

# Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1

**Длительность курса:** 40 академических часов (5 дней)

## **Целевая аудитория:**

- Выпускники профильных вузов и ссузов, начинающих работу с оборудованием Eltex;
- Инженеры несетевых специальностей, желающие овладеть основами сетевых технологий;
- Сотрудники отделов продаж и предпродажного обслуживания системных интеграторов;
- Сетевые инженеры, заинтересованные в актуализации и систематизации начальных знаний в области сетевых технологий;
- Будущие и действующие сетевые инженеры, готовящиеся к сертификационному экзамену ECNT R&S.

## **Требования к участникам:**

- Владение компьютером на уровне уверенного пользователя;
- Знание операционных систем Windows и Linux приветствуется, но не является обязательным.

## **Результаты обучения:**

### **Уметь:**

- рассчитывать адресное пространство локальных сетей;
- анализировать сетевой трафик;
- производить правильное оконечивание кабеля «витая пара»;
- администрировать компьютерную сеть на начальном уровне.

### **Знать:**

- основы сетевых технологий: модели OSI, TCP/IP;
- основы работы протокола IPv4;
- принципы работы протоколов DNS, DHCP и HTTP;
- правила адресации в компьютерных сетях;
- концепцию построения компьютерных сетей;
- принципы передачи данных в компьютерной сети.

### **Владеть:**

- навыками настройки сетевого оборудования на начальном уровне;
- навыками диагностики сетевого оборудования и простых сетей передачи данных.

**Учебно-тематический план**  
«Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1»

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>1. Основы компьютерных сетей.</b>	<b>4 часа</b>
<b>Описание:</b>	1.1. Основные элементы компьютерных сетей. 1.2. Типы сетей. 1.2.1. Локальные сети. 1.2.2. Глобальные сети. 1.3. Устройство сети. 1.3.1. Оконечные устройства. 1.3.2. Сетевые устройства. 1.3.3. Среда передачи данных. 1.3.4. Программное обеспечение. 1.3.5. Протоколы. 1.4. Стандарты и организации по стандартизации. 1.5. Взаимодействие устройств в сети. Модель OSI. 1.6. Стек протоколов TCP/IP. 1.7. Взаимодействие протоколов. Инкапсуляция и мультиплексирование. Блоки данных протоколов (PDU).	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	1.1. Оконечивание витой пары. 1.2. Работа с Wireshark.	2 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>2. Физический и канальный уровень.</b>	<b>6 часов</b>
<b>Описание:</b>	2.1. Среды передачи данных. 2.1.1. Коаксиальный кабель. 2.1.2. Витая пара. 2.1.3. Оптоволоконный кабель. 2.2. Структура кадра L2. 2.2.1. Протокол канального уровня. Ethernet. 2.3. Подуровни канального уровня MAC и LLC. 2.3.1. Коллизийный домен. 2.4. Системы счисления. 2.4.1. Двоичная система счисления. 2.4.2. Шестнадцатеричная система счисления. 2.5. Адресация канального уровня. Виды MAC-адресов. 2.5.1. Одноадресный MAC-адрес. 2.5.2. Групповой MAC-адрес. 2.5.3. Широковещательный MAC-адрес. 2.6. Коммутаторы и коммутация. 2.6.1. Работа коммутатора с кадром. 2.7. Первоначальная настройка коммутатора MES. 2.7.1. Подключение к коммутатору. 2.7.2. Знакомство с CLI коммутатора MES. 2.7.3. Настройка имени устройства (hostname).	3 часа

