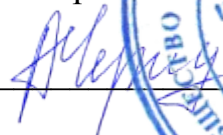




УТВЕЖДАЮ  
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»

 /А.Н. Черников

«23» декабря 2025 г.



## ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1  
(наименование программы)

г. Новосибирск, 2025 год

## 1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный 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 первоначальное знакомство с основами работы компьютерных сетей, начальное взаимодействие с коммутаторами и маршрутизаторами компании Eltex, а также изучение базовых 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 «Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1» - обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания IP-сетей малого и среднего размеров. В программе подробно разобраны такие темы как: общие принципы работы сетей, взаимодействие устройств в одной и различных локальных сетях. Какие существуют виды адресации в сетях. Модель OSI и взаимодействие уровней модели между собой и протоколов в процессах передачи данных.

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 учебной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1» слушатель должен:

### Уметь:

- рассчитывать адресное пространство локальных сетей;
- анализировать сетевой трафик;
- производить правильное оконечивание кабеля «витая пара»;
- администрировать компьютерную сеть на начальном уровне.

### Знать:

- основы сетевых технологий: модели OSI, TCP/IP;
- основы работы протоколов IPv4;
- принципы работы протоколов DNS, DHCP и HTTP;
- правила адресации в компьютерных сетях;
- концепцию построения компьютерных сетей;
- принцип передачи данных в компьютерной сети.

### Владеть:

- навыками настройки сетевого оборудования на начальном уровне;
- навыками диагностики сетевого оборудования и простых сетей передачи данных.

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 (начальный уровень) v.1»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный 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 компьютерных сетей.	4	2	2
2.	Физический и канальный уровень.	6	3	3
3.	Сетевой уровень.	4	2	2
4.	Маршрутизация.	6	4	2
5.	Виртуальные локальные сети.	5	2	3
6.	Транспортный уровень.	4	2	2
7.	Уровень приложений.	6	3	3
8.	Преобразование сетевых адресов.	3	2	1
<b>Итоговая аттестация</b>		2		
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>20</b>	<b>18</b>



**Учебно-тематический план**  
**программы повышения квалификации**  
**«Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1»**

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
<b>1.</b>	<b>Основы компьютерных сетей.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.1.	Основные элементы компьютерных сетей.			
1.2.	Типы сетей.			
1.3.	Устройство сети.			
1.4.	Стандарты и организации по стандартизации.			
1.5.	Взаимодействие устройств в сети. Модель OSI.			
1.6.	Стек протоколов TCP/IP.			
1.7.	Взаимодействие протоколов. Инкапсуляция и мультиплексирование. Блоки данных протоколов (PDU).			
<b>2.</b>	<b>Физический и канальный уровень.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
2.1.	Среды передачи данных.			
2.2.	Структура кадра L2.			
2.3.	Подуровни канального уровня MAC и LLC.			
2.4.	Системы счисления.			
2.5.	Адресация канального уровня. Виды MAC-адресов.			
2.6.	Коммутаторы и коммутация.			
2.7.	Первоначальная настройка коммутатора MES.			
2.8.	Диагностика на физическом уровне.			
2.9.	Диагностика на канальном уровне. LLDP.			
<b>3.</b>	<b>Сетевой уровень.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
3.1.	Адреса IPv4.			
3.2.	Виды рассылок.			
3.3.	Типы IP-адресов.			
3.4.	Маска подсети IPv4.			
3.5.	Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети IPv4.			



3.6.	Разделение сетей на подсети.			
3.7.	Операция «Логическое И».			
3.8.	Диагностика на уровне L3. Утилиты ICMP.			
<b>4.</b>	<b>Маршрутизация.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
4.1.	Протокол ARP.			
4.2.	Таблица маршрутизации.			
4.3.	Функции маршрутизатора.			
4.4.	Статические маршруты.			
4.5.	Подключение к сетевому устройству.			
4.6.	Базовая настройка маршрутизатора ESR.			
<b>5.</b>	<b>Виртуальные локальные сети.</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
5.1.	Основы VLAN.			
5.2.	Тегированный и нетегированный трафик.			
5.3.	Порты доступа и магистральные порты.			
5.4.	Интерфейсы коммутатора.			
5.5.	Маршрутизация между VLAN.			
<b>6.</b>	<b>Транспортный уровень.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
6.1.	Адресация транспортного уровня.			
6.2.	Сегментация трафика при передаче.			
6.3.	Протокол TCP.			
6.4.	Протокол UDP.			
<b>7.</b>	<b>Уровень приложений.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
7.1.	Основные протоколы уровня приложений.			
7.2.	Служба доменных имен (DNS).			
7.3.	Протоколы гипертекста.			
7.4.	Протокол динамической конфигурации сетевого узла (DHCPv4).			
7.5.	Диагностика на уровнях L4-L7.			
<b>8.</b>	<b>Преобразование сетевых адресов.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
8.1.	Предпосылки к созданию NAT.			
8.2.	Терминология и принцип работы NAT.			
8.3.	Преимущества и недостатки NAT.			
8.4.	Типы преобразования NAT.			



