УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»
_____/А.Н. Черников
«16» ноября 2026 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень)
Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2026 год

1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень) Часть 2 — Маршрутизация и сервисы 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 углубленное знакомство с технологиями работы компьютерных сетей, взаимодействие с коммутаторами и маршрутизаторами компании Eltex, а также изучение понятий и терминов, используемых в курсе.

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 28.112014 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 «Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень) Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1» - обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания IP-сетей масштаба предприятия. В программе подробно разобраны такие темы как: углубленные методы работы с виртуальными сетями, продвинутая конфигурация протоколов предотвращения петель в иерархических и кольцевых топологиях, методы работы с групповыми рассылками, расширенная конфигурация качества обслуживания, и др.

Для реализации цели программы необходимо решить комплекс задач:

- способствовать внедрению в учебный процесс современных эффективных методик проведения лабораторных работ, которые позволяют выполнять различные задания на актуальном оборудовании, широко применяемом в реальных сетевых инфраструктурах, как в Российской Федерации, так и за рубежом;
- 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 дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень) Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1» слушатель должен:

Уметь:

- планировать и внедрять технологии продвинутой маршрутизации в сетях предприятия;
- осуществлять резервирование оборудования и маршрутов на уровне L3, в том числе кластеризацию маршрутизаторов ESR;
- осуществлять управление трафиком с применением дополнительных средств, таких как списки префиксов (Prefix-List), карты маршрутов (Route-Map), маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing), а также балансировки L3-трафика; настраивать сегментирование трафика с применением VRF;
- повышать эффективность работы протокола OSPF посредством сегментации и суммаризации трафика;
- планировать и внедрять междоменную маршрутизацию на основе протокола BGP;
- обеспечивать безопасность оборудования Eltex, а также передаваемого им трафика;
- планировать, внедрять и настраивать передачу данных посредством безопасных туннелей;
- осуществлять мониторинг сетевой инфраструктуры с применением технологий SNMPv3, NetFlow, sFlow, IP SLA, а также облачной системы управления Eltex ECCM.

Знать:

- механизм работы протокола VRRP, а также особенности его внедрения на устройствах Eltex;
- последовательность объединения маршрутизаторов в кластер, а также специфику реализации в сетях предприятия;
- особенности подключения внешних сетей по методу MultiWAN;
- методы осуществления фильтрации трафика для маршрутов динамической маршрутизации на оборудовании Eltex;
- особенности сегментации областей в протоколе OSPF и взаимодействия различных областей;
- механизм функционирования протокола BGP и его работу в единой и различных автономных системах;
- методы обеспечения безопасности различных плоскостей сетевых устройств (Management Plane, Control Plane, Data Plane);
- алгоритм функционирования технологии IPsec и ее применения на устройствах Eltex;
- типы безопасных туннелей, применяемых на оборудовании Eltex, и методы построения виртуальных частных сетей на их основе (GRE, L3VPN, DMVPN, OpenVPN, WireGuard);

– методы мониторинга в сетях с оборудованием Eltex.

Владеть:

– навыками планирования маршрутизации в сетях большого предприятия (Enterprise networks), в том числе связность с филиалами;
– навыками эксплуатации и администрирования сетевых устройств через интерфейс командной строки (CLI) и посредством системы облачного управления Eltex ECCM;
– инструментами и приемами сегментации, суммаризации и фильтрации трафика в протоколах маршрутизации;
– протоколами резервирования на уровне L3;
– умениями планировать, внедрять и настраивать безопасную передачу данных посредством туннелирования;
– методами диагностики, поиска и оперативного устранения неисправностей (Troubleshooting).

Нормативная трудоёмкость обучения по данной программе составляет **40** академических часов (1 ак. час - 45 минут), 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
«Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень)
Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень) Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1» предназначен для следующих категорий слушателей: системные администраторы; специалисты технических и инженерных служб, инженеры сопровождения и технической поддержки, разработчики сетевого ПО, сетевые инженеры, готовящиеся к сертификационному экзамену ECNP RS2, 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.	**Протоколы резервирования сетевого уровня**	**4**	**2**	**2**
2.	**Дополнительные инструменты работы с трафиком L3**	**4**	**2**	**2**
3.	**Протокол OSPF в многообластных архитектурах**	**4**	**2**	**2**
4.	**Защита сетевых устройств**	**4**	**2**	**2**
5.	**Протокол междоменной маршрутизации BGP**	**8**	**6**	**2**
6.	**Туннели и виртуальные частные сети**	**8**	**6**	**2**
7.	**Мониторинг сетевой инфраструктуры**	**6**	**3**	**3**
Итоговая аттестация		**2**		
Итого:		**40**	**23**	**15**

