


УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»


_____/А.Н. Черников

«11» апреля 2025 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2025 год

ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» Россия, 630047, г. Новосибирск ул. Окружная, 29В

1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1» предназначена для лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование, либо лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Содержание программы направлено на более углубленное знакомство с основами работы компьютерных сетей, основываясь на знаниях, полученных из курса «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)».

Программа разработана в соответствии с ФЗ-№273 «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г., приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 (ред. от 15.11.2013) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», приказом Минтруда России от 13.10.2014 N 716н «Об утверждении профессионального стандарта «Менеджер по информационным технологиям» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.11.2014 N 34714), приказом Минтруда России от 18.11.2014 N 896н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2014 N 35361), приказом Минтруда России от 31.10.2014 N 866н (ред. от 12.12.2016) «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер связи (телекоммуникаций)» (Зарегистрировано в Минюсте России 28.11.2014 N 34971), приказом Минтруда России от 05.10.2015 N 688н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.10.2015 N 39412), приказом Минтруда России от 05.10.2015 N 684н «Об утверждении профессионального стандарта «Системный администратор информационно-коммуникационных систем» (Зарегистрировано в Минюсте России 19.10.2015 N 39361).

Стремительное развитие IT-технологий требует обновления содержания профессиональных программ в связи с изменениями потребностей личности, общества и государства в дополнительном образовании. Вследствие чего формируется социальный заказ в системе повышения квалификации инженеров, выражающийся в требованиях к повышению профессиональной компетентности специалиста, работающего в сфере инфокоммуникаций.

Цель дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1 — обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания IP-сетей малого и среднего размеров. В программе подробно разобраны такие темы как: функционал канального и сетевого уровней, коммутация на маршрутизаторе, принцип работы маршрутизаторов и маршрутизация, принципы работы статической маршрутизации и динамической маршрутизации на примере протокола RIP, принцип работы межсетевого экрана ESR, конфигурирование IP-сервисов (DNS, DHCP, NAT и NTP), примеры настройки системного журнала, резервное копирование и восстановление конфигурации, обновление ПО маршрутизатора, ознакомительно рассматриваются схемы масштабирования сетей и иерархические уровни, а также общая схема поиска и устранения неполадок.

Для реализации цели программы необходимо решить комплекс задач:

- способствовать внедрению в учебный процесс современных эффективных методик проведения лабораторных работ, которые позволяют выполнять сложные задания на различных топологиях сети;
- обеспечить общее понимание слушателями перспектив развития IT-отрасли.

2. Требования к результатам обучения

Программа направлена на приобретение слушателями знаний, умений и навыков, необходимых для качественного изменения профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации.

Вид профессиональной деятельности: Администрирование информационно-коммуникационных (инфокоммуникационных) систем.

В результате освоения учебной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1» слушатель должен:

уметь:

- настроить оборудование с помощью командной строки;
- настроить протокол динамической маршрутизации RIP;
- настроить IP-сервисы: DNS, DHCP, NAT и NTP;
- настроить защиту доступа к маршрутизатору;
- настроить syslog, резервное копирование и восстановления конфигурации;
- обновить ПО на маршрутизаторе.

знать:

- принципы работы коммутации и маршрутизации;
- принципы работы VLAN, TRUNK, ICMP, ARP;
- принцип работы межсетевого экрана ESR;
- принципы работы статической и динамической маршрутизации;
- способы резервного копирования и восстановления конфигурации.

владеть:

- навыками работы с командной строкой, конфигурацией и ПО маршрутизатора;
- навыками конфигурирования сетевых интерфейсов маршрутизатора;
- навыками конфигурирования маршрутизатора для небольшой сети;
- навыками поиска и устранения неполадок.

Нормативная трудоёмкость обучения по данной программе составляет **40 часов**, включает все виды аудиторной работы слушателя, время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией слушателей. Формой аттестации является финальный тест.

Лицам, успешно освоившим данную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не освоившим данную программу и не прошедшим итоговую аттестацию, выдается справка о прослушивании курса по данной программе.