	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>18</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 «Коммутация и маршрутизация Eltex (начальный уровень) v.1»

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>1. Основы компьютерных сетей.</b>	<b>4 часа</b>
<b>Описание:</b>	1.1. Основные элементы компьютерных сетей. 1.2. Типы сетей. 1.2.1. Локальные сети. 1.2.2. Глобальные сети. 1.3. Устройство сети. 1.3.1. Оконечные устройства. 1.3.2. Сетевые устройства. 1.3.3. Среда передачи данных. 1.3.4. Программное обеспечение. 1.3.5. Протоколы. 1.4. Стандарты и организации по стандартизации. 1.5. Взаимодействие устройств в сети. Модель OSI. 1.6. Стек протоколов TCP/IP. 1.7. Взаимодействие протоколов. Инкапсуляция и мультиплексирование. Блоки данных протоколов (PDU).	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	1.1. Оконечивание витой пары. 1.2. Работа с Wireshark.	2 часа
<b>Вопросы:</b>	1. Из чего состоит компьютерная сеть? 2. Что такое инкапсуляция?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>2. Физический и канальный уровень.</b>	<b>6 часов</b>
<b>Описание:</b>	2.1. Среды передачи данных. 2.1.1. Коаксиальный кабель. 2.1.2. Витая пара. 2.1.3. Оптоволоконный кабель. 2.2. Структура кадра L2. 2.2.1. Протокол канального уровня. Ethernet. 2.3. Подуровни канального уровня MAC и LLC. 2.3.1. Коллизийный домен. 2.4. Системы счисления. 2.4.1. Двоичная система счисления. 2.4.2. Шестнадцатеричная система счисления. 2.5. Адресация канального уровня. Виды MAC-адресов. 2.5.1. Одноадресный MAC-адрес. 2.5.2. Групповой MAC-адрес. 2.5.3. Широковещательный MAC-адрес. 2.6. Коммутаторы и коммутация. 2.6.1. Работа коммутатора с кадром.	3 часа







	2.7. Первоначальная настройка коммутатора MES. 2.7.1. Подключение к коммутатору. 2.7.2. Знакомство с CLI коммутатора MES. 2.7.3. Настройка имени устройства (hostname). 2.7.4. Баннерные сообщения. 2.7.5. Сохранение конфигурации. 2.8. Диагностика на физическом уровне. 2.8.1. Диагностика медного кабеля. 2.8.2. Диагностика оптического трансивера. 2.8.3. Электропитание по линиям Ethernet (PoE). 2.9. Диагностика на канальном уровне. LLDP.	
<b>Лабораторная:</b>	2.1. Подключение к учебному стенду. 2.2. Базовые настройки коммутатора. 2.3. Обнаружение соседей (LLDP). 2.4. Диагностика физического уровня.	3 часа
<b>Вопросы:</b>	1. Какие среды передачи данных вы знаете? 2. Какие виды рассылок вы знаете? 3. Для чего нужен протокол LLDP?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>3. Сетевой уровень.</b>	<b>4 часа</b>
<b>Описание:</b>	3.1. Адреса IPv4. 3.1.1. Заголовок IP-пакета. 3.1.2. Поле TTL (Time To Live). 3.1.3. Форма записи IP-адреса. 3.2. Виды рассылок. 3.3. Типы IP-адресов. 3.3.1. IPv4 адреса специального назначения. 3.3.2. Первоначальная классовая адресация. 3.4. Маска подсети IPv4. 3.4.1. Длина префикса. 3.5. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети IPv4. 3.6. Разделение сетей на подсети. 3.6.1. Причины разбиения сети на подсети. 3.6.2. Базовое разбиение на подсети. 3.6.3. Формулы разделения на подсети. 3.6.4. Базовое разделение на 4 подсети. 3.6.5. Базовое разделение сети с префиксом /16 на 50 подсетей. 3.6.6. Маски переменной длины (VLSM). 3.7. Операция «Логическое И». 3.8. Диагностика на уровне L3. Утилиты ICMP. 3.8.1. Тестирование локального узла. 3.8.2. Тестирование удаленного узла. 3.8.3. Тестирование пути.	2 часа