	2.7.4. Баннерные сообщения. 2.7.5. Сохранение конфигурации. 2.8. Диагностика на физическом уровне. 2.8.1. Диагностика медного кабеля. 2.8.2. Диагностика оптического трансивера. 2.8.3. Электропитание по линиям Ethernet (PoE). 2.9. Диагностика на канальном уровне. LLDP.	
<b>Лабораторная:</b>	2.1. Подключение к учебному стенду. 2.2. Базовые настройки коммутатора. 2.3. Обнаружение соседей (LLDP). 2.4. Диагностика физического уровня.	3 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>3. Сетевой уровень.</b>	<b>4 часа</b>
<b>Описание:</b>	3.1. Адреса IPv4. 3.1.1. Заголовок IP-пакета. 3.1.2. Поле TTL (Time To Live). 3.1.3. Форма записи IP-адреса. 3.2. Виды рассылок. 3.3. Типы IP-адресов. 3.3.1. IPv4 адреса специального назначения. 3.3.2. Первоначальная классовая адресация. 3.4. Маска подсети IPv4. 3.4.1. Длина префикса. 3.5. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети IPv4. 3.6. Разделение сетей на подсети. 3.6.1. Причины разбиения сети на подсети. 3.6.2. Базовое разбиение на подсети. 3.6.3. Формулы разделения на подсети. 3.6.4. Базовое разделение на 4 подсети. 3.6.5. Базовое разделение сети с префиксом /16 на 50 подсетей. 3.6.6. Маски переменной длины (VLSM). 3.7. Операция «Логическое И». 3.8. Диагностика на уровне L3. Утилиты ICMP. 3.8.1. Тестирование локального узла. 3.8.2. Тестирование удаленного узла. 3.8.3. Тестирование пути.	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	3.1. Деление сети на определенное количество сетей. 3.2. Деление сети VLSM-способом.	2 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>4. Маршрутизация.</b>	<b>6 часов</b>
<b>Описание:</b>	4.1. Протокол ARP. 4.1.1. ARP-запрос и ARP-ответ.	4 часа

	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.2. Таблица ARP-соответствий.</li> <li>4.1.3. GARP.</li> <li>4.2. Таблица маршрутизации. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Источники таблицы маршрутизации.</li> <li>4.2.2. Строение маршрута.</li> <li>4.2.3. Метрика (Cost).</li> <li>4.2.4. Предпочтение (Preference).</li> <li>4.2.5. Балансировка нагрузки.</li> <li>4.2.6. Адрес следующего перехода.</li> </ul> </li> <li>4.3. Функции маршрутизатора. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Алгоритм принятия решения.</li> <li>4.3.2. Оптимальный маршрут.</li> <li>4.3.3. Механизмы пересылки пакетов.</li> <li>4.3.4. Маршрутизация пакета.</li> </ul> </li> <li>4.4. Статические маршруты. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. Статический маршрут по умолчанию.</li> <li>4.4.2. Суммарный статический маршрут.</li> <li>4.4.3. Плавающий статический маршрут.</li> </ul> </li> <li>4.5. Подключение к сетевому устройству. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Файлы конфигурации.</li> <li>4.5.2. Командная строка маршрутизатора ESR.</li> <li>4.5.3. Структура команд.</li> <li>4.5.4. Справки командной строки.</li> </ul> </li> <li>4.6. Базовая настройка маршрутизатора ESR. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.6.1. Первое включение маршрутизатора.</li> <li>4.6.2. Настройка имени устройства.</li> <li>4.6.3. Баннерные сообщения.</li> <li>4.6.4. Настройка IP-адреса на интерфейсе.</li> <li>4.6.5. Настройка даты и времени.</li> <li>4.6.6. Сохранение конфигурации.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Лабораторная:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Начальная конфигурация ESR.</li> <li>4.2. Статические маршруты. Утилиты ping и traceroute.</li> </ul>	2 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>5. Виртуальные локальные сети.</b>	<b>5 часов</b>
<b>Описание:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Основы VLAN.</li> <li>5.2. Тегированный и нетегированный трафик. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1. Идентификатор VLAN.</li> <li>5.2.2. Типы VLAN.</li> <li>5.2.3. Преимущества VLAN.</li> </ul> </li> <li>5.3. Порты доступа и магистральные порты. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1. Порты доступа (access).</li> <li>5.3.2. Магистральные порты (trunk).</li> </ul> </li> <li>5.4. Интерфейсы коммутатора. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1. Интерфейсы уровня L2.</li> <li>5.4.2. Интерфейсы уровня L3.</li> </ul> </li> </ul>	2 часа