3. Содержание программы

Учебный план

программы повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1» предназначен для следующих категорий слушателей: инженеры сопровождения и технической поддержки, специалисты технических и инженерных служб, системные администраторы, а также лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, либо лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Срок обучения – 40 часов.

Форма обучения – очная форма обучения (с отрывом от работы).

(с отрывом от работы, без отрыва от работы и т.д.)

№	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе:	
			Теория (лекции)	Практические/ лабораторные работы
1.	Обзор оборудования.	3	2	1
2.	Функционал канального уровня.	4	2	2
3.	Интерфейсы.	3	2	1
4.	Функционал сетевого уровня.	4	2	2
5.	Статическая и динамическая маршрутизация.	3	2	1
6.	IP-сервисы.	4	2	2
7.	Защита маршрутизатора.	4	2	2
8.	Системный журнал и резервное копирование.	3	2	1
9.	Поиск и устранение неполадок.	4	2	2
Итоговая аттестация		8		
Итого:		40	18	14

Учебно-тематический план
 программы повышения квалификации
 «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1»

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
1.	Обзор оборудования.	3	2	1
1.1.	Модели маршрутизаторов.			
1.2.	Устройство маршрутизатора.			
1.3.	Командная строка.			
1.4.	Идентификация устройства.			
2.	Функционал канального уровня.	4	2	2
2.1.	Режимы работы интерфейса.			
2.2.	Коммутация.			
2.3.	Виртуальные локальные сети.			
2.4.	Протокол обнаружения по канальному уровню.			
2.5.	LLDP-MED.			
2.6.	Зеркалирование.			
2.7.	Изоляция портов.			
3.	Интерфейсы.	3	2	1
3.1.	Логические интерфейсы.			
3.2.	Подключаемые интерфейсы.			
3.3.	Диагностика интерфейсов.			
4.	Функционал сетевого уровня.	4	2	2
4.1.	Общие сведения.			
4.2.	Таблица маршрутизации.			
4.3.	Маршрутизация пакета.			
5.	Статическая и динамическая маршрутизация.	3	2	1
5.1.	Статические маршруты.			
5.2.	Динамические маршруты.			
5.3.	Дистанционно-векторный алгоритм.			
5.4.	Алгоритм по состоянию канала.			

5.5.	RIPv2.			
6.	IP-сервисы.	4	2	2
6.1.	Система доменных имён.			
6.2.	Протокол динамической конфигурации узла.			
6.3.	Преобразование сетевых адресов.			
6.4.	Протокол сетевого времени.			
7.	Защита маршрутизатора.	4	2	2
7.1.	Аутентификация, авторизация и учёт.			
7.2.	Подключение к серверам AAA.			
7.3.	Межсетевой экран ESR.			
8.	Системный журнал и резервное копирование.	3	2	1
8.1.	Системный журнал.			
8.2.	Резервное копирование.			
8.3.	Обновление ПО.			
8.4.	Обзор ЕССМ.			
9.	Поиск и устранение неполадок.	4	2	2
9.1.	Масштабирование сети.			
9.2.	Процедура поиска и устранения неполадок.			
9.3.	Устранение неполадок связи в сетях IP.			
	Итоговая аттестация	8	–	–
	Итого:	40	18	14

Занятия проводятся **1** учебную неделю по **8** академических часов.

Учебная неделя не привязана к началу или окончанию учебного и календарного года.
Формирование группы слушателей происходит в течение всего календарного года.

