

# Использование маршрутизаторов Eltex ESR

Длительность курса: 40 академических часов (5 дней)

## Требования к участникам:

- Знакомство с основами информационных технологий.
- Иметь представление о стандартах модели OSI и роли протоколов.
- Понимание базовых принципов маршрутизации.
- Знание основ построения сетей, протоколов TCP/IP и технологии Ethernet.
- Знание таких понятий как: коммутатор, маршрутизатор, IP-адрес, MAC-адрес, маска подсети, VLAN, режимы Trunk и Access, типы коннекторов, поля кадров Ethernet, инкапсуляция, деление IP-сетей на подсети и суммирование IP-сетей.
- Знание принципов работы основных протоколов и сервисов (DHCP, ACL, NAT, NTP, Syslog).
- Уметь работать с CLI (без привязки к конкретному производителю).

## Учебно-тематический план «Использование маршрутизаторов Eltex ESR»

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>1. Основы работы с ESR.</b>	<b>1 час</b>
<b>Описание:</b>	1.1. Модели ESR и их характеристики. 1.1.1. Функционал маршрутизаторов ESR. 1.2. Интерфейс командной строки. 1.2.1. Иерархия режимов и переходов между ними. 1.2.2. Конфигурационные файлы. 1.2.3. Взаимодействие конфигурационных файлов. 1.3. Аутентификация. 1.3.1. Создание и настройка профиля аутентификации. 1.3.2. Аутентификация по RADIUS-серверу. 1.3.3. Аутентификация по TACACS-серверу.	
<b>Лабораторная:</b>	1.1. Навигация по сайту Eltex. 1.2. Интефейс командной строки. 1.3. Настройка AAA.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. По какому принципу маршрутизаторы ESR разделяются на группы? 2. Какое максимальное количество перебора методов аутентификации можно установить для пользователя на ESR?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>2. Конфигурирование туннелей.</b>	<b>1 час</b>
<b>Описание:</b>	2.1. Типы туннелей. 2.2. Настройка IP4IP4-туннелей. 2.3. Настройка VTI-туннелей. 2.4. Настройка GRE-туннелей. 2.5. Настройка L2TPv3-туннелей.	
<b>Лабораторная:</b>	2.1. Настройка туннелей.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Какой туннельный протокол работает только вместе с IPsec?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>3. Межсетевой экран ESR.</b>	<b>1 час</b>
<b>Описание:</b>	3.1. Общая информация. 3.1.1. Создание списков (object-group). 3.2. Зоны безопасности. 3.2.1. Зона self. 3.2.2. Взаимодействие между зонами безопасности. 3.3. Создание правил. 3.4. Пример настройки межсетевого экрана. 3.4.1. Диагностика. 3.5. Общие сведения о маршрутизации. 3.5.1. Предпочтение маршрута. 3.5.2. Метрика маршрута. 3.5.3. Гибкость протоколов маршрутизации. 3.5.4. Порядок обработки пакетов ESR.	
<b>Лабораторная:</b>	3.1. Настройка межсетевого экрана.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Какая команда не работает между зонами безопасности any self?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>4. Конфигурирование OSPF.</b>	<b>1 час</b>
<b>Описание:</b>	4.1. Основы OSPF. 4.1.1. Типы пакетов OSPF. 4.1.2. Состояния OSPF. 4.1.3. Алгоритм Дейкстры. 4.1.4. Типы маршрутизаторов OSPF. 4.1.5. Типы областей OSPF. 4.1.6. Типы записей базы данных состояний канала (LSA). 4.1.7. Работа LSA в разных областях. 4.1.8. Типы сетей OSPF. 4.1.9. Роли маршрутизаторов в широковебательном домене. 4.1.10. Процесс выбора DR и BDR. 4.1.11. Суммирование маршрутов. 4.2. Настройка OSPF. 4.2.1. Настройка типа области. 4.2.2. Виртуальный канал (Virtual Link). 4.2.3. Аутентификация OSPF. 4.2.4. Типы соседства. 4.2.5. Временные интервалы OSPF. 4.2.6. Диагностика OSPF. 4.3. Пример настройки OSPF.	
<b>Лабораторная:</b>	4.1. Настройка OSPF.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Какой алгоритм используется для расчётов протокола OSPF?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>5. Конфигурирование BGP.</b>	<b>1 час</b>

