



# Network engineer. Basic

Сетевой инженер. Базовый

Длительность курса: 144 академических часа

## 1 Вводное занятие

### Цели занятия:

знакомство с преподавателями и курсом, системой Сетевой Академии CISCO, форматом выполнения домашних работ, требованиями и условиями их выполнения

### Краткое содержание:

Регистрация и работа с Сетевой Академией, тестирование, возможности и результаты работы, выбор среды выполнения работ (CPT, Termilab, EVE, Natural), академическая и индустриальная сертификация CCNA, регистрация на Github, оформление на языке Markdown, разбор примеров домашних работ, ответы на вопросы

---

## 2 Команды IOS. Базовая конфигурация устройств

### Цели занятия:

выполнить первоначальную настройку, в том числе паролей, IP-адресации и параметров шлюза по умолчанию, сетевого коммутатора, маршрутизатора и оконечных устройств.

### Краткое содержание:

базовые конфигурации коммутатора, маршрутизатора и оконечных устройств.

### Домашние задания

#### 1 Базовая настройка коммутатора

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.

В ходе данной работы вам предстоит построить простую топологию, используя Ethernet-кабель локальной сети, и получить доступ к коммутатору Cisco, используя консольное подключение и методы удаленного доступа. Перед настройкой базовых параметров коммутатора нужно проверить настройки коммутатора по умолчанию. Необходимо также показать использование IP-адреса управления для удаленного управления коммутатором.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

**3 Физический  
уровень.  
Модель OSI**

**Цели занятия:**

разобрать физический уровень взаимодействия локальной сети.

**Краткое содержание:**

каким образом протоколы и сетевые средства подключения физического уровня реализуют связь в сетях передачи данных.

---

## 4 Канальный уровень. Ethernet

### Цели занятия:

разобрать канальный уровень взаимодействия локальной сети, технологию Ethernet.

### Краткое содержание:

как управление доступом к среде передачи данных на канальном уровне обеспечивает обмен данными между сетями;

как работает Ethernet в коммутируемой сети.

### Домашние задания

#### 1 MAC-адреса сетевых устройств

Цель: Отображение, описание и анализ MAC-адресов Ethernet.

Изучение таблицы MAC-адресов коммутатора.

В первой части вы подключите оборудование. Затем вы настроите коммутатор и ПК в соответствии с таблицей адресации и протестируете настроенные конфигурации, проверив подключение к сети.

Во второй части вам нужно построить топологию, состоящую из двух коммутаторов. Затем вам предстоит отправить эхо-запросы различным устройствам и посмотреть, как два коммутатора строят свои таблицы MAC-адресов

Подробное описание задания в методичках в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

**5 Сетевой  
уровень. IP**

**Цели занятия:**

разобрать сетевой уровень взаимодействия локальной сети.

**Краткое содержание:**

каким образом IP-протоколы сетевого уровня обеспечивают надежную передачу данных;  
как сетевые устройства используют таблицы маршрутизации;  
для чего нужны основные поля заголовков в пакете IP.

---

**6 Разрешение  
адресов,  
системы  
счисления**

**Цели занятия:**

изучить двоичную и шестнадцатиричную системы счисления, объяснить технологию разрешения IP адресов

**Краткое содержание:**

двоичная и шестнадцатиричная системы счисления применимо к IP адресам версий 4 и 6,  
объяснение, как ARP и ND обеспечивают обмен данными в локальной сети;  
сравнение роли MAC- и IP-адресов;  
назначение протокола разрешения адресов (ARP);  
принцип обнаружения соседей в IPv6.

---

### Цели занятия:

разбор адресации сетевого протокола IPv4.

### Краткое содержание:

организация вычисления схемы устройства подсетей IPv4 для эффективного сегментирования сети;  
сравнение характеристик и способов использования адресов IPv4 для одноадресной, широковещательной и многоадресной рассылки;  
выяснить назначение общедоступных, частных и зарезервированных адресов IPv4.

### Домашние задания

#### 1 Расчет подсетей IPv4

Цель: Определение подсетей по IPv4-адресу.  
Расчет подсетей по IPv4-адресу.

Работать с IPv4-подсетями и определять информацию о сетях и узлах на основе известного IP-адреса и маски подсети. Рассчитать IP-адрес сети на основе известного IP-адреса и маски подсети.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

объяснить процесс адресации сетевого протокола IPv6.

