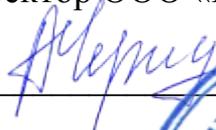


УТВЕЖДАЮ  
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»

  
\_\_\_\_\_ /А.Н. Черников

«20» октября 2025 г.



## ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Дизайн сетей передачи данных на оборудовании Eltex (базовый уровень) v. 1  
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2025 год

## 1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Дизайн сетей передачи данных на оборудовании Eltex (базовый уровень) v.1» предназначена для лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование, либо лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Содержание программы направлено на создание условий для знакомства слушателей с современным инновационным теоретическим и практическим опытом в области дизайна сетей передачи данных 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 «Дизайн сетей передачи данных на оборудовании Eltex (базовый уровень) v.1» — обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения IP-сетей малого и среднего размеров, включая основные вопросы по сбору необходимой информации, использованию соответствующих технологий и протоколов, а также подбору оборудования. В программе подробно разобраны такие темы как: цикл дизайна, бизнес- и технические требования к сети, общепринятые топологии сетей и случаи, когда они используются, технологии и оборудование для всей уровней иерархической сети.

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: Планирование, проектирование, тестирование и внедрение инфокоммуникационных систем и сетей передачи данных. В результате освоения учебной

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Дизайн сетей передачи данных на оборудовании Eltex (базовый уровень) v.1» слушатель должен:

**Уметь:**

- интерпретировать бизнес-требования в технические требования к сетям;
- планировать разработку проекта сети с учетом принципов модульности, надежности и избыточности;
- проектировать сеть передачи данных для максимально эффективного внедрения сервисов на предприятии;
- эффективно подбирать оборудование Eltex для обеспечения бизнес- и технических требований к проектируемой сети.

**Знать:**

- принципы построения сети предприятия;
- основы построения модулей сети предприятия и их взаимодействия;
- основные технологии, применяемые в сетях передачи данных предприятия на уровнях доступа, агрегации/распределения, ядра, границы сети;
- основы внедрения сетевых сервисов на предприятии;
- методы и инструменты подбора оборудования Eltex для сетей предприятия.

**Владеть:**

- основными методами построения сетей большого офиса современного предприятия.

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

«Дизайн сетей передачи данных на оборудовании Eltex (базовый уровень) v.1»

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

Срок обучения – 40 часов.

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

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

№	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе:	
			Теория (лекции)	Практические/ лабораторные работы
1.	Методология дизайна сети.	6	4	2
2.	Уровень доступа.	6	4	2
3.	Уровни агрегации и ядра.	6	4	2
4.	Граница сети.	5	3	2
5.	Сетевые сервисы.	6	4	2
6.	Практические примеры дизайна сети предприятия.	3	2	1
<b>Итоговая аттестация</b>		8		
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>21</b>	<b>11</b>

**Учебно-тематический план**  
**программы повышения квалификации**  
**«Дизайн сетей передачи данных на оборудовании Eltex (базовый уровень) v.1»**

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
<b>1</b>	<b>Методология дизайна сети.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
1.1.	Цикл дизайна сети.			
1.2.	Подходы к дизайну сети.			
1.3.	Факторы, влияющие на дизайн сети.			
1.4.	Принципы дизайна сети.			
1.5.	Методы организации сети.			
<b>2.</b>	<b>Уровень доступа.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
2.1.	Назначение и основные технологии уровня доступа.			
2.2.	Power over Ethernet (PoE).			
2.3.	VLAN (port-based, mac-based, protocol-based, voice-vlan, планирование VLAN, передача трафика между VLAN).			
2.4.	Ethernet Ring Protection Switching (ERPS).			
2.5.	Протоколы семейства Spanning Tree (RSTP, MSTP).			
2.6.	Агрегация каналов (LAG) и протокол LACP.			
2.7.	Loopback Detection.			
2.8.	Port Security.			
2.9.	DHCP Relay.			
2.10.	DHCP Snooping.			
2.11.	Storm Control.			
2.12.	Подбор коммутаторов уровня доступа.			
<b>3.</b>	<b>Уровни агрегации и ядра.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
3.1.	Назначение уровней агрегации и ядра.			
3.2.	Протоколы семейства Spanning Tree (RSTP, PVST, Rapid-PVST, MSTP).			
3.3.	Стекирование на уровне агрегации.			

3.4.	Multi-Chassis Link Aggregation Group (MLAG).			
3.5.	Протокол VRRP.			
3.6.	Статическая маршрутизация на уровнях агрегации и ядра.			
3.7.	Динамическая маршрутизация на уровнях агрегации и ядра (OSPF, BGP)			
3.8.	Подбор оборудования для уровней агрегации и ядра.			
<b>4.</b>	<b>Граница сети.</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
4.1.	Назначение и основные технологии уровня границы сети.			
4.2.	Передача данных между сетями предприятия на уровне L2 (QinQ).			
4.3.	NAT.			
4.4.	Border Gateway Protocol (BGP).			
4.5.	Безопасные туннели.			
4.6.	Подбор оборудования для границы сети.			
<b>5.</b>	<b>Сетевые сервисы.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
5.1.	Необходимость выделения модуля сетевых сервисов.			
5.2.	AAA (RADIUS, TACACS+).			
5.3.	DHCP Server.			
5.4.	QoS (Quality of Service).			
5.5.	Безопасность (Межсетевые экраны (Firewall), контроль доступа в сеть (802.1x, NAC)).			
<b>6.</b>	<b>Практические примеры дизайна сети предприятия.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
6.1.	Знакомство с проектом Eltex Design Guides.			
6.2.	Построение сети большого офиса.			
6.3.	Построение защищенных каналов связи между офисами.			
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>11</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.	Сбор информации, необходимой для дизайна сети.	1
1.2.	Планирование модулей сети предприятия.	1
2.1.	Планирование уровня доступа сети предприятия.	2
3.1.	Планирование уровней агрегации и ядра сети предприятия.	2
4.1.	Планирование уровня границы сети предприятия.	2
5.1.	Планирование дизайна модуля сетевых сервисов.	2
6.1.	Дизайн сети предприятия с оборудованием Eltex.	1
	<b>Итого</b>	<b>11</b>



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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2	3
Аудитория: 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407	Лекции, лабораторные и практические занятия	Компьютеры, 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.: BHV, 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 4 стадии включает в себя цикл дизайна Eltex?
2. На каком уровне иерархической модели сети происходит подключение персональных компьютеров?
3. На каком уровне иерархической модели сети происходит подключение к сети коммутаторов доступа?
4. Что такое модуль границы сети и для чего он применяется?
5. Для чего необходимо планирование сети в виде модулей? Каковы преимущества модульности в дизайне сетей?
6. Какие технологии безопасности применяются на уровне доступа?
7. На каком уровне иерархической модели сети применяется технология стекирования и для каких целей?
8. Какие устройства на границе сети используются для обеспечения безопасного удаленного доступа для внешних сотрудников организации?
9. Какие технологии обеспечения безопасности всей сети могут применяться в модуле сетевых сервисов?
10. Для чего применяется приоритизация трафика (QoS) и на каких уровнях сети она применяется?
11. На какие факторы необходимо обратить внимание для правильного подбора межсетевого экрана на базе маршрутизатора ESR?
12. Какие требования должен учитывать инженер, ответственный за дизайн сети передачи данных, перед началом разработки дизайна?
13. Чем подход greenfield отличается от подхода brownfield?
14. Какая технология в коммутаторах доступа обеспечивает электропитание оконечных устройств по стандартному кабелю UTP?
15. Какие три вида соединений с операторами связи вы знаете?



## 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.