<b>Лабораторная:</b>	3.1. Деление сети на определенное количество сетей. 3.2. Деление сети VLSM-способом.	2 часа
<b>Вопросы:</b>	1. Для чего используется маска подсети? 2. Какие типы IP-адресов вы знаете?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>4. Маршрутизация.</b>	<b>6 часов</b>
<b>Описание:</b>	4.1. Протокол ARP. 4.1.1. ARP-запрос и ARP-ответ. 4.1.2. Таблица ARP-соответствий. 4.1.3. GARP. 4.2. Таблица маршрутизации. 4.2.1. Источники таблицы маршрутизации. 4.2.2. Строение маршрута. 4.2.3. Метрика (Cost). 4.2.4. Предпочтение (Preference). 4.2.5. Балансировка нагрузки. 4.2.6. Адрес следующего перехода. 4.3. Функции маршрутизатора. 4.3.1. Алгоритм принятия решения. 4.3.2. Оптимальный маршрут. 4.3.3. Механизмы пересылки пакетов. 4.3.4. Маршрутизация пакета. 4.4. Статические маршруты. 4.4.1. Статический маршрут по умолчанию. 4.4.2. Суммарный статический маршрут. 4.4.3. Плавающий статический маршрут. 4.5. Подключение к сетевому устройству. 4.5.1. Файлы конфигурации. 4.5.2. Командная строка маршрутизатора ESR. 4.5.3. Структура команд. 4.5.4. Справки командной строки. 4.6. Базовая настройка маршрутизатора ESR. 4.6.1. Первое включение маршрутизатора. 4.6.2. Настройка имени устройства. 4.6.3. Баннерные сообщения. 4.6.4. Настройка IP-адреса на интерфейсе. 4.6.5. Настройка даты и времени. 4.6.6. Сохранение конфигурации.	4 часа
<b>Лабораторная:</b>	4.1. Начальная конфигурация ESR. 4.2. Статические маршруты. Утилиты ping и traceroute.	2 часа
<b>Вопросы:</b>	1. Для чего используется ARP протокол? 2. Для чего используется статическая маршрутизация?	



Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>5. Виртуальные локальные сети.</b>	<b>5 часов</b>
<b>Описание:</b>	5.1. Основы VLAN. 5.2. Тегированный и нетегированный трафик. 5.2.1. Идентификатор VLAN. 5.2.2. Типы VLAN. 5.2.3. Преимущества VLAN. 5.3. Порты доступа и магистральные порты. 5.3.1. Порты доступа (access). 5.3.2. Магистральные порты (trunk). 5.4. Интерфейсы коммутатора. 5.4.1. Интерфейсы уровня L2. 5.4.2. Интерфейсы уровня L3. 5.5. Маршрутизация между VLAN. 5.5.1. Проблемы маршрутизации между VLAN. 5.5.2. Метод Router-on-a-Stick (ROAS). 5.5.3. Маршрутизация через коммутатор L3.	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	5.1. Настройка сетей VLAN и магистральных каналов. 5.2. Маршрутизация между VLAN.	3 часа
<b>Вопросы:</b>	1. За счет чего реализуется концепция VLAN? 2. Какие интерфейсы коммутатора вы знаете?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>6. Транспортный уровень.</b>	<b>4 часа</b>
<b>Описание:</b>	6.1. Адресация транспортного уровня. 6.1.1. Сокеты и принцип адресации. 6.1.2. Группы номеров портов. 6.2. Сегментация трафика при передаче. 6.2.1. Мультиплексирование. 6.3. Протокол TCP. 6.3.1. Функции протокола TCP. 6.3.2. Заголовок TCP-сегмента. 6.3.3. Установка TCP-соединения. 6.3.4. Надежность TCP. 6.4. Протокол UDP. 6.4.1. Функции UDP. 6.4.2. Основные характеристики протокола UDP. 6.4.3. UDP-датаграммы. 6.4.4. Основные типы приложений, которые используют UDP.	2 часа
<b>Лабораторная:</b>	6.1. Захват сетевого трафика протоколов TCP и UDP.	2 часа