Учебная программа повышения квалификации
«Использование маршрутизаторов Eltex ESR (базовый уровень) v.1»

Наименование	Описание	Время
Тема:	1. Обзор оборудования.	3 часа
Описание:	1.1. Модели маршрутизаторов. 1.1.1. Характеристики. 1.1.2. Функциональные возможности. 1.2. Устройство маршрутизатора. 1.2.1. Конструктивное исполнение. 1.2.2. Методы доступа к сетевому устройству. 1.2.3. Подключение маршрутизатора. 1.2.4. Загрузка маршрутизатора. 1.3. Командная строка. 1.3.1. Иерархия режимов. 1.3.2. Переключение между режимами. 1.3.3. Структура команд. 1.3.4. Справки командной строки. 1.3.4.1. Контекстная подсказка. 1.3.4.2. Проверка синтаксиса. 1.3.4.3. Горячие клавиши. 1.3.5. Механизм commit и confirm. 1.4. Идентификация устройства. 1.4.1. Имя устройства и баннерные сообщения. 1.4.2. Настройка даты и времени.	2 часа
Лабораторная:	1. Знакомство с командной строкой: 1.1. Очистить маршрутизатор. 1.2. Настроить имя устройства и баннерные сообщения. 1.3. Настроить дату и время.	1 час
Вопросы:	1. Какой командой можно установить часовой пояс?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	2. Функционал канального уровня.	4 часа
Описание:	2.1. Режимы работы интерфейса. 2.1.1. Модули SFP. 2.2. Коммутация. 2.2.1. Коммутация на маршрутизаторе. 2.2.2. Абонентский маршрутизатор. 2.2.3. Структура кадра. 2.2.4. Домен ширококвещательной рассылки. 2.3. Виртуальные локальные сети. 2.3.1. Общие сведения. 2.3.2. Access и Trunk.	2 часа

ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» Россия, 630047, г. Новосибирск ул. Окружная, 29В

	2.3.3. MAC-based VLAN. 2.3.4. Диагностика VLAN. 2.4. Протокол обнаружения по каналному уровню. 2.5. LLDP-MED. 2.6. Зеркалирование. 2.7. Изоляция портов.	
Лабораторная:	2. Настройка функционала канального уровня: 2.1. Настроить физический интерфейс в L2- и L3-режиме. 2.2. Настроить VLAN. 2.3. Настроить LLDP. 2.4. Настроить SPAN.	2 часа
Вопросы:	1. Что такое VLAN?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	3. Интерфейсы.	3 часа
Описание:	3.1. Логические интерфейсы. 3.1.1. Loopback. 3.1.2. Sub. 3.1.3. Q-in-Q. 3.1.4. Bridge. 3.1.5. Port-channel. 3.2. Подключаемые интерфейсы. 3.2.1. USB-модем. 3.2.2. E1. 3.3. Диагностика интерфейсов.	2 часа
Лабораторная:	3. Настройка интерфейсов: 3.1. Настроить интерфейсы loopback, sub и q-in-q. 3.2. Настроить bridge. 3.3. Диагностика интерфейсов.	1 час
Вопросы:	1. Какой интерфейс не имеет собственного широкополосного домена?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	4. Функционал сетевого уровня.	4 часа
Описание:	4.1. Общие сведения. 4.1.1. Структура IP-пакета. 4.1.2. Адресация. 4.1.3. Протокол управляющих сообщений Интернета. 4.1.4. Протокол разрешения адреса. 4.2. Таблица маршрутизации. 4.2.1. ARP-кеш и таблица маршрутизации узла. 4.2.2. ARP-кеш и таблица маршрутизации маршрутизатора.	2 часа