+7 (383) 274-48-01 +7 (383) 274-48-02 info@academy.eltex.ru

Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень)
Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1»

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
1.	**Протоколы резервирования сетевого уровня**	**4**	**2**	**2**
1.1.	Протокол VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol)			
1.2.	Кластеризация маршрутизаторов ESR (Cluster)			
1.3.	Организация многоканального подключения (MultiWAN)			
2.	**Дополнительные инструменты работы с трафиком L3**	**4**	**2**	**2**
2.1.	Фильтрация маршрутов			
2.2.	VRF			
2.3.	Маршрутизация на основе политик			
2.4.	Балансировка нагрузки по равновесным маршрутам (ECMP)			
3.	**Протокол OSPF в многообластных архитектурах**	**4**	**2**	**2**
3.1.	Многообластная архитектура OSPF			
3.2.	Суммаризация трафика			
3.3.	Фильтрация маршрутов OSPF			
4.	**Защита сетевых устройств**	**4**	**2**	**2**
4.1.	Логические плоскости устройств			
4.2.	Защита плоскости менеджмента			
4.3.	Защита плоскости управления			
5.	**Протокол междоменной маршрутизации BGP**	**8**	**6**	**2**
5.1.	Основы BGP: автономные системы, eBGP/iBGP			
5.2.	Маршруты и атрибуты BGP			
5.3.	BGP community			

5.4.	Анонсирование маршрутов в BGP			
5.5.	Фильтрация маршрутов BGP (prefix-list, route-map)			
5.6.	Peer-group			
5.7.	Применение протокола BFD для повышения доступности сети			
6.	**Туннели и виртуальные частные сети**	**8**	**6**	**2**
6.1.	Способы связи с удалёнными филиалами			
6.2.	Туннели. Основные понятия			
6.3.	Протокол GRE			
6.4.	Протокол L2TPv3			
6.5.	IPsec			
6.6.	Технология DMVPN			
6.7.	Протокол WireGuard			
7.	**Мониторинг сетевой инфраструктуры**	**6**	**3**	**3**
7.1.	Simple Network Management Protocol v3			
7.2.	Анализ сетевого трафика (NetFlow/sFlow)			
7.3.	Мониторинг доступности сервисов (IP SLA)			
7.4.	Централизованное управление устройствами (ECCM)			
	Итоговая аттестация	**2**	**–**	**–**
	Итого:	**40**	**23**	**15**

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 «Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень) Часть 2 — Маршрутизация и сервисы v.1»

Наименование	Описание	Время
Тема:	**1 Протоколы резервирования сетевого уровня**	**4 часа**
Описание:	1.1 Протокол VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) 1.1.1 Необходимость резервирования шлюза по умолчанию 1.1.2 Принцип работы VRRP 1.1.2.1 Резервирование маршрутизаторов 1.1.2.2 Синхронизация маршрутизаторов 1.1.2.3 Состояния маршрутизаторов 1.1.2.4 Приоритетное вытеснение 1.1.3 Настройка протокола VRRP 1.1.3.1 Настройка протокола VRRP на коммутаторах ROS 1.1.3.2 Настройка протокола VRRP на коммутаторах ISS 1.1.3.3 Настройка протокола VRRP на маршрутизаторах ESR 1.2 Кластеризация маршрутизаторов ESR (Cluster) 1.2.1 Кластер ESR. Общие сведения 1.2.2 Настройка кластера ESR 1.2.2.1 Классическая настройка кластера ESR 1.2.2.2 Автоматическое развёртывание нового юнита в кластере 1.2.3 Пример настройки кластера ESR 1.2.4 Лицензирование в кластере 1.3 Организация многоканального подключения (MultiWAN) 1.3.1 Принцип работы MultiWAN 1.3.2 Настройка MultiWAN на ESR 1.3.3 Примеры настройки MultiWAN	2 часа
Лабораторная:	1 Резервирование сетевого уровня	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	**2 Дополнительные инструменты работы с трафиком L3**	**4 часа**
Описание:	2.1 Фильтрация маршрутов 2.1.1 Prefix List 2.1.2 Карта маршрутов (Route-Map) 2.1.2.1 Конфигурация Route-Map на маршрутизаторах ESR 2.1.2.2 Конфигурация Route-Map на коммутаторах с ОС ROS 2.2 VRF 2.2.1 Принцип работы VRF 2.2.2 Конфигурация VRF на маршрутизаторах ESR 2.2.3 Конфигурация VRF на коммутаторах с ОС ROS	2 часа