**Краткое содержание:**

вид и типы адресов IPv6;  
настройка статических глобальных одноадресных и локальных сетевых адресов IPv6;  
динамическая настройка локальных адресов канала.

**Домашние задания****1** Настройка IPv6-адресов на сетевых устройствах

Цель: Настройка топологии и конфигурация основных параметров маршрутизатора и коммутатора.

Ручная настройка IPv6-адресов.  
Проверка сквозного соединения.

Вы будете настраивать хосты и интерфейсы устройств с IPv6-адресами.

Для просмотра индивидуальных и групповых IPv6-адресов вы будете использовать команду show. Вы также будете проверять сквозное соединение с помощью команд ping and traceroute.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

9 **Протокол  
управления.  
ICMP**

**Цели занятия:**

объяснить возможности протокола ICMP.

**Краткое содержание:**

процесс проверки сетевых подключений с использованием различных инструментов.

---

10 **Транспортный  
уровень,  
уровень  
приложений**

**Цели занятия:**

разобрать транспортный уровень взаимодействия локальной сети и уровень приложений.

**Краткое содержание:**

назначение транспортного уровня в процессе передачи данных по сквозному каналу (TCP и UDP) и уровня приложений, поддерживающего работу приложений конечного пользователя.

---

### Цели занятия:

выполнять настройку функций, повышающих уровень безопасности, на коммутаторах и маршрутизаторах.

### Краткое содержание:

процесс определения уязвимости системы безопасности;  
применение основных методик снижения рисков;  
выполнение настройки сетевых устройств с использованием функций дополнительной защиты для отражения угроз безопасности.

### Домашние задания

#### 1 Доступ к сетевым устройствам по протоколу SSH

Цель: Настройка маршрутизатора для доступа по протоколу SSH.

Настройка коммутатора для доступа по протоколу SSH.

SSH через интерфейс командной строки (CLI) коммутатора.

В работе необходимо включить SSH-сервер на маршрутизаторе, после чего подключиться к этому маршрутизатору, используя ПК с установленным клиентом SSH

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

12 **Организация  
сети  
(практическое  
занятие)**

**Цели занятия:**

рассмотреть основные решения в проектировании простых локальных сетей.

**Краткое содержание:**

практическая работа по организации небольшой локальной сети.

## 2 Коммутация, маршрутизация, беспроводные сети.

### 1 Технология VLAN, маршрутизация в VLAN

#### Цели занятия:

настраивать виртуальные локальные сети в коммутируемой сети;  
настраивать маршрутизацию между виртуальными локальными сетями.

#### Краткое содержание:

как коммутатор пересылает кадры с использованием конфигурации виртуальной локальной сети;  
настройка коммутационного и магистрального порта на коммутаторе;  
осуществление настройки маршрутизации между виртуальными локальными сетями на базе конфигурации router-on-a-stick и L3 коммутаторах.

#### Домашние задания

- 1 Внедрение маршрутизации между виртуальными локальными сетями

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.

Создание сетей VLAN и назначение портов коммутатора.

Настройка транка 802.1Q между коммутаторами.

Настройка маршрутизации между сетями VLAN.  
Проверка, что маршрутизация между VLAN работает.

В этой работе вы создадите VLAN на обоих коммутаторах в топологии, назначите VLAN для коммутации портов доступа, убедитесь, что VLAN работают должным образом, создадите транки VLAN между двумя коммутаторами и между S1 и R1, и настройте маршрутизацию между VLAN на R1 для разрешения связи между хостами в разных VLAN независимо от подсети, в которой находится хост.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

**2 Организация сети с VLAN (практическое занятие)**

**Цели занятия:**

рассмотреть основные решения в проектировании простых локальных сетей с VLAN.

**Краткое содержание:**

практическая работа по организации небольшой локальной сети с VLAN.

---

### 3 **Протокол связующего дерева (STP)**

#### **Цели занятия:**

объяснить, как происходит резервирование в сетях уровня 2 при помощи STP.

#### **Краткое содержание:**

распространенные проблемы в работе коммутируемых сетей уровня 2 с резервными ресурсами;  
принципы работы простой коммутируемой сети;  
работа протокола Rapid PVST+ .

#### **Домашние задания**

- 1 Развертывание коммутируемой сети с резервными каналами (STP)

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.

Выбор корневого моста.

Наблюдение за процессом выбора протоколом STP порта, исходя из стоимости портов.