	4.2.3. Записи таблицы маршрутизации. 4.2.4. Выбор лучшей записи маршрута. 4.2.5. Порядок обработки пакетов на ESR. 4.3. Маршрутизация пакета. 4.3.1. Коммутация и маршрутизация. 4.3.2. Отправка пакета внутри локальной сети. 4.3.3. Отправка пакета в другую сеть.	
Лабораторная:	4. Настройка функционала сетевого уровня: 4.1. Изучить ICMP и ARP. 4.2. Проверить ARP-кеш и таблицу маршрутизации.	2 часа
Вопросы:	1. На что указывает числовое значение параметра preference?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	5. Статическая и динамическая маршрутизация.	3 часа
Описание:	5.1. Статические маршруты. 5.1.1. Задачи статической и динамической маршрутизации. 5.1.2. Синтаксис статического маршрута. 5.1.3. Типы статических маршрутов. 5.2. Динамические маршруты. 5.2.1. Протоколы динамической маршрутизации. 5.2.2. Компоненты и характеристики. 5.2.3. Классификация. 5.3. Дистанционно-векторный алгоритм. 5.4. Алгоритм по состоянию канала. 5.5. RIPv2. 5.5.1. Формат сообщения. 5.5.2. Настройка RIPv2. 5.5.3. Пример настройки RIPv2.	2 часа
Лабораторная:	5. Настройка маршрутизации: 5.1. Настроить статические маршруты. 5.2. Настроить RIPv2.	1 час
Вопросы:	1. С помощью какой команды можно создать статический маршрут?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	6. IP-сервисы.	4 часа
Описание:	6.1. Система доменных имён. 6.1.1. Общие сведения. 6.1.2. Иерархия DNS. 6.1.3. Принцип работы. 6.1.4. Типы ресурсных записей. 6.1.5. Формат сообщения DNS.	2 часа

	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.6. Команды конфигурирования. 6.1.7. Пример настройки DNS. 6.2. Протокол динамической конфигурации узла. <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1. Типы сообщений DHCP. 6.2.2. Принцип работы. 6.2.3. Формат сообщения DHCP. 6.2.4. DHCP-клиент. 6.2.5. DHCP-сервер. 6.2.6. DHCP-ретранслятор. 6.2.7. Примеры настройки DHCP. 6.3. Преобразование сетевых адресов. <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1. Принцип работы. 6.3.2. Типы NAT. 6.3.3. Source NAT. 6.3.4. Destination NAT. 6.3.5. Static NAT. 6.4. Протокол сетевого времени. <ul style="list-style-type: none"> 6.4.1. Принцип работы. 6.4.2. Иерархия NTP. 6.4.3. Режимы работы. 6.4.4. Формат сообщения NTP. 6.4.5. Команды конфигурирования. 6.4.6. Пример настройки NTP. 	
Лабораторная:	<ul style="list-style-type: none"> 6. Настройка IP-сервисов: <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Настроить DNS. 6.2. Настроить DHCP-клиент. 6.3. Настроить DHCP-сервер. 6.4. Настроить Source NAT. 6.5. Настроить Destination NAT. 6.6. Настроить NTP. 	2 часа
Вопросы:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Для чего используется протокол DHCP? 2. Какую проблему удалось решить с применением NAT? 	

Наименование	Описание	Время
Тема:	7. Защита маршрутизатора.	4 часа
Описание:	<ul style="list-style-type: none"> 7.1. Аутентификация, авторизация и учёт. <ul style="list-style-type: none"> 7.1.1. Пользователи. 7.1.2. Уровни привилегий. 7.1.3. Настройка паролей. 7.1.4. Учёт действий пользователей. 7.1.5. Консольный доступ. 7.2. Подключение к серверам AAA. <ul style="list-style-type: none"> 7.2.1. Подключение к RADIUS-серверу. 7.2.2. Подключение к TACACS-серверу. 	2 часа

