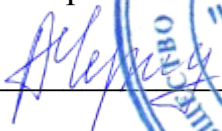


УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»

 /А.Н. Черников

«14 » августа 2026 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex
(продвинутый уровень) v.1
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2026 год

1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex (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 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 28.11.2014 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 «Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex (продвинутый уровень) v.1» - обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания современных сетей центров обработки данных. В программе подробно разобраны такие темы как: архитектура IP-фабрик, настройка underlay-сети и overlay-сети, функции IP-фабрики, отказоустойчивость хостов и межсетевое взаимодействие.

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 «Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex (продвинутый уровень) v.1» слушатель должен:

Уметь:

- проектировать и внедрять архитектуру IP-фабрики (Spine-Leaf) на оборудовании Eltex;
- настраивать underlay-сеть с использованием протоколов OSPF и BGP, включая проверку наличия лицензий, настройку ECMP, передачу больших кадров (jumbo-frame) и ускорения сходимости;
- конфигурировать overlay-сеть на базе технологий VXLAN и EVPN;
- настраивать отказоустойчивое подключение хостов (EVPN Multihoming);
- реализовывать межсетевое взаимодействие в IP-фабрике с использованием L3VNI, VRF и маршрутов EVPN типа 5;
- настраивать Anycast Gateway для обеспечения мобильности виртуальных машин без изменения IP-адресов;
- конфигурировать DHCP Relay в среде EVPN для централизованного управления адресным пространством;
- применять механизмы подавления ARP-трафика (ARP Suppression) для оптимизации использования ресурсов сети;
- диагностировать и устранять неисправности в сетях IP-фабрик с использованием специализированных команд CLI.

Знать:

- принципы архитектуры Spine-Leaf и отличия от иерархической модели построения сетей;
- роль и взаимодействие протоколов OSPF и BGP в построении underlay-сети;
- принципы работы технологий VXLAN и EVPN, включая типы маршрутов EVPN 1, 2, 3, 4, 5;
- принципы работы мобильности MAC-адресов (MAC Mobility) в IP-фабрике;
- механизм работы Ethernet Segment (ES) и алгоритмы выбора Designated Forwarder (DF) для предотвращения петель и дублирования трафика;
- механизм Multihoming для резервирования подключений серверов к IP-фабрике;
- концепцию L3VNI и принципы маршрутизации между виртуальными сетями в среде EVPN;
- механизм Anycast Gateway и его преимущества для миграции виртуальных машин;
- принципы работы DHCP Relay в контексте EVPN и особенности настройки пулов адресов;
- методы оптимизации трафика в IP-фабрике, включая подавление широковещательных запросов (ARP Suppression);

- специфические команды диагностики и проверки состояния компонентов IP-фабрики на оборудовании Eltex.

Владеть:

- навыками планирования адресного пространства и топологии для развертывания IP-фабрики;
- навыками конфигурирования коммутаторов Eltex MES для построения как underlay-, так и overlay-сети;
- умениями настраивать и проверять работоспособность протоколов динамической маршрутизации (OSPF, BGP) в контексте IP-фабрики;
- навыками настройки и верификации EVPN Multihoming, включая проверку статуса Ethernet Segment и распределения ролей DF;
- умениями реализовывать сценарии межсетевого взаимодействия и предоставления IP-сервисов (DHCP) в виртуализированной среде;
- методами диагностики проблем связности, маршрутизации и коммутации в сложных сетях на базе EVPN/VXLAN.

Нормативная трудоёмкость обучения по данной программе составляет **32 академических часа** (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 «Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex (продвинутый уровень) v.1»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex (продвинутый уровень) 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 RS1.

Срок обучения – 32 часа.

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.	Архитектура IP-фабрик	2	2	0
2.	Настройка underlay-сети	4	2	2
3.	Настройка overlay-сети	4	2	2
4.	Функции IP-фабрики	4	2	2
5.	Отказоустойчивость хостов	5	3	2
6.	Межсетевое взаимодействие	5	3	2
Итоговая аттестация		8		
Итого:		32	14	10



Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex (продвинутый уровень)
v.1»

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
1.	Архитектура IP-фабрик	2	2	0
1.1.	Общие сведения о ЦОД			
1.2.	Архитектура сети ЦОД			
1.3.	Сети в виртуальных средах			
2.	Настройка underlay-сети	4	2	2
2.1.	Первичная конфигурация коммутаторов			
2.2.	Настройка связности при помощи OSPF			
2.3.	Настройка BGP для EVPN			
3.	Настройка overlay-сети	4	2	2
3.1.	Технологии VXLAN, EVPN и их взаимодействие			
3.2.	Передача клиентского трафика в сети VXLAN/EVPN			
3.3.	Базовая настройка VXLAN			
3.4.	Команды диагностики сети VXLAN/EVPN			
4.	Функции IP-фабрики	4	2	2
4.1.	Подавление ARP (ARP Suppression)			
4.2.	Мобильность MAC-адреса (MAC Mobility)			
5.	Отказоустойчивость хостов	5	3	2
5.1.	Ethernet Segment			
5.2.	Настройка Ethernet Segment			
5.3.	Согласование Ethernet Segment			
5.4.	Split Horizon			
5.5.	Mass withdraw			
5.6.	Local Bias			
6.	Межсетевое взаимодействие	5	3	2





