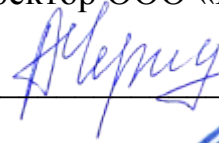


УТВЕЖДАЮ  
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»



/А. Н. Черников

«15» ноября 2024 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Использование коммутаторов Eltex MES (продвинутый уровень) v.1  
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2024 год

## 1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Использование коммутаторов Eltex MES (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 MES.

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 коммутаторов Eltex MES (продвинутый уровень) v.1» — обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания IP-сетей среднего и большого размеров, включая продвинутую конфигурацию коммутаторов, управление сетевыми устройствами, обеспечение сетевой безопасности. В программе подробно разобраны такие темы, как расширенное управление VLAN, предотвращение петель в сетях с VLAN, управление групповым трафиком в сетях предприятия при помощи протокола IGMP, планирование и настройка приоритизации трафика (QoS), внедрение и оптимизация протоколов динамической маршрутизации в коммутируемых сетях предприятия.

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 коммутаторов Eltex MES (продвинутый уровень) v.1» слушатель должен:

**уметь:**

- планировать и внедрять продвинутые сервисы в сетях на основе протокола Ethernet;
- осуществлять управления трафиком в VLAN на основе MAC-адресов, протоколов и сетевых политик;
- оптимизировать трафик в смешанных L2-топологиях посредством VLAN-совместимых протоколов семейства spanning-tree, таких как PVST, PVRST, MSTP;
- обеспечивать бесперебойную работу сети при большой нагрузке multicast-трафика;
- анализировать и оптимизировать потоки трафика с целью дальнейшей приоритизации, а также настраивать оборудования для обеспечения приоритизации трафика в коммутируемой сети;
- внедрять и оптимизировать работу протоколов динамической маршрутизации на уровне агрегации и ядра сети.

**знать:**

- методы управления тегированным трафиком VLAN на основе MAC-адресов, протоколов и сетевых политик;
- теорию работы протоколов MSTP, PVST+, PVRST+, ERPS, а также методику их настройки в сетях с коммутаторами Eltex MES;
- принципы внедрения протоколов управления групповой рассылкой и конфигурации на оборудовании Eltex;
- правила приоритизации трафика приложений, основы классификации и маркировки пакетов, распределения в очереди и алгоритмы планирования отправки трафика устройствами Eltex;
- алгоритмы работы протоколов динамической маршрутизации OSPF и BGP, правила их применения в сети предприятия и методы повышения доступности посредством протокола BFD;
- принципы работы с системой автоматизации и управления Eltex ECCM, а также основы конфигурации устройств для успешного подключения к ней.

**владеть:**

- навыками планирования и внедрения продвинутых сетевых сервисов с учетом требований к деятельности организации;
- навыками управления сетевыми устройствами;
- навыками настройки сетей среднего и большого масштаба с использованием телекоммуникационного оборудования Eltex.

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 коммутаторов Eltex MES (продвинутый уровень) v.1»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование коммутаторов Eltex MES (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.	Расширенное управление VLAN.	3	2	1
2.	Предотвращение петель в сетях с VLAN.	4	3	1
3.	Групповые рассылки (multicast).	7	4	3
4.	Приоритизация трафика (QoS).	7	4	3
5.	Расширенное управление маршрутизацией.	8	4	4
6.	Автоматизация управления сетью.	4	3	1
<b>Итоговая аттестация</b>		7		
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>13</b>

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

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория (лекции)	Практические/ лабораторные работы
<b>1.</b>	<b>Расширенное управление VLAN.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
1.1.	VLAN на основе MAC-адресов и протоколов.			
1.2.	LLDP-MED, Voice VLAN.			
1.3.	Протокол 802.1x.			
<b>2.</b>	<b>Предотвращение петель в сетях с VLAN.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
2.1.	Протоколы PVST+ и PVRST+.			
2.2.	Протокол MSTP.			
2.3.	Протокол ERPS.			
<b>3.</b>	<b>Групповые рассылки (multicast).</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
3.1.	Основы управления групповыми рассылками.			
3.2.	Протокол IGMP.			
3.3.	Протокол PIM.			
3.4.	Настройка IGMP Snooping и PIM.			
<b>4.</b>	<b>Приоритизация трафика (QoS).</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
4.1.	Общие принципы и области применения.			
4.2.	Классификация и маркировка трафика.			
4.3.	Распределение трафика по очередям, алгоритмы управления очередями.			
4.4.	Настройка базового QoS.			
4.5.	Настройка расширенного QoS.			
<b>5.</b>	<b>Расширенное управление маршрутизацией.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
5.1.	Основы работы и конфигурация протокола OSPF.			
5.2.	Принципы работы и конфигурация протокола BGP.			
5.3.	Применение протокола BFD для повышения			

	доступности сети.			
5.4.	Policy-Based Routing и Equal Cost Multipath.			
<b>6.</b>	<b>Автоматизация управления сетью.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
6.1.	Состав решения и развертывание системы Eltex Cloud Configuration Manager.			
6.2.	Подключение сетевых устройств и управление ими посредством ECSSM.			
	<b>Промежуточные и итоговые формы контроля</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>13</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.