	<p>7.3. Межсетевой экран ESR.</p> <p>7.3.1. Общие сведения.</p> <p>7.3.1.1. Межсетевой экран на основе зон безопасности.</p> <p>7.3.1.2. Межсетевой экран с отслеживанием состояния сессий.</p> <p>7.3.1.3. Порядок настройки межсетевого экрана.</p> <p>7.3.2. Зоны безопасности.</p> <p>7.3.3. Определение интерфейсов к зонам безопасности.</p> <p>7.3.4. Создание списков object-group.</p> <p>7.3.4.1. Object-group network.</p> <p>7.3.4.2. Object-group service.</p> <p>7.3.4.3. Object-group mac.</p> <p>7.3.4.4. Object-group application.</p> <p>7.3.4.5. Object-group url.</p> <p>7.3.4.6. Object-group address-port.</p> <p>7.3.5. Взаимодействие между зонами безопасности.</p> <p>7.3.6. Правила межсетевого экрана.</p> <p>7.3.6.1. Поиск совпадений по параметрам.</p> <p>7.3.6.2. Порядок обработки правил.</p> <p>7.3.6.3. Редактирование правил.</p> <p>7.3.6.4. Логирование правил.</p> <p>7.3.7. Диагностика.</p> <p>7.3.8. Примеры настройки межсетевого экрана.</p>	
Лабораторная:	<p>7. Настройка защиты маршрутизатора:</p> <p>7.1. Создать пользователя.</p> <p>7.2. Ограничить привилегии.</p> <p>7.3. Подключить ESR к RADIUS.</p> <p>7.4. Подключить ESR к TACACS.</p> <p>7.5. Настроить учёт действий пользователя.</p> <p>7.6. Настроить профиль аутентификации.</p> <p>7.7. Настроить межсетевой экран.</p>	2 часа
Вопросы:	1. В какую очередь срабатывает правило неявного запрета?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	8. Системный журнал и резервное копирование.	3 часа
Описание:	<p>8.1. Системный журнал.</p> <p>8.1.1. Принцип работы.</p> <p>8.1.2. Формат сообщения syslog.</p> <p>8.1.3. Команды конфигурирования.</p> <p>8.1.4. Пример настройки syslog.</p> <p>8.2. Резервное копирование.</p> <p>8.2.1. Резервное копирование вручную.</p> <p>8.2.1.1. Захват текста.</p> <p>8.2.1.2. Сохранение резервной копии.</p>	2 часа

	<p>8.2.1.3. Восстановление конфигурации.</p> <p>8.2.2. Автоматическое резервное копирование.</p> <p>8.3. Обновление ПО.</p> <p>8.4. Обзор ЕССМ.</p>	
Лабораторная:	<p>8. Настройка средств обслуживания маршрутизатора:</p> <p>8.1. Настроить syslog.</p> <p>8.2. Создать резервную копию и восстановить конфигурацию.</p> <p>8.3. Настроить автоматическое резервное копирование.</p> <p>8.4. Обновить ПО маршрутизатора.</p>	1 час
Вопросы:	1. Какой номер порта по умолчанию использует syslog?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	9. Поиск и устранение неполадок.	4 часа
Описание:	<p>9.1. Масштабирование сети.</p> <p>9.1.1. Общие сведения.</p> <p>9.1.2. Топологии LAN и WAN.</p> <p>9.1.3. Масштабы сетей.</p> <p>9.1.4. Иерархическая структура.</p> <p>9.2. Процедура поиска и устранения неполадок.</p> <p>9.2.1. Сбор информации.</p> <p>9.2.1.1. Документирование сети.</p> <p>9.2.1.2. Диаграммы топологии сети.</p> <p>9.2.1.3. Базовые показатели сети.</p> <p>9.2.1.4. Измерение данных.</p> <p>9.2.1.5. Опрос конечных пользователей.</p> <p>9.2.2. Изоляция неполадок.</p> <p>9.2.2.1. Использование модели OSI.</p> <p>9.2.2.2. Методы поиска и устранения неполадок.</p> <p>9.2.2.3. Средства поиска и устранения неполадок.</p> <p>9.2.3. Действия по исправлению.</p> <p>9.2.3.1. Физический уровень.</p> <p>9.2.3.2. Канальный уровень.</p> <p>9.2.3.3. Сетевой уровень.</p> <p>9.2.3.4. Транспортный уровень.</p> <p>9.2.3.5. Уровень приложений.</p> <p>9.3. Устранение неполадок связи в сетях IP.</p> <p>9.3.1. Проверка физического уровня.</p> <p>9.3.2. Проверка адресации и шлюза.</p> <p>9.3.3. Проверка правильного пути.</p> <p>9.3.4. Проверка транспортного уровня.</p> <p>9.3.5. Проверка DNS.</p>	2 часа
Лабораторная:	<p>9. Поиск и устранение неполадок в конфигурации:</p> <p>9.1. Найти и устранить неполадки конфигурации.</p>	2 часа

Вопросы:	1. Какие три уровня иерархии используются в классической модели сети?	
-----------------	---	--

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2	3
Аудитория: 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408.	Лекции, лабораторные и практические занятия	Компьютеры, коммутаторы, маршрутизаторы, мультимедийный проектор, экран, доска, планшет для рисования.