Наблюдение за процессом выбора протоколом STP порта, исходя из приоритета портов.

Ваша задача заключается в настройке, изменениях параметров STP и наблюдением за процессом выбора портов с учетом стоимости и приоритета.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack

---

**4 Избыточность линков (Etherchannel) и шлюзов (FHRP)**

**Цели занятия:**

разобрать особенности технологии EtherChannel и FHRP и выполнить их настройку .

**Краткое содержание:**

настройка EtherChannel в коммутируемых каналах и FHRP - службы шлюза по умолчанию в избыточной сети.

---

**5 Организация сети с избыточностью (практическое занятие)**

**Цели занятия:**

рассмотреть основные решения в проектировании простых локальных сетей с избыточностью.

**Краткое содержание:**

практическая работа по организации небольшой локальной сети с избыточностью (EtherChannel и FHRP).

---

## 6 Протоколы DHCPv4, SLAAC и DHCPv6

### Цели занятия:

разобрать внедрение DHCPv4, SLAAC и DHCPv6 в корпоративные сети.

### Краткое содержание:

выполнение настройки маршрутизатора в качестве сервера или клиента DHCPv4;  
выяснение как узел IPv6 может получить конфигурацию IPv6 (SLAAC);  
выполнение настройки протокола DHCPv6 с отслеживанием состояния и без него.

### Домашние задания

#### 1 Реализация DHCPv4/6

Цель: Настройка и проверка двух серверов DHCPv4.

Настройка и проверка DHCP-ретрансляции.  
Проверка назначения адреса SLAAC.  
Настройка и проверка DHCPv6.

Ваша задача заключается в настройке маршрутизатора R2 для назначения IPv4-адресов в двух разных подсетях.  
Настроить маршрутизатор R2 для назначения адресов IPv6 в двух разных подсетях, подключенных к маршрутизатору R1.

Подробное описание задания в методичках в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack.

---

7 **WLAN.  
Конфигурирование  
WLAN**

**Цели занятия:**

настроить WLAN с использованием беспроводного маршрутизатора и/или контроллера беспроводной сети (WLC).

**Краткое содержание:**

теоретические основы по WLAN;  
базовые настройки WLAN;  
поиск и устранение неисправностей  
распространённых проблем конфигурации  
беспроводных сетей.

---

## 8 Принципы обеспечения безопасности сети

### Цели занятия:

описать процесс настройки параметров безопасности коммутатора.

### Краткое содержание:

обеспечение безопасности портов для отражения атак на таблицу MAC-адресов;  
безопасная работа DTP;  
как настроить анализ трафика DHCP для отражения атак через DHCP;  
как настроить проверку трафика ARP для отражения атак через ARP;  
настройка PortFast и BPDU Guard для нейтрализации атак STP.

### Домашние задания

#### 1 Конфигурация безопасности коммутатора

Цель: Настройка основного сетевого устройства.  
Настройка сетей VLAN.  
Настройки безопасности коммутатора.

Это комплексная работа, нацеленная на повторение ранее изученных функций безопасности уровня 2.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack.

---

9 **Принципы маршрутизации. Статическая маршрутизация**

**Цели занятия:**

изучить, как маршрутизаторы используют информацию в пакетах для принятия решений о переадресации, настройку статических маршрутов IPv4 и IPv6.

**Краткое содержание:**

как маршрутизаторы определяют оптимальный путь и пересылают пакеты в пункт назначения;  
сравнение особенностей статической и динамической маршрутизации;  
выполнение настройки статических маршрутов IPv4 и IPv6.

---

10 **Поиск и устранение неисправностей (практическое занятие)**

**Цели занятия:**

рассмотреть основные проблемы в работе локальных сетей.

**Краткое содержание:**

практическая работа по поиску и устранению неисправностей в локальной сети.

# 3 Корпоративные сети, безопасность и автоматизация.

# 1 OSPF. Настройка OSPF для одной области

## Цели занятия:

изучить, как OSPF для одной области работает в сетях типа «точка-точка» и широковещательных сетях с мультидоступом.

## Краткое содержание:

основные особенности и характеристики протокола OSPF;

основные особенности и характеристики протокола OSPF;

принципы работы протокола OSPF для одной области.

## Домашние задания

### 1 Настройка протокола OSPFv2 для одной области

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.

Настройка и проверка базовой работы протокола OSPFv2 для одной области.