## Перечень лабораторных работ

Номер темы	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1.1.	Настройка аутентификации по протоколу 802.1x.	1
2.1.	Настройка протокола MSTP.	1
3.1.	Планирование внедрения протокола IGMP.	1
3.2.	Настройка протокола IGMP в коммутируемой сети.	2
4.1.	Распределение приоритетов для различных видов трафика. Планирование внедрения QoS.	1
4.2.	Настройка QoS на коммутаторах MES.	2
5.1.	Настройка маршрутизации внутри автономной системы посредством OSPF.	2
5.2.	Настройка маршрутизации между автономными системами посредством BGP.	2
6.1.	Навигация в ЕССМ. Подключение и управление коммутаторами Eltex в ЕССМ.	1
	<b>Итого</b>	<b>13</b>



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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования и программного обеспечения</b>
1	2	3
Аудитория: 423в, 500, 501	Лекции, лабораторные и практические занятия	Компьютеры, коммутаторы, маршрутизаторы, мультимедийный проектор, экран, доска, планшет для рисования.

## 5. Учебно-методическое обеспечение программы

### Основные источники литературы:

1. www.eltex-co.ru, «MES14xx, MES24xx, MES3400-xx, MES3708P. Руководство по эксплуатации, версия ПО 10.3.3.1», Новосибирск, 2023, - 215 с. Ссылка: [https://eltex-co.ru/upload/iblock/981/346q6j6gqfue0ac97uzv9xfuhtbww3yg/MES14xx,%20MES24xx,%20MES3400-xx,%20MES37xx\\_user%20manual\\_10.3.3.1.pdf](https://eltex-co.ru/upload/iblock/981/346q6j6gqfue0ac97uzv9xfuhtbww3yg/MES14xx,%20MES24xx,%20MES3400-xx,%20MES37xx_user%20manual_10.3.3.1.pdf)
2. www.eltex-co.ru, «MES23xx, MES33xx, MES35xx, MES5324. Руководство по эксплуатации, версия ПО 4.0.21.5», Новосибирск, 2023, - 389 с. Ссылка: [https://eltex-co.ru/upload/iblock/a76/7sagxnwqokbj7qsnoll8kr2p97k4jot5/MES\\_Series\\_user\\_manual\\_4.0.21.5.pdf](https://eltex-co.ru/upload/iblock/a76/7sagxnwqokbj7qsnoll8kr2p97k4jot5/MES_Series_user_manual_4.0.21.5.pdf)
3. Официальный сайт «Предприятие «ЭЛТЕКС», www.eltex-co.ru

### 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.
2. Баринов, В.В. «Компьютерные сети: Учебник» / В.В. Баринов, И.В. Баринов, А.В. Пролетарский. - М.: Academia, 2018.
3. Новожилов, Е.О. «Компьютерные сети: Учебное пособие» / Е.О. Новожилов. - М.: Академия, 2018.
4. Таненбаум, Э. «Компьютерные сети» / Э. Таненбаум. - СПб.: Питер, 2019.
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.
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.
7. Куроуз, Джеймс «Компьютерные сети: Низходящий подход» / Джеймс Куройз, Кит Росс. - 6-е изд. - Москва: Издательство «Э», 2016.
8. Столлингс, В. «Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета» / В. Столлингс. - СПб.: ВНУ, 2005.
9. Смелянский, Р.Л. «Компьютерные сети. В 2 т.Т. 2. Сети ЭВМ» / Р.Л. Смелянский. - М.: Academia, 2016.
10. Кузин, А.В. «Компьютерные сети: Учебное пособие» / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. - М.: Форум, 2018.
11. Замятина, О. М. «Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учеб. пособие для СПО» / О. М. Замятина. — М. : Издательство Юрайт, 2019.
12. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: энциклопедия / М. Гук. - СПб. : Питер, 2017
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.
14. Максимов, Н.В. «Компьютерные сети: Учебное пособие» / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2017.
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.

## 6. Оценка качества освоения программы

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

Примеры вопросов тестового задания:

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

1. Какие вы можете назвать методы назначения тега в кадре Ethernet?
2. Какие поля кадра Ethernet используются в Protocol-based VLAN?
3. Что такое «атрибут» протокола RADIUS? Как протокол RADIUS применяется при аутентификации по протоколу 802.1x?
4. Для какой топологии применяется протокол ERPS?
5. Как осуществляется взаимодействие между различными регионами в протоколе MSTP?
6. Как формируется MAC-адрес протокола групповой рассылки? Почему его нельзя получить с помощью ARP-запроса?
7. Какова роль коммутатора Queiger в сети при использовании групповой рассылки?
8. Чем опасен трафик групповой рассылки в сети, где не применяется протокол IGMP?
9. В каких сетях применяется приоритизация трафика?
10. Что такое маркировка трафика, и где ее выгоднее применить? Что такое «граница доверия»?
11. Как различные виды трафика распределяются по очередям в коммутаторах Eltex?
12. Для чего необходимо приоритизировать трафик голосовых приложений?
13. Чем отличается однозонное внедрение OSPF от многозонного? На каких уровнях сети предприятия применяется протокол OSPF?
14. Где применяется протокол BGP?
15. Что такое route reflector, и как он применяется в сетях предприятия?
16. Из каких элементов состоит решение ECCM? Как его можно развернуть в корпоративной сети?
17. Какие минимальные настройки необходимо произвести на коммутаторах MES для успешного подключения к EССM?

## 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