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основные источники литературы:

1. Request for Comments («RFC») – серия публикации основных международных органов по технической разработке и установлению стандартов для Интернета.
2. «RFC 768 User Datagram Protocol», 1980- 3 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc768.txt>
3. «RFC 791 Internet Protocol», 1981 - 45 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791.txt>
4. «RFC 792 Internet Control Message Protocol», 1981, - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc792.txt>
5. «RFC 793 Transmission Control Protocol», 1981. - 85 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc793.txt>
6. «RFC 826 Address Resolution Protocol», 1982. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc826.txt>
7. «RFC 1071 Computing the Internet Checksum», 1988 - 24 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1071.txt>
8. «RFC 1180 A TCP/IP Tutorial», 1991. - 28 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1180.txt>
9. «RFC 1517 Applicability Statement for the Implementation of Classless Inter-Domain Routing (CIDR)», 1993. - 4 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1517.txt>
10. «RFC 1661 The Point-to-Point Protocol (PPP)», 1994. - 52 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1661.txt>
11. «RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers», 1995.- 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1812.txt>
12. «RFC 1918 Address Allocation for Private Internets», 1996 - 9 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1918.txt>
13. «RFC 2827 Network Ingress Filtering: Defeating Denial of Service Attacks which employ IP Source Address Spoofing», 2000. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2827.txt>
14. «RFC 3514 The Security Flag in the IPv4 Header», 2003. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3514.txt>
15. «RFC 3704 Network Ingress Filtering: Defeating Denial of Service Attacks which employ IP Source Address Spoofing», 2004. - 16 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3704.txt>
16. «RFC 4033 Security DNS», 2005. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4033.txt>
17. «RFC 6840 Security DNS», 2013. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6840.txt>
18. «RFC 4020 Early IANA Allocation of Standards Track Code Points», 2005. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4020.txt>
19. «RFC 4027 Domain Name System Media Types», 2005. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4027.txt>
20. «RFC 1059 Network Time Protocol version 1», 1988. - 58 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1059.txt>
21. «RFC 1119 Network Time Protocol version 2», 1989. - 1 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1119.txt>
22. «RFC 1305 Network Time Protocol version 3», 1992. - 96 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1305.txt>
23. «RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol», 1997. - 45 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2131.txt>
24. «RFC 2540 Detached Domain Name System (DNS) Information», 1999. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2540.txt>

25. «RFC 2556 OSI connectionless transport services on top of UDP Applicability Statement for Historic Status», 1999. - 4 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2556.txt>
26. «RFC 2577 FTP Security Considerations», 1999. - 8 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2577.txt>
27. «RFC 2581 TCP Congestion Control», 1999. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2581.txt>
28. «RFC 2659 Security Extensions For HTML», 1999. - 4 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2659.txt>
29. «RFC 2663 Network Address Translation», 1999. - 30 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2663.txt>
30. «RFC 2821 Simple Mail Transfer Protocol», 2001. - 79 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2821.txt>
31. «RFC 2993 Network Address Translation», 2000. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2993.txt>
32. «RFC 4787 Network Address Translation», 2007. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4787.txt>
33. «RFC 1350 Trivial File Transfer Protocol», 1992. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1350.txt>
34. «RFC 1157 A Simple Network Management Protocol Version 1», 1990. - 36 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1157.txt>
35. «RFC 1441 A Simple Network Management Protocol Version 2», 1993. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1441.txt>
36. «RFC 2554 SMTP Service Extension for Authentication», 1999. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2554.txt>
37. «RFC 2570 A Simple Network Management Protocol Version 3», 1999. - 23 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2570.txt>
38. «RFC 4084 Terminology for Describing Internet Connectivity», 2005. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4084.txt>
39. «RFC 4113 Management Information Base for the User Datagram Protocol (UDP)», 2005. - 19 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4113.txt>
40. «RFC 4197 Requirements for Edge-to-Edge Emulation of Time Division Multiplexed (TDM) Circuits over Packet Switching Networks», 2005. - 24 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4197.txt>