Оптимизация и проверка конфигурации OSPFv2 для одной области.

Вам было поручено настроить сеть небольшой компании с помощью OSPFv2. R1 будет размещать интернет-соединение (имитируемое интерфейсом Loopback 1) и делиться информацией о маршруте по умолчанию до R2. После первоначальной настройки организация попросила оптимизировать конфигурацию, чтобы уменьшить трафик протокола и гарантировать, что R1 продолжает контролировать маршрутизацию.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack.

---

<p>2 <b>OSPF.</b> <b>Настройка OSPF для одной области.</b> <b>Продолжение.</b></p>	<p><b>Цели занятия:</b></p> <p>реализовать OSPF для одной области в сетях типа «точка-точка» и широковещательных сетях с коллективным доступом.</p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <p>настройка идентификатор маршрутизатора, приоритета интерфейса OSPF, чтобы повлиять на выбор между DR и BDR в сети с множественным доступом; настройка OSPF для распространения маршрута по умолчанию.</p>
<p>3 <b>Поиск и устранение неисправностей OSPF (практическое занятие)</b></p>	<p><b>Цели занятия:</b></p> <p>рассмотреть возможные проблемы в работе OSPF.</p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <p>практическая работа по поиску и устранению неисправностей в OSPF.</p>
<p>4 <b>Списки контроля доступа. ACL</b></p>	<p><b>Цели занятия:</b></p> <p>использовать списки контроля доступа в политиках сетевой безопасности; создавать списки контроля доступа для фильтрации трафика и защиты административного доступа.</p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <p>как фильтруется трафик с использованием списков контроля доступа (ACL); сравнение особенностей стандартных и расширенных списков контроля доступа для IPv4; редактирование существующих ACL для IPv4 с использованием порядковых номеров; настройка расширенных списков контроля доступа.</p>

**Домашние задания**

## 1 Настройка и проверка расширенных списков контроля доступа

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.  
Настройка и проверка списков расширенного контроля доступа.

Вам было поручено настроить списки контроля доступа в сети небольшой компании. ACL являются одним из самых простых и прямых средств управления трафиком уровня 3. R1 будет размещать интернет-соединение (смоделированное интерфейсом Loopback 1) и предоставлять информацию о маршруте по умолчанию для R2. После завершения первоначальной настройки компания имеет некоторые конкретные требования к безопасности дорожного движения, которые вы несете ответственность за реализацию.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack.

## 5 Списки контроля доступа. ACL (практическое занятие)

### Цели занятия:

практически использовать списки контроля доступа в политиках сетевой безопасности;  
создавать списки контроля доступа для фильтрации трафика и защиты административного доступа.

### Краткое содержание:

практическая работа по организации ACL в небольшой локальной сети

## 6 Глобальные сети. WAN

### **Цели занятия:**

объяснить, как технологии доступа к глобальным сетям помогают выполнять требования бизнеса.

### **Краткое содержание:**

объяснение назначения глобальных сетей, их принципов работы;  
традиционные параметры подключения WAN;  
современные варианты подключения к глобальной сети;  
сравнение параметров подключения на основе Интернет.

---

**Цели занятия:**

реализовать службы NAT на маршрутизаторе периметра, чтобы обеспечить масштабируемость IPv4-адресов

**Краткое содержание:**

назначение и принципы работы технологии NAT; преимущества и недостатки; настройка статического и динамического преобразования NAT с помощью интерфейса командной строки; настройка преобразования PAT с помощью интерфейса командной строки.

**Домашние задания****1**    Настройка NAT для IPv4

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.

Настройка и проверка NAT для IPv4.

Настройка и проверка PAT для IPv4.

Настройка и проверка статического NAT для IPv4.

В этой работе вы будете настраивать различные типы NAT. Вы выполните тестирование, отображение и проверку осуществления всех преобразований и проанализируете статистику NAT/PAT для контроля процесса.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack.

---

**8** **Протокол NAT  
(практическое  
занятие)**

**Цели занятия:**

реализовать на практике службы NAT на маршрутизаторе периметра, чтобы обеспечить масштабируемость IPv4-адресов

**Краткое содержание:**

практическая работа по реализации NAT (PAT) в локальной сети

---

**9** **Принципы  
работы VPN и  
IPsec, QoS**

**Цели занятия:**

использовать сети VPN и протокол IPsec для защиты подключений «site-to-site» и удаленного доступа; объяснить, как реализуется QoS на сетевых устройствах.

