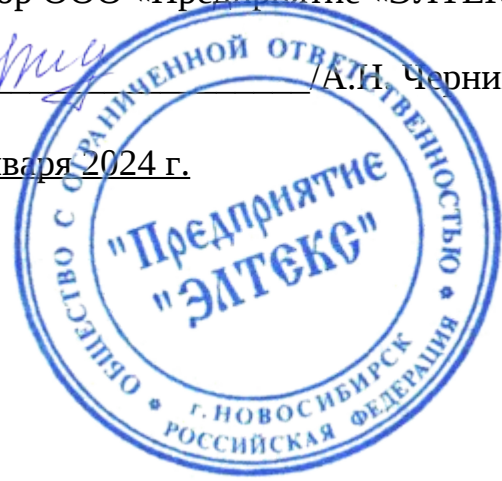


УТВЕЖДАЮ  
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»

  
/А.Н. Черников

«09» января 2024 г.



## ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

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

г. Новосибирск, 2024 год

## 1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (продвинутый 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 создание условий для знакомства слушателей с современным инновационным теоретическим и практическим опытом в области использования сетевого оборудования компании Eltex.

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 (продвинутый уровень) v.2» - обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания IP-сетей малого и среднего размеров, включая основные вопросы по конфигурации маршрутизаторов, по управлению сетевыми устройствами, а также по базовым вопросам сетевой безопасности. В программе подробно разобраны такие темы как: общие принципы работы сетей, работа маршрутизаторов ESR, установление соединения между локальными сетями, безопасность сетевых устройств с IPsec и DMVPN, настройка межсетевого экрана (Firewall), работа динамических протоколов маршрутизации, резервирование VRRP и VRF, настройка AAA и механизмы Quality of Service (QoS).

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 ИТ-отрасли.

## 2. Требования к результатам обучения

Программа направлена на приобретение знаний, умений и навыков слушателями, 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 (продвинутый уровень) v.1» слушатель должен:

**уметь:**

- соединять локальные сети с сетью Internet;
- внедрять технологии и сервисы QoS, VRRP, IPsec и DMVPN;
- расширять сети малого и среднего размера с помощью WAN-технологий;
- настраивать протоколы динамической маршрутизации (OSPF, BGP).

**знать:**

- основы сетевых технологий: модели OSI, TCP/IP;
- основы работы протоколов IPv4;
- основные принципы обеспечения безопасности сетевых устройств;
- принципы построения избыточных сетей.

**владеть:**

- навыками управления сетевыми устройствами;
- навыками настройки сетей среднего размера с использованием телекоммуникационного оборудования;

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 (продвинутый уровень) v.1»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование маршрутизаторов Eltex ESR (продвинутый 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.	Основы работы с ESR	2	1	1
2.	Конфигурирование туннелей.	2	1	1
3.	Межсетевой экран ESR	2	1	1
4.	Конфигурирование OSPF	2	1	1
5.	Конфигурирование BGP	2	1	1
6.	Анонсирование и фильтрация	2	1	1
7.	Другие принципы маршрутизации и вспомогательные технологии	2	1	1
8.	Конфигурирование QoS	4	2	2
9.	Конфигурирование VRRP	2	1	1
10.	Конфигурирование IPsec	4	2	2
11.	Конфигурирование DMVPN	4	2	2
12.	Мониторинг и управление	4	2	2
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>8</b>		
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

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

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
<b>1.</b>	<b>Основы работы с ESR</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1.1.	Модели ESR и их характеристики			
1.2.	Интерфейс командной строки			
1.3.	Аутентификация			
<b>2.</b>	<b>Конфигурирование туннелей</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</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>3.</b>	<b>Межсетевой экран ESR</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3.1.	Общая информация			
3.2.	Зоны безопасности			
3.3.	Создание правил			
3.4.	Пример настройки межсетевого экрана			
3.5.	Общие сведения о маршрутизации			
<b>4.</b>	<b>Конфигурирование OSPF</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
4.1.	Основы OSPF			
4.2.	Настройка OSPF			
4.3.	Пример настройки OSPF			
<b>5.</b>	<b>Конфигурирование BGP</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
5.1.	Общие сведения о BGP			
5.2.	Основы BGP			
5.3.	Настройка eBGP			
5.4.	Настройка iBGP			