	2.3 Маршрутизация на основе политик 2.3.1 Общие сведения 2.3.2 Настройка на маршрутизаторах ESR 2.3.3 Настройка на коммутаторах с ОС ROS 2.4 Балансировка нагрузки по равновесным маршрутам (ECMP) 2.4.1 Принцип работы 2.4.2 Настройка на маршрутизаторах ESR 2.4.3 Настройка на коммутаторах с ОС ROS	
Лабораторная:	2 Дополнительные инструменты работы с трафиком L3	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	**3 Протокол OSPF в многообластных архитектурах**	**4 часа**
Описание:	3.1 Многообластная архитектура OSPF 3.1.1 Краткие сведения о протоколе OSPF 3.1.2 Определение области. Идентификатор области 3.1.3 Роли маршрутизаторов 3.1.4 Сообщения OSPF 3.1.5 Типы областей OSPF и особенности передачи трафика 3.1.6 Конфигурация областей OSPF 3.1.6.1 Конфигурация областей на маршрутизаторах ESR 3.1.6.2 Конфигурация областей на коммутаторах с ОС ROS 3.1.6.3 Конфигурация областей на коммутаторах с ОС ISS 3.2 Суммаризация трафика 3.2.1 Необходимость и роль суммаризации в маршрутизируемых сетях OSPF 3.2.2 Настройка суммарных маршрутов 3.2.2.1 Настройка суммарных маршрутов на маршрутизаторах ESR 3.2.2.2 Настройка суммарных маршрутов на коммутаторах с ОС ROS 3.2.2.3 Настройка суммарных маршрутов на коммутаторах с ОС ISS 3.3 Фильтрация маршрутов OSPF 3.3.1 Фильтрация на этапе импорта маршрутов 3.3.2 Фильтрация на этапе обмена маршрутной информацией	2 часа
Лабораторная:	3 Настройка протокола OSPF между областями	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	**4 Защита сетевых устройств**	**4 часа**

Описание:	4.1 Логические плоскости устройств 4.2 Защита плоскости менеджмента 4.2.1 Пароли и политика паролей 4.2.2 Защита удалённого доступа к плоскости менеджмента 4.3 Защита плоскости управления 4.3.1 Защита MCPU и протоколов маршрутизации на ESR 4.3.2 Защита протоколов маршрутизации на коммутаторах с ОС ROS 4.3.3 Защита протоколов маршрутизации на коммутаторах с ОС ISS	2 часа
Лабораторная:	4 Защита сетевых устройств	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	**5 Протокол междоменной маршрутизации BGP**	**8 часов**
Описание:	5.1 Основы BGP: автономные системы, eBGP/iBGP 5.1.1 Почему нельзя маршрутизировать интернет одним протоколом 5.1.2 Автономная система и номер AS 5.1.2.1 Регистрация номеров автономных систем 5.1.2.2 Происхождение понятия автономной системы 5.1.3 Формат сообщений BGP 5.1.4 Типы сообщений BGP 5.1.5 Установление соседства. Конечный автомат BGP 5.1.6 eBGP и iBGP 5.1.7 Семейства адресов: AFI/SAFI 5.1.8 Пример конфигурации. Настройка eBGP-сессии 5.2 Маршруты и атрибуты BGP 5.2.1 Маршруты BGP. NLRI: состав маршрута 5.2.2 Понятие атрибута и классификация 5.2.3 Алгоритм выбора лучшего маршрута 5.2.4 Управление исходящим трафиком 5.2.5 Управление входящим трафиком 5.2.5.1 MED 5.2.5.2 AS_PATH prepend 5.3 BGP community 5.3.1 Назначение community 5.3.2 Общепринятые сообщества 5.3.3 Частные сообщества 5.4 Анонсирование маршрутов в BGP 5.4.1 Способы анонсирования 5.4.2 Агрегация маршрутов 5.5 Фильтрация маршрутов BGP (prefix-list, route-map)	6 часов

