в контроле выбора пути
* Функции и преимущества PBR
* Настройка PBR
* Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
* Режимы работы BFD
* Лабораторная работа «Настройка PBR»

### **Модуль 10 «Внедрение IBGP»**

* Основы BGP
* Формирование соседских отношений в BGP
* Атрибуты пути BGP
* Выбор маршрута в BGP
* Функционал транзитных AS в BGP
* IBGP Split Horizon
* IBGP Full Mesh
* Лабораторная работа «Настройка IBGP и EBGP»

### **Модуль 11 «Оптимизация BGP»**

* Настройка атрибута Weight
* Настройка атрибута MED
* Настройка фильтрации маршрутов
* Настройка BGP Peer Groups
* Проблемы с масштабируемостью BGP в транзитных AS
* Правила Route Reflector Split Horizon
* Отказоустойчивые Route Reflectors
* Аутентификация в BGP
* Лабораторная работа «Влияние на выбор пути в BGP»
* Лабораторная работа «Настройка комплексных параметров BGP»
* Лабораторная работа «Настройка BGP Route Reflectors»

### **Модуль 12 «Внедрение MP-BGP»**

* Поддержка протокола IPv6 в MP-BGP
* Механизмы фильтрации для IPv6
* Лабораторная работа «Настройка MP-BGP для IPv4 и IPv6»

### **Модуль 13 «Поиск и устранение неисправностей в BGP»**

* Мониторинг BGP
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с формированием соседских отношений
* Понимание мониторинга BGP
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с IBGP
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с MP-BGP
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей в BGP»

### **Модуль 14 «Обзор MPLS»**

* Описание традиционной IP-маршрутизации
* Описание возможностей и преимуществ MPLS
* Описание терминологии MPLS
* Описание архитектурных компонентов MPLS
* Описание архитектуры Ingress Edge LSRs
* Описание архитектуры Intermediate LSRs
* Описание архитектуры Egress Edge LSRs
* Описание меток MPLS
* Описание FEC и коммутации в MPLS
* Описание формата метки MPLS
* Описание Label Distribution Protocols (LDP)
* Описание использования LDP для коммутации пакетов
* Описание IGP и передачи меток LDP

### **Модуль 15 «Введение в архитектуру MPLS L3 VPN»**

* Описание архитектуры MPLS L3 VPN
* Описание архитектуры PE Router
* Описание VRF
* Описание методов передачи информации о маршрутах в P-сети
* Описание Router Distinguishers (RD)
* Описание работы RD в MPLS VPN
* Описание Route Targets (RT)
* Описание процессов RT и RD

### **Модуль 16 «Введение в маршрутизацию MPLS L3 VPN»**

* Описание требований к маршрутизации MPLS L3 VPN
* Описание поддержки маршрутизации Интернет
* Описание таблиц маршрутизации на PE-маршрутизаторах
* Описание передачи обновлений о маршрутах
* Описание VPN Penultimate Hop Popping
* Описание передачи VPN-меток между PE-маршрутизаторами

### **Модуль 17 «Настройка VRF-Lite»**

* Контексты маршрутизации на PE-маршрутизаторах
* Протоколы маршрутизации с поддержкой VPN
* Таблица VRF
* Функционал VRF-Lite
* Миграция со старого на новый стиль VRF CLI
* Маршрутизация в VRF-Lite
* Лабораторная работа «Настройка маршрутизации с использованием VRF-Lite»

**Модуль 18 «Внедрение DMVPN»**

* Обзор Cisco IOS DMVPN
* Компоненты DMVPN
* Понимание GRE
* NHRP
* Операции DMVPN
* Аутентификация DMVPN
* Настройка DMVPN Hub
* Настройка DMVPN Spoke
* Настройка маршрутизации в DMVPN
* Лабораторная работа «Настройка Cisco IOS DMVPN»

**Модуль 19 «Внедрение DHCP»**

* Обзор DHCP
* DHCP Relay
* Ручные привязки адресов в DHCP
* Описание опций DHCP
* Обзор IPv6 Stateless Autoconfiguration
* Обзор DHCPv6
* Операции DHCPv6
* Обзор Stateless DHCPv6
* DHCPv6 Relay Agent
* Поиск и устранение неисправностей в DHCP
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с назначением IPv6 адресов клиентам
* Лабораторная работа «Динамическое получение IPv6 адреса»
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с DHCPv4 и DHCPv6»

**Модуль 20 «Введение в IPv6 First Hop Security»**

* Описание IPv6 Snooping
* Описание IPv6 ND Inspection
* Описание IPv6 RA Guard
* Описание DHCPv6 Guard
* Описание IPv6 Source Guard
* Описание IPv6 Destination Guard

**Модуль 21 «Обеспечение безопасности маршрутизаторов Cisco»**

* Интерпретация IPv4 ACL
* Использование IPv4 ACL для фильтрации маршрутов
* Внедрение Time-based IPv4 ACL
* Интерпретация IPv6 ACL
* Использование IPv6 ACL для фильтрации маршрутов
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с ACL
* Описание безопасности Control Plane
* Описание Control Plane Policing
* Шаги для внедрения CoPP
* Описание uRPF
* Пример конфигурации uRPF
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с IPv4 и IPv6 ACL»
* Лабораторная работа «Настройка и проверка uRPF»

**Модуль 22 «Поиск и устранение неисправностей, связанных с безопасностью инфраструктуры и службами»**

* Обзор ААА
* Настройка ААА с использованием локальной базы
* Настройка ААА с использованием сервера ААА
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с ААА
* SNMP
* Поиск и устранение неисправностей, связанных с SNMP
* Syslog
* Протоколы сетевого управления
* NetFlow
* Cisco Flexible NetFlow
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с протоколами управления – часть 1»
* Лабораторная работа «Поиск и устранение неисправностей, связанных с протоколами управления – часть 2»

**Модуль 23 «Поиск и устранение неисправностей с помощью Cisco DNA Server Assurance»**

* Необходимость в DNA Server Assurance
* Cisco AI Network Analytics
* DNA Assurance Health Scores
* Использование функции Path Trace для поиска и устранения неисправностей
* Примеры использования DNA Server Assurance