5.5.	Диагностика BGP			
5.6.	Пример настройки BGP			
<b>6.</b>	<b>Анонсирование и фильтрация</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
6.1.	Механизмы анонсирования маршрутов			
6.2.	Механизмы фильтрации принимаемых маршрутов			
6.3.	Модификация маршрутных атрибутов			
6.4.	Фильтрация приложений			
<b>7.</b>	<b>Другие принципы маршрутизации и вспомогательные технологии</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
7.1.	Конфигурирование PBR			
7.2.	Конфигурирование VRF-lite			
7.3.	Конфигурирование MultiWAN			
7.4.	Настройка BFD			
<b>8.</b>	<b>Конфигурирование QoS</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
8.1.	Общие сведения о QoS			
8.2.	Инструменты и алгоритмы QoS			
8.3.	Команды настройки базового QoS			
8.4.	Команды настройки расширенного QoS			
<b>9.</b>	<b>Конфигурирование VRRP</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
9.1.	Общие сведения о VRRP			
9.2.	Резервирование DHCP с помощью VRRP			
9.3.	Резервирование сессий межсетевого экрана			
<b>10.</b>	<b>Конфигурирование IPsec</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
10.1.	Общие сведения о IPsec			
10.2.	Конфигурирование Route-based IPsec VPN			
10.3.	Конфигурирование Policy-based IPsec VPN			
10.4.	Диагностика IPsec			
<b>11.</b>	<b>Конфигурирование DMVPN</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
11.1.	Общие сведения о DMVPN			
11.2.	Команды настройки			
11.3.	Порядок настройки DMVPN с OSPF			
11.4.	Пример настройки DMVPN с OSPF			

11.5.	Пример настройки DMVPN с BGP			
<b>12.</b>	<b>Мониторинг и управление</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
12.1.	Конфигурирование Eltex IP SLA			
12.2.	Конфигурирование SNMP			
12.3.	Конфигурирование Zabbix-агента			
12.4.	Конфигурирование NetFlow			
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

Занятия проводятся **1** учебную неделю **5** раз в 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 (продвинутый уровень) v.1»

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.	



	<p>3.2.2. Взаимодействие между зонами безопасности.</p> <p>3.3. Создание правил.</p> <p>3.4. Пример настройки межсетевого экрана.</p> <p>3.4.1. Диагностика.</p> <p>3.5. Общие сведения о маршрутизации.</p> <p>3.5.1. Предпочтение маршрута.</p> <p>3.5.2. Метрика маршрута.</p> <p>3.5.3. Гибкость протоколов маршрутизации.</p> <p>3.5.4. Порядок обработки пакетов ESR.</p>	
<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>	<p>4.1. Основы OSPF.</p> <p>4.1.1. Типы пакетов OSPF.</p> <p>4.1.2. Состояния OSPF.</p> <p>4.1.3. Алгоритм Дейкстры.</p> <p>4.1.4. Типы маршрутизаторов OSPF.</p> <p>4.1.5. Типы областей OSPF.</p> <p>4.1.6. Типы записей базы данных состояний канала (LSA).</p> <p>4.1.7. Работа LSA в разных областях.</p> <p>4.1.8. Типы сетей OSPF.</p> <p>4.1.9. Роли маршрутизаторов в широковежательном домене.</p> <p>4.1.10. Процесс выбора DR и BDR.</p> <p>4.1.11. Суммирование маршрутов.</p> <p>4.2. Настройка OSPF.</p> <p>4.2.1. Настройка типа области.</p> <p>4.2.2. Виртуальный канал (Virtual Link).</p> <p>4.2.3. Аутентификация OSPF.</p> <p>4.2.4. Типы соседства.</p> <p>4.2.5. Временные интервалы OSPF.</p> <p>4.2.6. Диагностика OSPF.</p> <p>4.3. Пример настройки OSPF.</p>	
<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. Настройка фильтрации приложений.	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Что такое Preference?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>7. Другие принципы маршрутизации и вспомогательные</b>	<b>1 час</b>