<b>Вопросы:</b>	1. Каким образом реализуется адресация на транспортном уровне? 2. Главные отличия TCP от UDP?	
-----------------	--	--

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>7. Уровень приложений.</b>	<b>6 часов</b>
<b>Описание:</b>	7.1. Основные протоколы уровня приложений. 7.2. Служба доменных имен (DNS). 7.2.1. Формат сообщений DNS. 7.2.2. Структура доменного имени. 7.2.3. Иерархия и принцип работы DNS. 7.2.4. Доверенные и недоверенные DNS-сервера. 7.2.5. Команды конфигурирования для настройки DNS. 7.2.6. Пример настройки DNS. 7.3. Протоколы гипертекста. 7.3.1. Протоколы HTTP и HTTPS. 7.3.2. Взаимодействие протоколов уровня приложений с приложениями конечных пользователей. 7.4. Протокол динамической конфигурации сетевого узла (DHCPv4). 7.4.1. Получение IP-адреса от сервера DHCP. 7.4.2. Конфликт IP-адресов и методы его предупреждения. 7.4.3. Продление аренды IP-адреса. 7.4.4. Анализ работы протокола DHCP с помощью Wireshark. 7.4.5. Настройка DHCP-клиента. 7.4.6. Настройка DHCP-сервера. 7.4.7. Проверка DHCP. 7.5. Диагностика на уровнях L4-L7. 7.5.1. Проверка DNS. 7.5.2. Ошибки в настройке DHCP.	3 часа
<b>Лабораторная:</b>	7.1. Конфигурация DNS и DHCP на маршрутизаторе ESR.	3 часа
<b>Вопросы:</b>	1. Для чего необходим DNS? 2. Для чего необходим DHCP?	

Наименование	Описание	Время
<b>Тема:</b>	<b>8. Преобразование сетевых адресов.</b>	<b>3 часа</b>
<b>Описание:</b>	8.1. Предпосылки к созданию NAT. 8.2. Терминология и принцип работы NAT. 8.2.1. Одно преобразование. 8.3. Преимущества и недостатки NAT. 8.4. Типы преобразования NAT. 8.4.1. Source NAT (SNAT). 8.4.2. Destination NAT (DNAT).	2 часа





	8.4.3. Настройка Source NAT. 8.4.4. Настройка Destination NAT. 8.4.5. Проверка NAT. 8.4.6. Static NAT.	
<b><u>Лабораторная:</u></b>	8.1. Конфигурация Source NAT.	1 час
<b><u>Вопросы:</u></b>	1. Для чего необходима технология NAT? 2. Какие вы знаете типы преобразования NAT?	

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2	3
Аудитория: 402, 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 Address 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 Control», 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 Address 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 Address Translation», 2000. - 29 с. Ссылка: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2993.txt>
32. «RFC 4787 Network Address 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. Какие протоколы являются протоколами уровня приложений TCP/IP?
2. При каком типе передачи данных будет отправлено сообщение на несколько устройств в локальной сети?
3. Сколько уникальных значений может принимать двоичная цифра?
4. Какой адрес используется в заголовке пакета при его отправке?
5. Укажите MAC-адрес назначения, который используется при групповой рассылке?
6. Какое общее число комбинаций восьми бит в 8-битовом двоичном числе?
7. Какие три IP-адреса попадут в блок сети 198.18.4.0/22?
8. Какой тип сервера динамически присваивает IP-адрес узлу?
9. Какой протокол служит для доступа к веб-сайту компании Элтекс?
10. Какая информация содержится в IP-заголовке ?
11. Какие типы сетей вам известны?
12. Для чего используется групповой MAC-адрес?
13. Какие файлы конфигурации вы знаете на ESR?
14. Какие файлы конфигурации вы знаете на MES?
15. Для чего используется маска подсети?
16. Какую основную функцию выполняет маршрутизатор?
17. Какую основную функцию выполняет коммутатор?
18. В чем заключается концепция VLAN?
19. Для чего используется технология NAT?
20. Для чего используется DNS?

## 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