<b>Описание:</b>	<p>5.1. Общие сведения о BGP.</p> <p>5.1.1. Организации и регистраторы.</p> <p>5.1.2. Автономные системы и уникальные номера.</p> <p>5.1.3. Типы автономных систем.</p> <p>5.1.4. Провайдеро-зависимые и провайдеро-независимые IP-адреса.</p> <p>5.2 Основы BGP.</p> <p>5.2.1 Маршрут BGP.</p> <p>5.2.2. Выбор лучшего маршрута.</p> <p>5.3. Настройка eBGP.</p> <p>5.3.1. Аутентификация eBGP.</p> <p>5.3.2. eBGP Multihop.</p> <p>5.4. Настройка iBGP.</p> <p>5.4.1. Peer-group.</p> <p>5.4.2. Next-hop-self.</p> <p>5.4.3. Route-Reflector.</p> <p>5.4.4. Allow-local-AS.</p> <p>5.5. Диагностика BGP.</p> <p>5.6. Пример настройки BGP.</p>	
<b>Лабораторная:</b>	5.1. Настройка BGP.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Какой номер TCP-порта использует BGP?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>6. Анонсирование и фильтрация.</b>	<b>1 час</b>
<b>Описание:</b>	<p>6.1. Механизмы анонсирования маршрутов.</p> <p>6.1.1. Анонсирование Redistribute.</p> <p>6.1.2. Анонсирование Network.</p> <p>6.1.3. Анонсирование Default-information-originate.</p> <p>6.2. Механизмы фильтрации принимаемых маршрутов.</p> <p>6.2.1. Фильтрация маршрутов с Prefix-list.</p> <p>6.2.2. Фильтрация маршрутов с Route-map.</p> <p>6.2.3. Фильтрация маршрутов при анонсировании.</p> <p>6.3. Модификация маршрутных атрибутов BGP.</p> <p>6.4. Фильтрация приложений.</p>	
<b>Лабораторная:</b>	6.1. Анонсирование и фильтрация.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Что такое Preference?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>7. Другие принципы маршрутизации и вспомогательные технологии.</b>	<b>1 час</b>
<b>Описание:</b>	<p>7.1. Конфигурирование PBR.</p> <p>7.1.1. Маршрутизация на основе политики.</p> <p>7.1.2. Принцип работы и этапы конфигурирования.</p> <p>7.1.3. Настройка PBR.</p> <p>7.1.4. Пример настройки PBR.</p> <p>7.2. Конфигурирование VRF-lite.</p> <p>7.2.1. Виртуальная маршрутизация.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.2.2. Настройка VRF-lite на ESR.</li> <li>7.2.3. Диагностика VRF-lite.</li> <li>7.2.4. Пример настройки VRF-lite.</li> <li>7.3. Конфигурирование MultiWAN. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1. Общие сведения о Multi-WAN.</li> <li>7.3.2. Принцип работы Multi-WAN.</li> <li>7.3.3. Настройка Multi-WAN.</li> <li>7.3.4. Настройка на интерфейсе.</li> <li>7.3.5. Диагностика Multi-WAN.</li> <li>7.3.6. Пример настройки Multi-WAN.</li> </ul> </li> <li>7.4. Настройка BFD. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.4.1. Общая информация о BFD.</li> <li>7.4.2. BFD для OSPF.</li> <li>7.4.3. BFD для BGP.</li> <li>7.4.4. Команды настройки.</li> <li>7.4.5. Пример настройки BFD.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Лабораторная:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Настройка PBR.</li> <li>7.2. Настройка VRF-lite.</li> <li>7.3. Настройка Multi-WAN.</li> <li>7.4. Настройка BFD.</li> </ul>	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Какой командой настраивается политика маршрутизации для пакетов, которые генерирует сам маршрутизатор?</li> <li>2. Сколько экземпляров VRF можно настроить на ESR?</li> <li>3. Какие режимы можно настроить в Multi-WAN на ESR?</li> <li>4. Какой протокол и порт следует разрешить для BFD на межсетевом экране?</li> </ul>	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>8. Конфигурирование QoS.</b>	<b>2 часа</b>
<b>Описание:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Общие сведения о QoS. <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.1. Модели QoS.</li> <li>8.1.2. Механизмы DiffServ.</li> <li>8.1.3. Классификация и маркировка.</li> </ul> </li> <li>8.2. Инструменты и алгоритмы QoS. <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.1. Предотвращение перегрузок. <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.1.1. Tail drop и Head drop.</li> <li>8.2.1.2. RED.</li> <li>8.2.1.3. GRED.</li> </ul> </li> <li>8.2.2. Управление перегрузками (PQ, WFQ, RR, WRR). <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.2.1. FIFO.</li> <li>8.2.2.2. PQ.</li> <li>8.2.2.3. SFQ.</li> <li>8.2.2.4. WRR.</li> </ul> </li> <li>8.2.3. Ограничение скорости. <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.3.1. Механизм "Дырявое ведро" (Leaky Bucket).</li> <li>8.2.3.2. Механизм "Маркерное ведро" (Token Bucket).</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>8.3. Команды настройки базового QoS. <ul style="list-style-type: none"> <li>8.3.1. Пример настройки базового QoS.</li> </ul> </li> <li>8.4. Команды настройки расширенного QoS.</li> </ul>	