	<b>технологии.</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> <p>7.2.2. Настройка VRF-lite на ESR.</p> <p>7.2.3. Диагностика VRF-lite.</p> <p>7.2.4. Пример настройки VRF-lite.</p> <p>7.3. Конфигурирование MultiWAN.</p> <p>7.3.1. Общие сведения о Multi-WAN.</p> <p>7.3.2. Принцип работы Multi-WAN.</p> <p>7.3.3. Настройка Multi-WAN.</p> <p>7.3.4. Настройка на интерфейсе.</p> <p>7.3.5. Диагностика Multi-WAN.</p> <p>7.3.6. Пример настройки Multi-WAN.</p> <p>7.4. Настройка BFD.</p> <p>7.4.1. Общая информация о BFD.</p> <p>7.4.2. BFD для OSPF.</p> <p>7.4.3. BFD для BGP.</p> <p>7.4.4. Команды настройки.</p> <p>7.4.5. Пример настройки BFD.</p>	
<b>Лабораторная:</b>	<p>7.1. Настройка PBR.</p> <p>7.2. Настройка VRF-lite.</p> <p>7.3. Настройка Multi-WAN.</p> <p>7.4. Настройка BFD.</p>	<b>1 час</b>
<b>Вопросы:</b>	<p>1. Какой командой настраивается политика маршрутизации для пакетов, которые генерирует сам маршрутизатор?</p> <p>2. Сколько экземпляров VRF можно настроить на ESR?</p> <p>3. Какие режимы можно настроить в Multi-WAN на ESR?</p> <p>4. Какой протокол и порт следует разрешить для BFD на межсетевом экране?</p>	

<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>	<b>Время</b>
<b>Тема:</b>	<b>8. Конфигурирование QoS.</b>	<b>2 часа</b>
<b>Описание:</b>	<p>8.1. Общие сведения о QoS.</p> <p>8.1.1. Модели QoS.</p> <p>8.1.2. Механизмы DiffServ.</p> <p>8.1.3. Классификация и маркировка.</p>	

	<p>8.2. Инструменты и алгоритмы QoS.</p> <p>8.2.1. Предотвращение перегрузок.</p> <p>8.2.1.1. Tail drop и Head drop.</p> <p>8.2.1.2. RED.</p> <p>8.2.1.3. GRED.</p> <p>8.2.2. Управление перегрузками (PQ, WFQ, RR, WRR).</p> <p>8.2.2.1. FIFO.</p> <p>8.2.2.2. PQ.</p> <p>8.2.2.3. SFQ.</p> <p>8.2.2.4. WRR.</p> <p>8.2.3. Ограничение скорости.</p> <p>8.2.3.1. Механизм "Дырявое ведро" (Leaky Bucket).</p> <p>8.2.3.2. Механизм "Маркерное ведро" (Token Bucket).</p> <p>8.3. Команды настройки базового QoS.</p> <p>8.3.1. Пример настройки базового QoS.</p> <p>8.4. Команды настройки расширенного QoS.</p> <p>8.4.1. Пример настройки расширенного QoS.</p>	
<b>Лабораторная:</b>	8.1. Настройка QoS.	<b>2 часа</b>
<b>Вопросы:</b>	1. Что значит понятие "Приоритетная очередь"?	

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

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>10. Конфигурирование IPsec.</b>	<b>2 часа</b>
<b>Описание:</b>	10.1. Общие сведения о IPsec. 10.1.1 Целостность. 10.1.2 Аутентификация. 10.1.3 Конфиденциальность. 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.	

	<p>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.</p>	
<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>	<p>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. 12.2.1.2. Версии протокола SNMP. 12.2.2. Типы сообщений SNMP. 12.2.3. База MIB и идентификатор объекта. 12.2.4. Строка сообщества. 12.2.5. Безопасность SNMP. 12.2.6. Формат сообщения SNMP. 12.2.6.1. Заголовок SNMP. 12.2.6.2. Заголовок запросов GET/SET 12.2.6.3. PDU GET-request, GET-next-request, SET-request, GET-bulk-request. 12.2.6.4. PDU GET-response. 12.2.6.5. Заголовок TRAP. 12.2.6.6. PDU TRAP.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>12.2.6.7. Поля Variable Bindings.</li> <li>12.2.6.8. Формат SNMPv3 с USM.</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>	

#### 4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2	3
Аудитория: 500, 501	Лекции, лабораторные и практические занятия	Компьютеры, коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа, оборудование VoIP, мультимедийный проектор, экран, доска, планшет для рисования.