	5.5. Маршрутизация между VLAN. 5.5.1. Проблемы маршрутизации между VLAN. 5.5.2. Метод Router-on-a-Stick (ROAS). 5.5.3. Маршрутизация через коммутатор L3.	
<b>Лабораторная:</b>	5.1. Настройка сетей VLAN и магистральных каналов. 5.2. Маршрутизация между VLAN.	3 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>6. Транспортный уровень.</b>	<b>4 часа</b>
<b>Описание:</b>	6.1. Адресация транспортного уровня. 6.1.1. Сокеты и принцип адресации. 6.1.2. Группы номеров портов. 6.2. Сегментация трафика при передаче. 6.2.1. Мультиплексирование. 6.3. Протокол TCP. 6.3.1. Функции протокола TCP. 6.3.2. Заголовок TCP-сегмента. 6.3.3. Установка TCP-соединения. 6.3.4. Надежность TCP. 6.4. Протокол UDP. 6.4.1. Функции UDP. 6.4.2. Основные характеристики протокола UDP. 6.4.3. UDP-датаграммы. 6.4.4. Основные типы приложений, которые используют UDP.	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	6.1. Захват сетевого трафика протоколов TCP и UDP.	2 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>7. Уровень приложений.</b>	<b>6 часов</b>
<b>Описание:</b>	7.1. Основные протоколы уровня приложений. 7.2. Служба доменных имен (DNS). 7.2.1. Формат сообщений DNS. 7.2.2. Структура доменного имени. 7.2.3. Иерархия и принцип работы DNS. 7.2.4. Доверенные и недоверенные DNS-сервера. 7.2.5. Команды конфигурирования для настройки DNS. 7.2.6. Пример настройки DNS. 7.3. Протоколы гипертекста. 7.3.1. Протоколы HTTP и HTTPS. 7.3.2. Взаимодействие протоколов уровня приложений с приложениями конечных пользователей. 7.4. Протокол динамической конфигурации сетевого узла (DHCPv4). 7.4.1. Получение IP-адреса от сервера DHCP. 7.4.2. Конфликт IP-адресов и методы его предупреждения.	3 часа

	7.4.3. Продление аренды IP-адреса. 7.4.4. Анализ работы протокола DHCP с помощью Wireshark. 7.4.5. Настройка DHCP-клиента. 7.4.6. Настройка DHCP-сервера. 7.4.7. Проверка DHCP. 7.5. Диагностика на уровнях L4-L7. 7.5.1. Проверка DNS. 7.5.2. Ошибки в настройке DHCP.	
<b>Лабораторная:</b>	7.1. Конфигурация DNS и DHCP на маршрутизаторе ESR.	3 часа

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>8. Преобразование сетевых адресов.</b>	<b>3 часа</b>
<b>Описание:</b>	8.1. Предпосылки к созданию NAT. 8.2. Терминология и принцип работы NAT. 8.2.1. Одно преобразование. 8.3. Преимущества и недостатки NAT. 8.4. Типы преобразования NAT. 8.4.1. Source NAT (SNAT). 8.4.2. Destination NAT (DNAT). 8.4.3. Настройка Source NAT. 8.4.4. Настройка Destination NAT. 8.4.5. Проверка NAT. 8.4.6. Static NAT.	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	8.1. Конфигурация Source NAT.	1 час

### **Итоговая форма контроля: 2 часа**

В рамках данного курса предоставляется одна попытка прохождения финального экзамена, которая может быть использована в день завершения курса.

В случае неудачного завершения, можно обратиться в коммерческий отдел для приобретения платной дополнительной попытки.

Платной попыткой можно воспользоваться в течение 21 календарного дня после завершения обучения.