	8.4.1. Пример настройки расширенного QoS.	
<b>Лабораторная:</b>	8.1. Настройка QoS.	2 часа
<b>Вопросы:</b>	1. Что значит понятие “Приоритетная очередь”?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>9. Конфигурирование VRRP.</b>	1 час
<b>Описание:</b>	9.1. Общие сведения о VRRP. 9.1.1. Принцип работы VRRP 9.1.2. Терминология VRRP. 9.1.3. Параметры VRRP. 9.1.4. Состояния VRRP. 9.1.5. Команды настройки VRRP. 9.1.5.1. Таймеры. 9.1.5.2. Preempt. 9.1.5.3. Аутентификация. 9.1.5.4. Сброс состояния и диагностика. 9.1.6. Примеры настройки VRRP. 9.2. Резервирование DHCP с помощью VRRP. 9.2.1. Команды настройки. 9.2.2. Пример настройки резервирования DHCP. 9.3. Резервирование сессий межсетевого экрана. 9.3.1. Команды настройки. 9.3.2. Пример настройки резервирования сессий firewall.	
<b>Лабораторная:</b>	9.1. Настройка VRRP.	1 час
<b>Вопросы:</b>	1. Какого состояния VRRP не существует?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>10. Конфигурирование IPsec.</b>	2 часа
<b>Описание:</b>	10.1. Общие сведения о IPsec. 10.1.1 Целостность. 10.1.2 Аутентификация. 10.1.3 Конфинденциальность. 10.1.4 Алгоритм Диффи-Хеллмана. 10.1.5 Протоколы IPsec. 10.1.5.1. Протокол AH. 10.1.5.2. Протокол ESP. 10.1.5.3. Транспортный и туннельный режимы. 10.1.5.4. Ассоциации безопасности (SA). 10.1.5.5. Протокол ISAKMP. 10.1.5.6. Протокол IKEv1 фаза 1. 10.1.5.7. Протокол IKEv1 фаза 2. 10.1.5.8. Протокол IKEv2. 10.1.6 Принцип работы IPsec. 10.1.7 Режим работы IPsec на ESR. 10.1.8 Порядок настройки. 10.2. Конфигурирование Route-based IPsec VPN. 10.2.1. Команды настройки.	