## 5. Учебно-методическое обеспечение программы

### Основные источники литературы:

1. www.eltex-co.ru, «ESR-Series. Руководство пользователя. Версия ПО 14.5», Новосибирск, 2022, - 625 с. Ссылка: [https://eltex-co.ru/upload/iblock/111/ESR-Series\\_User\\_manual\\_1.14.5.pdf](https://eltex-co.ru/upload/iblock/111/ESR-Series_User_manual_1.14.5.pdf)
2. www.eltex-co.ru, «ESR-Series. Справочник команд CLI. Версия ПО 14.5», Новосибирск, 2022, - 1411 с. Ссылка: [https://eltex-co.ru/upload/iblock/111/ESR-Series\\_User\\_manual\\_1.14.5.pdf](https://eltex-co.ru/upload/iblock/111/ESR-Series_User_manual_1.14.5.pdf)
3. Официальный сайт «Предприятие «ЭЛТЕКС», [www.eltex-co.ru](http://www.eltex-co.ru)
4. Request for Comments («RFC») – серия публикации основных международных органов по технической разработке и установлению стандартов для Интернета:
5. «RFC 768 User Datagram Protocol», 1980- 3 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc768.txt>
6. «RFC 791 Internet Protocol», 1981 - 45 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791.txt>
3. «RFC 792 Internet Control Message Protocol», 1981, - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc792.txt>
7. «RFC 793 Transmission Control Protocol», 1981. - 85 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc793.txt>
8. «RFC 826 Address Resolution Protocol», 1982. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc826.txt>
9. «RFC 1071 Computing the Internet Checksum», 1988 - 24 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1071.txt>
10. «RFC 1180 A TCP/IP Tutorial», 1991. - 28 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1180.txt>
11. «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>
12. «RFC 1518 An Architecture for IP Address Allocation with CIDR», 1993 — 27 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1518.txt>
13. «RFC 1519 Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy», 1993. - 24 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1519.txt>
14. «RFC 1661 The Point-to-Point Protocol (PPP)», 1994. - 52 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1661.txt>
15. «RFC 1701 Generic Routing Encapsulation (GRE)», 1994. - 8 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1701.txt>
16. «RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers», 1995.- 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1812.txt>
17. «RFC 1918 Address Allocation for Private Internets», 1996 — 9 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1918.txt>
18. «RFC 2153 PPP Vendor Extensions», 1997. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2153.txt>
19. «RFC 1948 Defending Against Sequence Number Attacks», 1996. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1948.txt>
20. «RFC 2060 Internet Message Access Protocol – v. 4, rev. 1», 1996. - 82 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2060.txt>
21. «RFC 2267 Network Ingress Filtering: Defeating Denial of Service Attacks which employ IP Source Address Spoofing», 1998. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2267.txt>

22. «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>
23. «RFC 3514 The Security Flag in the IPv4 Header», 2003. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3514.txt>
24. «RFC 3540 Robust Explicit Congestion Notification (ECN) Signaling with Nonces», 2003. - 13 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3514.txt>
25. «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>
26. «RFC 4033 Security DNS», 2005. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4033.txt>
27. «RFC 6840 Security DNS», 2013. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6840.txt>
28. «RFC 1104 Models of Policy Based Routing», 1989. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1104.txt>
29. «RFC 1771 A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)», 1995. - 57 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1771.txt>
30. «RFC 1772 Application of the Border Gateway Protocol in the Internet», 1995. - 19 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1772.txt>
31. «RFC 1930 Guidelines for creation, selection, and registration of an Autonomous System (AS)», 1996. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1930.txt>
32. «RFC 1965 Autonomous System Confederations for BGP», 1996. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1965.txt>
33. «RFC 1966 BGP Route Reflection: An alternative to full mesh IBGP», 1996. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1966.txt>
34. «RFC 1997 BGP Communities Attribute», 1996. - 5 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1997.txt>
35. «RFC 2283 Multiprotocol Extensions for BGP-4», 1998. - 9 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2283.txt>
36. «RFC 2328 OSPF Version 2», 1998. - 244 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2328.txt>
37. «RFC 2385 Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option», 1998. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2385.txt>
38. «RFC 2453 RIP Version 2», 1998. - 39 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2453.txt>
39. «RFC 2480 RIP New Generation», 1999. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2480.txt>
40. «RFC 2796 BGP Route Reflection - An Alternative to Full Mesh IBGP», 2000. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2796.txt>
41. «RFC 2842 Capabilities Advertisement with BGP-4», 2000. - 5 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2842.txt>
42. «RFC 2858 Multiprotocol Extensions for BGP-4», 2000. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2858.txt>
43. «RFC 2918 Route Refresh Capability for BGP-4», 2000. - 4 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2918.txt>
44. «RFC 3013 Recommended Internet Service Provider Security Services and Procedures», 2000. - 13 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3013.txt>
45. «RFC 3065 Autonomous System Confederations for BGP», 2001. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3065.txt>