	5.5.1 Prefix-list 5.5.2 Route-map 5.6 Peer-group 5.7 Применение протокола BFD для повышения доступности сети 5.7.1 Принцип действия BFD 5.7.2 Настройка BFD для протокола BGP	
Лабораторная:	5 Протокол междоменной маршрутизации BGP	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	**6 Туннели и виртуальные частные сети**	**8 часов**
Описание:	6.1 Способы связи с удалёнными филиалами 6.2 Туннели. Основные понятия 6.3 Протокол GRE 6.3.1 Основные понятия протокола GRE 6.3.2 Настройка туннеля GRE на маршрутизаторах ESR 6.4 Протокол L2TPv3 6.4.1 Основные понятия протокола L2TPv3 6.4.2 Настройка туннеля L2TPv3 на маршрутизаторах ESR 6.5 IPsec 6.5.1 Принцип действия и основные термины 6.5.2 Протоколы и алгоритмы в IPsec 6.5.3 Ассоциации безопасности и политики безопасности 6.5.4 Конфигурация IPsec на маршрутизаторах ESR 6.5.4.1 Последовательность настройки 6.5.4.2 Route-based IPsec VPN 6.5.4.3 Статический туннель GRE over IPsec 6.6 Технология DMVPN 6.6.1 Основные понятия технологии DMVPN 6.6.1.1 Определение и назначение DMVPN 6.6.1.2 Компоненты и принцип работы DMVPN: mGRE, IPsec и NHRP 6.6.1.3 Фазы развития DMVPN 6.6.2 Настройка DMVPN на маршрутизаторах ESR 6.7 Протокол WireGuard 6.7.1 Основные понятия протокола WireGuard 6.7.2 Настройка WireGuard на маршрутизаторах ESR	6 часов
Лабораторная:	6 Туннелирование	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	**7 Мониторинг сетевой инфраструктуры**	**6 часов**
Описание:	7.1 Simple Network Management Protocol v3 7.1.1 Недостатки SNMPv2c 7.1.2 SNMP engine и формат сообщения 7.1.3 Модель безопасности на основе пользователей (USM) 7.1.4 Модель управления доступом (VACM) 7.1.5 SNMPv3 на оборудовании Eltex 7.1.5.1 SNMPv3 на маршрутизаторах ESR 7.1.5.2 SNMPv3 на коммутаторах с ОС ROS 7.1.5.3 SNMPv3 на коммутаторах с ОС ISS 7.1.6 Пример настройки и проверка 7.2 Анализ сетевого трафика (NetFlow/sFlow) 7.2.1 NetFlow 7.2.1.1 Принцип работы NetFlow 7.2.1.2 Возможности NetFlow 7.2.1.3 Управление шаблонами 7.2.1.4 Команды настройки NetFlow 7.2.2 sFlow (sampled flow) 7.2.2.1 Основные термины и принцип работы 7.2.2.2 Команды настройки sFlow 7.2.3 Сравнение NetFlow и sFlow 7.3 Мониторинг доступности сервисов (IP SLA) 7.3.1 IP SLA на маршрутизаторах ESR 7.3.1.1 Общие сведения 7.3.1.2 Конфигурация IP SLA на маршрутизаторах ESR 7.3.1.3 Диагностика IP SLA 7.3.1.4 Примеры конфигурации IP SLA 7.3.2 IP SLA на коммутаторах с ОС ROS 7.4 Централизованное управление устройствами (ECCM) 7.4.1 Конфигурация индивидуальной аутентификации устройств 7.4.2 Настройка поддержки SNMPv3 7.4.3 Создание и применение шаблонов	3 часа
Лабораторная:	7 Мониторинг сетевой инфраструктуры	3 часа

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, 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 Adress 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 Control1», 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 Adderss 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 Adderss Translation», 2000. - 29 с. Ссылка: https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2993.txt
32. «RFC 4787 Network Adderss 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.: BHV, 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. В каком случае маршрутизатор VRRP после состояния Initialize сразу переходит в состояние Master?
2. Два инстанса OSPF одного маршрутизатора находятся в разных экземплярах VRF. Будут ли они обмениваться маршрутной информацией друг с другом?
3. Почему все области OSPF должны быть связаны только через магистральную область 0.0.0.0?
4. Почему DoS-атака, происходящая в плоскости данных, способна сделать нестабильной всю сеть?
5. Какую задачу решает протокол BFD в сети с протоколами динамической маршрутизации?
6. Как обеспечить конфиденциальность передаваемых данных при использовании GRE-туннеля?
7. Чем отличается принцип действия протоколов NetFlow и sFlow?

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. Черепанов Станислав Владимирович
1. Ботвинко Анна Алексеевна
2. Косинов Александр Сергеевич