Дополнительные рекомендуемые источники литературы:

1. Олифер В. Г. «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов», В.Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2017. - 944 с.
2. Баринов, В.В. «Компьютерные сети: Учебник» / В.В. Баринов, И.В. Баринов, А.В. Пролетарский. - М.: Academia, 2018. - 192 с.
3. Новожилов, Е.О. «Компьютерные сети: Учебное пособие» / Е.О. Новожилов. - М.: Академия, 2018. - 176 с.
4. Таненбаум, Э. «Компьютерные сети» / Э. Таненбаум. - СПб.: Питер, 2019. - 960 с.
5. Дибров, М. В. «Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для СПО» / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2019. - 333 с.
6. Шелухин, О.И. «Обнаружение вторжений в компьютерные сети (сетевые аномалии): Учебное пособие для вузов» / О.И. Шелухин, Д.Ж. Сакалема, А.С. Филинова. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 220 с.

7. Куроуз, Джеймс «Компьютерные сети: Низходящий подход» / Джеймс Куройз, Кит Росс. - 6-е изд. - Москва: Издательство «Э», 2016. - 912 с.
8. Столлингс, В. «Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета» / В. Столлингс. - СПб.: ВНУ, 2005. - 832 с.
9. Смелянский, Р.Л. «Компьютерные сети. В 2 т.Т. 2. Сети ЭВМ» / Р.Л. Смелянский. - М.: Academia, 2016. - 448 с.
10. Кузин, А.В. «Компьютерные сети: Учебное пособие» / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. - М.: Форум, 2018. - 704 с.
11. Замятина, О. М. «Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учеб. пособие для СПО» / О. М. Замятина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 159 с.
12. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: энциклопедия / М. Гук. - СПб. : Питер, 2017 - 576 с.
13. С.В. Запечников «Информационная безопасность открытых систем. В 2 томах. Том 1. Угрозы, уязвимости, атаки и подходы к защите» / С.В. Запечников и др. - Москва: Высшая школа, 2019. - 536 с.
14. Максимов, Н.В. «Компьютерные сети: Учебное пособие» / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2017. - 320 с.
15. «Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата» / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 363 с.
16. Кузьменко, Н.Г. «Компьютерные сети и сетевые технологии» / Н.Г. Кузьменко. - СПб.: Наука и техника, 2013. - 368 с.

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде тестовых заданий по основным вопросам. Ответившие на 75 и более процентов получают зачёт.

Примеры вопросов тестового задания:

6.1. Примеры вопросов, выносимых на итоговую аттестацию:

1. Какой командой можно установить часовой пояс?
2. Что такое VLAN?
3. Какой интерфейс не имеет собственного широковещательного домена?
4. На что указывает числовое значение параметра preference?
5. С помощью какой команды можно создать статический маршрут?
6. Для чего используется протокол DHCP?
7. Какую проблему удалось решить с применением NAT?
8. В какую очередь срабатывает правило неявного запрета?
9. Какой номер порта по умолчанию использует syslog?
10. Какие три уровня иерархии используются в классической модели сети?
11. Какой логин/пароль используется для входа при подключении к маршрутизатору ESR?
12. После применения какой команды происходит копирование running-config в restore-config и копирование candidate-config в running-config?
13. Какой тип адресации используется маршрутизатором для пересылки пакетов между сетями?
14. С помощью какой команды можно посмотреть маршруты таблицы маршрутизации?

7. Составители программы

Для проведения занятий по программе привлекаются преподаватели, имеющие большой опыт методической деятельности, и сертифицированные преподаватели с практическим опытом работы в IT-отрасли.

Составители программы:

1. Гаврилов Сергей Александрович.