

УТВЕЖДАЮ
Директор ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС»


/А.Н. Черников

«03» марта 2025 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)

(наименование программы)

г. Новосибирск, 2025 год

1. Цель реализации программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)» 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 и изучение базовых понятий и терминов, используемых в курсе.

Программа разработана в соответствии с Ф3-№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 «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)» - обеспечить слушателей необходимыми знаниями и навыками для построения, настройки и обслуживания IP-сетей малого и среднего размеров, включая основные вопросы сетевой безопасности. 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 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 «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)» слушатель должен:

уметь:

- рассчитывать адресное пространство локальных сетей;
- просматривать сетевой трафик с помощью программы Wireshark;
- производить правильное оконечивание кабеля «витая пара»;
- ориентироваться в технической документации;
- администрировать компьютерную сеть на базовом уровне.

знать:

- основы сетевых технологий: модели OSI, TCP/IP;
- основы работы протоколов IPv4, IPv6;
- концепцию построения компьютерных сетей.

владеть:

- пониманием внутренней работы протоколов DNS, DHCP и HTTP;
- пониманием принципов адресации в компьютерных сетях;
- пониманием принципа передачи данных по сети;
- навыком анализа сетевого трафика с помощью программы Wireshark.

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 «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)»

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)» 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.	Введение в компьютерные сети.	2	2	-
2.	Устройства, ПО и среда передачи данных.	4	2	2
3.	Протоколы и модели.	4	2	2
4.	Адресация в многоуровневой модели.	3	2	1
5.	IP-адреса.	4	2	2
6.	Разбиение IP-сетей на подсети.	5	2	3
7.	Уровень приложений.	4	2	2
8.	Транспортный уровень.	3	2	1
9.	Сетевой уровень.	2	2	-
10.	Канальный уровень.	2	2	-
11.	Физический уровень.	3	2	1
12.	Характеристики компьютерных сетей.	2	2	-
Итоговая аттестация		2		
Итого:		40	24	14

Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)»

№	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе:	
			Теория лекции	Практические/ лабораторные работы
1.	Введение в компьютерные сети.	2	2	–
1.1.	Определение компьютерной сети.			
1.2.	Основные элементы компьютерных сетей.			
1.3.	Развитие сетевых технологий и Интернета.			
1.4.	Типы сетей.			
1.5.	Применение компьютерных сетей.			
2.	Устройства, ПО и среда передачи данных.	4	2	2
2.1.	Стандарты.			
2.2.	Устройства.			
2.3.	Сетевая среда.			
2.4.	Представления сети.			
2.5.	Способы подключения к сети.			
3.	Протоколы и модели.	4	2	2
3.1.	Обмен данными.			
3.2.	Сетевые модели.			
4.	Адресация в многоуровневой модели.	3	2	1
4.1.	Системы счисления.			
4.2.	Адреса канального уровня (MAC-адреса).			
4.3.	Протокол ARP.			
4.4.	Обмен данными внутри одной сети.			
5.	IP-адреса.	4	2	2
5.1.	Адреса IPv4.			
5.2.	Адреса IPv6.			
6.	Разбиение IP-сетей на подсети.	5	2	3
6.1.	Необходимость сегментации сети.			
6.2.	Маски переменной длины (VLSM).			
6.3.	Разбиение IPv6-сети на подсети.			
7.	Уровень приложений.	4	2	2