	10.2.2. Пример настройки Route-based IPsec VPN. 10.3. Конфигурирование Policy-based IPsec VPN. 10.3.1. Команды настройки. 10.3.2. Пример настройки Policy-based IPsec VPN. 10.4. Диагностика IPsec.	
<b>Лабораторная:</b>	10.1. Настройка IPsec.	<b>2 часа</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Какой алгоритм обмена ключами использует технология IPsec?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>11. Конфигурирование DMVPN.</b>	<b>2 часа</b>
<b>Описание:</b>	11.1. Общие сведения о DMVPN. 11.1.1. Использование GRE. 11.1.2. Использование mGRE. 11.1.3. Протокол NHRP. 11.1.4. Преимущества DMVPN. 11.1.5. Принцип работы. 11.1.6. Фазы работы DMVPN. 11.1.7. Флаги. 11.1.8. Схемы применения 11.1.9. Работа с NAT. 11.2. Команды настройки. 11.3. Порядок настройки DMVPN с OSPF. 11.3.1. Этап 1. Настройка mGRE и NHRP. 11.3.2. Этап 2. Настройка OSPF. 11.3.3. Этап 3. Настройка IPsec. 11.4. Пример настройки DMVPN с OSPF. 11.5. Пример настройки DMVPN с BGP.	
<b>Лабораторная:</b>	11.1. Настройка DMVPN.	<b>2 часа</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Какую роль играет протокол NHRP в DMVPN?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>12. Мониторинг и управление.</b>	<b>2 часа</b>
<b>Описание:</b>	12.1. Конфигурирование Eltex IP SLA. 12.1.1. Общие сведения о Eltex IP SLA. 12.1.2. Принцип работы. 12.1.3. Базовая конфигурация Sender. 12.1.3.1. Дополнительные параметры для Sender. 12.1.4. Базовая конфигурация Responder. 12.1.4.1. Дополнительные параметры для Responder. 12.1.5. Аутентификация по ключу. 12.1.5.1. Аутентификация по списку ключей. 12.1.6. Логирование. 12.1.7. Диагностика. 12.1.8. Пример настройки Eltex IP SLA. 12.2. Конфигурирование SNMP. 12.2.1. Общие сведения о SNMP. 12.2.1.1. Принцип работы SNMP.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>12.2.1.2. Версии протокола SNMP.</li> <li>12.2.2. Типы сообщений SNMP.</li> <li>12.2.3. База MIB и идентификатор объекта.</li> <li>12.2.4. Строка сообщества.</li> <li>12.2.5. Безопасность SNMP.</li> <li>12.2.6. Формат сообщения SNMP. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.2.6.1. Заголовок SNMP.</li> <li>12.2.6.2. Заголовок запросов GET/SET</li> <li>12.2.6.3. PDU GET-request, GET-next-request, SET-request, GET-bulk-request.</li> <li>12.2.6.4. PDU GET-response.</li> <li>12.2.6.5. Заголовок TRAP.</li> <li>12.2.6.6. PDU TRAP.</li> <li>12.2.6.7. Поля Variable Bindings.</li> <li>12.2.6.8. Формат SNMPv3 с USM.</li> </ul> </li> <li>12.2.7. Команды настройки.</li> <li>12.2.8. Пример настройки SNMP.</li> <li>12.3. Конфигурирование Zabbix-агента. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.3.1. Общие сведения о Zabbix.</li> <li>12.3.2. Принцип работы Zabbix.</li> <li>12.3.3. Способы мониторинга Zabbix.</li> <li>12.3.4. Команды настройки.</li> <li>12.3.5. Пример настройки Zabbix-агента.</li> </ul> </li> <li>12.4. Конфигурирование NetFlow. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.4.1. Общие сведения о Netflow. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.4.1.1. Возможности NetFlow.</li> <li>12.4.1.2. Компоненты NetFlow.</li> <li>12.4.1.3. Принцип работы NetFlow.</li> </ul> </li> <li>12.4.2. Общие сведения о sFLOW.</li> <li>12.4.3. Сравнения NetFlow и sFlow.</li> <li>12.4.4. Формат сообщений NetFlow. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.4.4.1. Формат заголовка NetFlow.</li> <li>12.4.4.2. Формат шаблона Template Flow Set.</li> <li>12.4.4.3. Формат шаблона Data Flow Set.</li> <li>12.4.4.4. Формат шаблона Options Template FlowSet.</li> <li>12.4.4.5. Формат набора Options Data в Data FlowSet.</li> </ul> </li> <li>12.4.5. Управление шаблонами.</li> <li>12.4.6. Уязвимости в безопасности NetFlow.</li> <li>12.4.7. Команды настройки NetFlow. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.4.7.1. Пример настройки NetFlow.</li> </ul> </li> <li>12.4.8. Команды настройки sFlow. <ul style="list-style-type: none"> <li>12.4.8.1. Пример настройки sFlow.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<b>Лабораторная:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12.1. Настройка Eltex IP SLA.</li> <li>12.2. Настройка SNMP.</li> <li>12.3. Настройка Zabbix-агента.???</li> <li>12.4. Настройка NetFlow.</li> </ul>	<b>2 часа</b>
<b>Вопросы:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое OID?</li> <li>2. Какой номер порта NetFlow использует по умолчанию?</li> </ul>	

**Промежуточные и итоговые формы контроля: 8 часов**