6.1.	Основные концепции, используемые при сетевом взаимодействии			
6.2.	Маршрутизация в IP-фабрике			
6.3.	Anycast Gateway			
6.4.	DHCP Relay			
	Итоговая аттестация	8	–	–
	Итого:	32	14	10

Занятия проводятся 1 учебную неделю **4** раза 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
«Построение и эксплуатация IP-фабрик на оборудовании Eltex
(продвинутый уровень) v.1»**

Наименование	Описание	Время
Тема:	1. Архитектура IP-фабрик	2 часа
Описание:	1.1. Общие сведения о ЦОД 1.1.1. Требования к ЦОДам 1.1.2. Трафик в ЦОДах (north-south, east-west) 1.1.3. Оконечные и промежуточные устройства в ЦОД 1.1.4. Коммутация в ЦОД (top-of-rack, end-of-row) 1.2. Архитектура сети ЦОД 1.2.1. Проблемы иерархической модели 1.2.2. Архитектура Spine-Leaf (Folded Clos) 1.2.3. Масштабирование при помощи POD 1.2.4. Понятие IP-фабрики 1.3. Сети в виртуальных средах	2 часа
Лабораторная:		

Наименование	Описание	Время
Тема:	2. Настройка underlay-сети	4 часа
Описание:	2.1. Первичная конфигурация коммутаторов 2.1.1. Установка и проверка лицензий BGP и EVPN 2.1.2. Отключение протокола Spanning-Tree 2.1.3. Включение режима jumbo-frame 2.1.4. Настройка Equal Cost Multipath (ECMP) 2.2. Настройка связности при помощи OSPF 2.2.1. Протокол OSPF в IP-фабрике 2.2.2. Планирование и настройка IP-адресов на интерфейсах 2.2.3. Настройка процесса OSPF и сетей point-to-point на IP-интерфейсах. 2.2.4. Редистрибуция подключенных сетей 2.2.5. Настройка ускорения сходимости 2.3. Настройка BGP для EVPN 2.3.1. Протокол BGP в IP-фабрике 2.3.1.1. Автономные системы 2.3.1.2. Обмен маршрутной информацией 2.3.1.3. Ограничения iBGP и Route Reflector 2.3.1.4. Состояния соседей в протоколе BGP 2.3.2. Конфигурация протокола BGP	2 часа



	2.3.2.1. Настройка процесса маршрутизации BGP 2.3.2.2. Настройка соседа в BGP 2.3.2.3. Проверка работоспособности конфигурации BGP	
Лабораторная:	2.1. Лабораторная работа. Настройка underlay-сети. Этап 1, протокол OSPF 2.2. Лабораторная работа. Настройка underlay-сети. Этап 2, протокол BGP	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	3. Настройка overlay-сети	4 часа
Описание:	3.1. Технологии VXLAN, EVPN и их взаимодействие 3.1.1. Начальная терминология технологии VXLAN 3.1.1.1. Virtual Network Identifier (VNI) 3.1.1.2. Virtual Tunnel End Point (VTEP) 3.1.2. Технология VXLAN 3.1.3. Пример пересылки пакета с помощью технологии VXLAN 3.1.4. Технология EVPN 3.1.5. Типы маршрутов EVPN для L2VPN 3.2. Передача клиентского трафика в сети VXLAN/EVPN 3.3. Базовая настройка VXLAN 3.4. Команды диагностики сети VXLAN/EVPN	2 часа
Лабораторная:	3.1. Лабораторная работа. Настройка overlay. VXLAN	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	4. Функции IP-фабрики	4 часа
Описание:	4.1. Подавление ARP (ARP Suppression) 4.1.1. BUM-трафик в IP-фабрике 4.1.2. Механизм подавления ARP (ARP Suppression) 4.1.3. Конфигурация ARP Suppression на коммутаторах Eltex MES 4.2. Мобильность MAC-адреса (MAC Mobility) 4.2.1. Миграция виртуальных машин в IP-фабрике 4.2.2. Мобильность MAC-адреса	2 часа
Лабораторная:	4.1. Лабораторная работа. ARP Suppression и MAC mobility	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	5. Отказоустойчивость хостов	5 часов