**Краткое содержание:**

преимущества технологии VPN;  
различные типы VPN;  
как защитить сетевой трафик при помощи инфраструктуры IPsec;  
различные модели обеспечения качества обслуживания (QoS).

---

### **Цели занятия:**

реализовать протоколы управления сетями для мониторинга сети;  
объяснить характеристики масштабируемых сетевых архитектур.

### **Краткое содержание:**

использование протоколов CDP и LLDP для составления топологии сети;  
развёртывание протокола NTP;  
принципы работы протокола SNMP;  
как функциональные возможности коммутационного оборудования помогают обеспечить соответствие требованиям к сети.

### **Домашние задания**

#### **1** Настройка протоколов CDP, LLDP и NTP

Цель: Создание сети и настройка основных параметров устройства.

Обнаружение сетевых ресурсов с помощью протокола CDP.

Обнаружение сетевых ресурсов с помощью протокола LLDP.

Настройка и проверка NTP.

В этой лабораторной работе вам предстоит задокументировать порты, которые используются для подключения к другим коммутаторам по протоколам CDP и LLDP. Полученные результаты следует указать в диаграмме сетевой топологии.

Подробное описание задания в методичке в материалах к занятию.

Готовые конфигурации необходимо оформить на github с описанием проделанной работы, используя markdown.

Если нужна помощь - пишите через ЛК с помощью кнопки "чат с преподавателем" или в канал Slack.

---

**11** **Виртуализация  
и  
автоматизация  
в сети**

**Цели занятия:**

выяснить задачи и характеристики виртуализации и автоматизации сети.

**Краткое содержание:**

принципы виртуализации и автоматизации сетевых устройств и служб;  
описание программно-определяемой сети;  
контроллеры, используемые при программировании сетей.

---

**12** **Большая  
лабораторная  
работа  
(практическое  
занятие)**

**Цели занятия:**

найти и исправить ошибки в конфигурации сетевого оборудования;  
решить лабораторную работу в соответствии с заданием.

**Краткое содержание:**

к занятию прилагается лабораторная работа по большинству тем курса с заложенными ошибками в настройках:  
необходимо найти и исправить все ошибки;  
привести лабораторную среду в рабочее состояние в соответствии с заданием.

## 1 Выбор темы и организация проектной работы

### Цели занятия:

выбрать и обсудить тему проектной работы;  
спланировать работу над проектом;  
ознакомиться с регламентом работы над проектом.

### Краткое содержание:

правила работы над проектом и специфика проведения итоговой защиты;  
требования к результату проекта и итоговой документации.

### Домашние задания

#### 1 Проектная работа

Цель: Настроить работоспособную сетевую инфраструктуру  
Применить рациональные сервисы и протоколы  
Обеспечить защиту сетевой инфраструктуры  
Задokumentировать проделанную работу

В проектной работе предлагается реализовать сетевую инфраструктуру небольшой компании. Студентам предоставляется стенд в системе виртуализации eve-ng. Проектная работа может выполняться в течении всего курса или в последнем его модуле.

Проектная работа включает в себя такие вещи как:

1. Создание схемы сети
2. Планирование и распределение адресного пространства
3. Внедрение протоколов второго уровня (VLAN, STP, EtherChannel и т.п.)
4. Реализация статической и динамической маршрутизации
5. Настройка инфраструктурных сервисов (DHCP, NTP, NAT и т.п.)

**2**    **Консультация по проектам и домашним заданиям**

**Цели занятия:**

получить ответы на вопросы по проекту, ДЗ и по курсу.

**Краткое содержание:**

вопросы по улучшению и оптимизации работы над проектом;

затруднения при выполнении ДЗ;

вопросы по программе.

---

**3**    **Защита проектных работ**

**Цели занятия:**

защитить проект и получить рекомендации экспертов.

**Краткое содержание:**

презентация проектов перед комиссией;

вопросы и комментарии по проектам.

---

**4**    **Подведение итогов курса**

**Цели занятия:**

узнать, как получить сертификат об окончании курса, как взаимодействовать после окончания курса с OTUS и преподавателями, какие вакансии и позиции есть для выпускников (опционально - в России и за рубежом) и на какие компании стоит обратить внимание.

**Краткое содержание:**

организационные вопросы;

рынок вакансий по направлению;

статистика курса и вопросы по курсу.