46. «RFC 3392 Capabilities Advertisement with BGP-4», 2001. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3392.txt>
47. «RFC 3882 Configuring BGP to Block Denial-of-Service Attacks», 2004. - 8 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3882.txt>
48. «RFC 4020 Early IANA Allocation of Standards Track Code Points», 2005. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4020.txt>
49. «RFC 4027 Domain Name System Media Types», 2005. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4027.txt>
50. «RFC 4264 BGP Wedgies», 2005. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4264.txt>
51. «RFC 4271 A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)», 2006. - 104 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4271.txt>
52. «RFC 4272 BGP Security Vulnerabilities Analysis», 2006. - 22 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4272.txt>
53. «RFC 4273 Definitions of Managed Objects for BGP-4», 2006. - 22 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4273.txt>
54. «RFC 4274 BGP-4 Protocol Analysis», 2006. - 16 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4274.txt>
55. «RFC 4275 BGP-4 MIB Implementation Survey», 2006. - 37 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4275.txt>
56. «RFC 4276 BGP-4 Implementation Report», 2006. - 97 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4276.txt>
57. «RFC 4277 Experience with the BGP-4 Protocol», 2006. - 19 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4277.txt>
58. «RFC 4278 Standards Maturity Variance Regarding the TCP MD5 Signature Option («RFC 2385) and the BGP-4 Specification», 2006. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4278.txt>
59. «RFC 4360 BGP Extended Communities Attribute», 2006. - 12 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4360.txt>
60. «RFC 4384 BGP Communities for Data Collection», 2006. - 12 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4384.txt>
61. «RFC 4451 BGP MULTI\_EXIT\_DISC (MED) Considerations», 2006. - 13 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4451.txt>
62. «RFC 5340 OSPF Version 3», 2008. - 94 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5340.txt>
63. «RFC 1059 Network Time Protocol version 1», 1988. - 58 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1059.txt>
64. «RFC 1119 Network Time Protocol version 2», 1989. - 1 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1119.txt>
65. «RFC 1305 Network Time Protocol version 3», 1992. - 96 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1305.txt>
66. «RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol», 1997. - 45 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2131.txt>
67. «RFC 2540 Detached Domain Name System (DNS) Information», 1999. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2540.txt>
68. «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>

69. «RFC 2577 FTP Security Considerations», 1999. - 8 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2577.txt>
70. «RFC 2581 TCP Congestion Control1», 1999. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2581.txt>
71. «RFC 2659 Security Extensions For HTML», 1999. - 4 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2659.txt>
72. «RFC 2663 Network Address Translation», 1999. - 30 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2663.txt>
73. «RFC 2821 Simple Mail Transfer Protocol», 2001. - 79 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2821.txt>
74. «RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)», 2000. - 76 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2865.txt>
75. «RFC 2866 RADIUS Accounting», 2000. - 28 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2866.txt>
76. «RFC 2993 Network Address Translation», 2000. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2993.txt>
77. «RFC 3022 Traditional IP Network Address Translator (Traditional NAT)», 2001. - 16 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3022.txt>
78. «RFC 3027 Network Address Translation», 2001. - 20 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3027.txt>
79. «RFC 3234 Network Address Translation», 2002. - 27 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3234.txt>
80. «RFC 3403 Система DDDS. Часть 3 — База данных DNS», 2002. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3403.txt>
81. «RFC 3489 Network Address Translation», 2003. - 47 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3489.txt>
82. «RFC 4675 Атрибуты RADIUS для поддержки VLAN и приоритета», 2006. - 15 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4675.txt>
83. «RFC 4787 Network Address Translation», 2007. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4787.txt>
84. «RFC 4340 Datagram Congestion Control Protocol (DCCP)», 2006. - 129 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4340.txt>
85. «RFC 4367 What's in a Name: False Assumptions about DNS Names», 2006. - 17 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4367.txt>
86. «RFC 1350 Trivial File Transfer Protocol», 1992. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1350.txt>
87. «RFC 2251 Lightweight Directory Access Protocol (v3)», 1997. - 50 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2251.txt>
88. «RFC 2252 Lightweight Directory Access Protocol (v3): Attribute Syntax Definitions», 1997. - 32 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2252.txt>
89. «RFC 2253 Lightweight Directory Access Protocol (v3): UTF-8 String Representation of Distinguished Names», 1997. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2253.txt>
90. «RFC 2254 The String Representation of LDAP Search Filters», 1997. - 8 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2254.txt>