7.1.	Уровень приложений, уровень представления, сеансовый уровень.			
7.2.	Уровень представления и сеансовый уровень.			
7.3.	Служба доменных имен (DNS).			
7.4.	Протоколы гипертекста и почтовые протоколы.			
7.5.	Взаимодействие протоколов уровня приложений с приложениями конечных пользователей.			
7.6.	Протокол динамической конфигурации сетевого узла (DHCPv4).			
7.7.	Протокол передачи файлов (FTP).			
7.8.	Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB).			
7.9.	Протокол сетевого времени.			
8.	Транспортный уровень.	3	2	1
8.1.	Протоколы транспортного уровня.			
8.2.	Значение и функции транспортного уровня.			
8.3.	Адресация транспортного уровня.			
8.4.	Протокол TCP.			
8.5.	Протокол UDP.			
9.	Сетевой уровень.	2	2	–
9.1.	Функции сетевого уровня.			
9.2.	Протоколы сетевого уровня и их свойства.			
9.3.	Протокол IPv4.			
9.4.	Протокол IPv6.			
9.5.	Сетевой уровень в процессе передачи данных.			
10.	Канальный уровень.	2	2	–
10.1.	Функции канального уровня.			
10.2.	Доступ к среде передачи данных.			
10.3.	Кадр канала передачи данных.			
10.4.	Кадр Ethernet 802.3.			
10.5.	Кадр Point-to-Point (PPP).			
10.6.	Беспроводной кадр 802.11.			
10.7.	Форматы кадров для различных сред передачи.			
10.8.	Протокол Ethernet.			
10.9.	Стандарты канального уровня.			
11.	Физический уровень.	3	2	1

11.1.	Назначение и основные функции физического уровня.			
11.2.	Физические разъемы для подключения устройств и сетевые платы.			
11.3.	Стандарты физического уровня.			
11.4.	Медные кабели.			
11.5.	Оптоволоконные кабели.			
11.6.	Построение кабельных сетей.			
11.7.	Беспроводная среда передачи данных.			
12.	Характеристики компьютерных сетей.	2	2	–
12.1.	Пропускная способность.			
12.2.	Производительность сети.			
12.3.	Надежность и доступность.			
12.4.	Масштабируемость.			
12.5.	Безопасность сети.			
12.6.	Стоимость.			
	Итоговая аттестация	2	–	–
	Итого:	40	24	14

Занятия проводятся 1 учебную неделю 5 раз в неделю по 8 академических часов или 2 учебные недели 4 раза в неделю по 5 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 «Основы сетевых технологий. Часть 1 (v.1.2)»

Наименование	Описание	Время
Тема:	1. Введение в компьютерные сети.	2 часа
Описание:	1.1. Определение компьютерной сети. 1.2. Основные элементы компьютерных сетей. 1.3. Развитие сетевых технологий и Интернета. 1.4. Типы сетей. 1.4.1. Сети различных масштабов по территориальному расположению. 1.4.2. Сети различные по архитектуре. 1.5. Применение компьютерных сетей.	2 часа
Лабораторная:	—	
Вопросы:	1. Что такое компьютерная сеть? 2. В каком году впервые был опубликован протокол Ethernet?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	2. Устройства, ПО и среда передачи данных.	4 часа
Описание:	2.1. Стандарты. 2.1.1. Организации по стандартизации. 2.1.2. Другие организации. 2.2. Устройства. 2.2.1. Оконечные устройства. 2.2.2. Сетевые (промежуточные) устройства. 2.3. Сетевая среда. 2.4. Представления сети. 2.4.1. Схемы топологий. 2.4.2. Топологии локальной сети. 2.4.3. Топологии глобальной сети. 2.4.4. Физическая и логическая топология «точка-точка». 2.4.5. Кольцевая топология. 2.5. Способы подключения к сети. 2.5.1. Технологии доступа в Интернет. 2.5.2. Подключение удаленных пользователей к Интернету.	2 часа
Лабораторная:	2.1. Обзор организаций по стандартизации. 2.2. Командная строка ОС Ubuntu и Windows.	2 часа
Вопросы:	1. Какие устройства могут являться оконечными? 2. Какие устройства могут являться промежуточными? 3. Какие существуют способы подключения к Интернету?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	3. Протоколы и модели.	4 часа