Описание:	5.1. Ethernet Segment 5.2. Настройка Ethernet Segment 5.3. Согласование Ethernet Segment 5.3.1. Designated Forwarder 5.3.1.1. Маршрут EVPN тип 4 5.3.1.2. Выбор Designated Forwarder 5.3.2. Маршрут EVPN тип 1 per ESI 5.3.3. Маршрут EVPN тип 1 per EVI 5.3.4. Изучение MAC-адресов из Ethernet Segment 5.3.5. Пересылка кадра в Ethernet Segment 5.4. Split Horizon 5.5. Mass withdraw 5.6. Local Bias	3 часа
Лабораторная:	5.1. Лабораторная работа. EVPN Multihoming	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	6. Межсетевое взаимодействие	5 часов
Описание:	6.1. Основные концепции, используемые при сетевом взаимодействии 6.1.1. Виртуальная маршрутизация и пересылка (VRF) 6.1.2. VPN уровня L3 (L3 VPN) 6.2. Маршрутизация в IP-фабрике 6.2.1. Symmetric IRB 6.2.2. Настройка Symmetric IRB 6.3. Anycast Gateway 6.4. DHCP Relay 6.4.1. Функционирование DHCP Relay в IP-фабрике 6.4.2. Конфигурация DHCP Relay в IP-фабрике	3 часа
Лабораторная:	6.1. Лабораторная работа. Symmetric IRB 6.2. Лабораторная работа. DHCP Relay	2 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 7348: Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN): A Framework for Overlaying Virtualized Layer 2 Networks over Layer 3 Networks», 2014. - 22 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7348.txt>
3. «RFC 8365: A Network Virtualization Overlay Solution Using Ethernet VPN (EVPN)», 2018 - 33 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8365.txt>
4. «RFC 2328: OSPF Version 2», 1998 - 244 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2328.txt>
5. «RFC 4271: A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)», 2006 - 104 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4271.txt>
6. «RFC 768 User Datagram Protocol», 1980 - 3 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc768.txt>
7. «RFC 791 Internet Protocol», 1981 - 45 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791.txt>
8. «RFC 792 Internet Control Message Protocol», 1981, - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc792.txt>
9. «RFC 793 Transmission Control Protocol», 1981. - 85 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc793.txt>
10. «RFC 826 Address Resolution Protocol», 1982. - 10 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc826.txt>
11. «RFC 1071 Computing the Internet Checksum», 1988 - 24 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1071.txt>
12. «RFC 1180 A TCP/IP Tutorial», 1991. - 28 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1180.txt>
13. «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>
14. «RFC 1661 The Point-to-Point Protocol (PPP)», 1994. - 52 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1661.txt>
15. «RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers», 1995.- 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1812.txt>
16. «RFC 1918 Address Allocation for Private Internets», 1996 — 9 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1918.txt>
17. «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>
18. «RFC 3514 The Security Flag in the IPv4 Header», 2003. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3514.txt>
19. «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>
20. «RFC 4033 Security DNS», 2005. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4033.txt>
21. «RFC 6840 Security DNS», 2013. - 21 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6840.txt>
22. «RFC 4020 Early IANA Allocation of Standards Track Code Points», 2005. - 7 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4020.txt>
23. «RFC 4027 Domain Name System Media Types», 2005. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4027.txt>
24. «RFC 1059 Network Time Protocol version 1», 1988. - 58 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1059.txt>

25. «RFC 1119 Network Time Protocol version 2», 1989. - 1 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1119.txt>
26. «RFC 1305 Network Time Protocol version 3», 1992. - 96 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1305.txt>
27. «RFC 2131 Dynamic Host Configuration Protocol», 1997. - 45 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2131.txt>
28. «RFC 2540 Detached Domain Name System (DNS) Information», 1999. - 6 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2540.txt>
29. «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>
30. «RFC 2577 FTP Security Considerations», 1999. - 8 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2577.txt>
31. «RFC 2581 TCP Congestion Control1», 1999. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2581.txt>
32. «RFC 2659 Security Extensions For HTML», 1999. - 4 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2659.txt>
33. «RFC 2663 Network Address Translation», 1999. - 30 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2663.txt>
34. «RFC 2821 Simple Mail Transfer Protocol», 2001. - 79 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2821.txt>
35. «RFC 2993 Network Address Translation», 2000. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2993.txt>
36. «RFC 4787 Network Address Translation», 2007. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4787.txt>
37. «RFC 1350 Trivial File Transfer Protocol», 1992. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1350.txt>
38. «RFC 1157 A Simple Network Management Protocol Version 1», 1990. - 36 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1157.txt>
39. «RFC 1441 A Simple Network Management Protocol Version 2», 1993. - 14 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1441.txt>
40. «RFC 2554 SMTP Service Extension for Authentication», 1999. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2554.txt>
41. «RFC 2570 A Simple Network Management Protocol Version 3», 1999. - 23 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2570.txt>
42. «RFC 4084 Terminology for Describing Internet Connectivity», 2005. - 11 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4084.txt>
43. «RFC 4113 Management Information Base for the User Datagram Protocol (UDP)», 2005. - 19 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4113.txt>
44. «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.: BNV, 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. Какая технология используется для создания оверлейной сети (overlay) поверх IP-фабрики для обеспечения виртуализации и сегментации?
2. Для чего необходимо внедрение Route Reflector в IP-фабрике?
3. Какую информацию содержит маршрут типа 2 (MAC Advertisement Route) в протоколе EVPN?
4. Что происходит при миграции виртуальной машины с Leaf1 на Leaf3 в контексте мобильности MAC-адресов?
5. Как выбирается Designated Forwarder (DF) для конкретной VLAN в ES?



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
2. Косинов Александр Сергеевич
3. Ботвинко Анна Алексеевна