91. «RFC 2255 The LDAP URL Format», 1997. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2255.txt>
92. «RFC 3768 Virtual Router Redundancy Protocol», 2004. - 27 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3768.txt>
93. «RFC 1321 The MD5 Message-Digest Algorithm», 1992. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1321.txt>
94. «RFC 2409 ISAKMP», 1998. - 41 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2409.txt>
95. «RFC 2516 A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)», 1999. - 17 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2516.txt>
96. «RFC 2547 VPN over DMVPN», 1999. - 25 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2547.txt>
97. «RFC 3562 Key Management Considerations for the TCP MD5 Signature Option», 2003. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3562.txt>
98. «RFC 4251 Secure Shell-2», 2006. - 30 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4251.txt>
99. «RFC 4301 Internet Key Exchange version 2», 2005. - 101 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4301.txt>
100. «RFC 4306 Internet Key Exchange version 2», 2005. - 99 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4306.txt>
101. «RFC 4307 Криптографические алгоритмы для использования с IKEv2», 2005. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4307.txt>
102. «RFC 4308 Криптографические наборы для Ipsec», 2005. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4308.txt>
103. «RFC 4310 Internet Key Exchange version 2», 2005. - 22 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4310.txt>
104. «RFC 4634 SHA-1», 2006. - 108 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4634.txt>
105. «RFC 1157 A Simple Network Management Protocol Version 1», 1990. - 36 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1157.txt>
106. «RFC 1441 A Simple Network Management Protocol Version 2», 1993. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1441.txt>
107. «RFC 2554 SMTP Service Extension for Authentication», 1999. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2554.txt>
108. «RFC 2570 A Simple Network Management Protocol Version 3», 1999. - 23 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2570.txt>
109. «RFC 4084 Terminology for Describing Internet Connectivity», 2005. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4084.txt>
110. «RFC 4113 Management Information Base for the User Datagram Protocol (UDP)», 2005. - 19 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4113.txt>
111. «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 60 и более процентов вопросов, получают зачёт.

Примеры вопросов тестового задания:

### 6.1. Примеры вопросов, выносимых на итоговую аттестацию:

1. По какому принципу маршрутизаторы ESR разделяются на группы?
2. Какой туннельный протокол работает только вместе с IPsec?
3. Что такое object-group?
4. Какая команда не работает между зонами безопасности any self?
5. Какой алгоритм используется для расчётов протокола OSPF?
6. Каким сообщением BGP объявляет о новых сетях/маршрутах или удаляет старые сети/маршруты?
7. Какой командой настраивается политика маршрутизации для пакетов, которые генерирует сам маршрутизатор?
8. Сколько экземпляров VRF можно настроить на ESR?
9. Какой протокол и порт следует разрешить для BFD на межсетевом экране?
10. Какое максимальное количество перебора методов аутентификации можно установить для пользователя на ESR?
11. Что значит понятие «Приоритетная очередь»?
12. Какого состояния VRRP не существует?
13. Какие режимы можно настроить в Multi-WAN на ESR?
14. Какой алгоритм обмена ключами использует технология IPsec?
15. Какая роль у протокола NHRP в DMVPN?
16. Что такое OID?
17. Какой номер порта NetFlow использует по умолчанию?

## 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