Описание:	<p>3.1. Обмен данными.</p> <p>3.1.1. Установление правил обмена данными.</p> <p>3.1.2. Кодирование сообщения.</p> <p>3.1.3. Форматирование сообщения.</p> <p>3.1.4. Размер сообщения.</p> <p>3.1.5. Временные параметры сообщения.</p> <p>3.1.6. Способы рассылки сообщения.</p> <p>3.1.7. Сегментация и мультиплексирование.</p> <p>3.2. Сетевые модели.</p> <p>3.2.1. Наборы протоколов.</p> <p>3.2.2. Многоуровневая модель OSI.</p> <p>3.2.3. Стек TCP/IP.</p> <p>3.2.4. Сравнение моделей OSI и TCP/IP.</p>	2 часа
Лабораторная:	<p>3.1. Поиск и изучение протоколов.</p> <p>3.2. Работа с Wireshark.</p>	2 часа
Вопросы:	<p>1. Какие существуют способы рассылки сообщений?</p> <p>2. Какое количество уровней в модели OSI?</p> <p>3. Какое количество уровней в модели TCP/IP?</p>	

Наименование	Описание	Время
Тема:	4. Адресация в многоуровневой модели.	3 часа
Описание:	<p>4.1. Системы счисления.</p> <p>4.1.1. Двоичная система счисления.</p> <p>4.1.2. Шестнадцатеричная система счисления.</p> <p>4.2. Адреса канального уровня (MAC-адреса).</p> <p>4.2.1. Одноадресный MAC-адрес.</p> <p>4.2.2. Групповой MAC-адрес.</p> <p>4.2.3. Широковещательный MAC-адрес.</p> <p>4.3. Протокол ARP.</p> <p>4.3.1. ARP-запрос и ARP-ответ.</p> <p>4.3.2. Таблица ARP-соответствий.</p> <p>4.4. Обмен данными внутри одной сети.</p>	2 часа
Лабораторная:	4.1. Определение MAC-адреса в ОС Ubuntu и Windows.	1 час
Вопросы:	<p>1. Сколько значений может принимать разряд числа в двоичной системе счисления?</p> <p>2. Из каких частей состоит MAC-адрес?</p>	

Наименование	Описание	Время
Тема:	5. IP-адреса.	4 часа
Описание:	<p>5.1. Адреса IPv4.</p> <p>5.1.1. Структура IPv4-адресов.</p> <p>5.1.2. Маска подсети IPv4.</p> <p>5.1.3. Длина префикса.</p>	2 часа

	<p>5.1.4. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети IPv4.</p> <p>5.1.5. Правила назначения узловых адресов.</p> <p>5.1.6. Побитовая операция «И».</p> <p>5.1.7. IP-адрес одноадресной рассылки.</p> <p>5.1.8. IP-адрес широковещательной рассылки.</p> <p>5.1.9. IP-адрес групповой рассылки.</p> <p>5.1.10. Широковещательный домен.</p> <p>5.1.11. Типы IP-адресов.</p> <p>5.1.12. IPv4-адреса специального назначения.</p> <p>5.1.13. Присвоение узлу статического и динамического IPv4-адреса.</p> <p>5.1.14. Первоначальная классовая адресация.</p> <p>5.2. Адреса IPv6.</p> <p>5.2.1. Структура IPv6-адресов.</p> <p>5.2.2. Пропуск начальных нулей.</p> <p>5.2.3. Пропуск всех нулевых блоков.</p> <p>5.2.4. Типы IPv6-адресов.</p> <p>5.2.5. IPv6-префикс.</p> <p>5.2.6. Индивидуальные IPv6-адреса.</p> <p>5.2.7. Локальные адреса канала.</p> <p>5.2.8. Групповые IPv6-адреса.</p>	
Лабораторная:	<p>5.1. Мониторинг локальной сети в ОС Ubuntu и Windows.</p> <p>5.2. Решение по отправке пакетов (логическое «И»).</p>	2 часа
Вопросы:	<p>1. Какое число бит отведено на адрес IPv4?</p> <p>2. Из каких частей состоит IP-адрес?</p> <p>3. Какое число бит отведено на адрес IPv6?</p>	

Наименование	Описание	Время
Тема:	6. Разбиение IP-сетей на подсети.	5 часов
Описание:	<p>6.1. Необходимость сегментации сети.</p> <p>6.1.1. Причины разбиения сети на подсети.</p> <p>6.1.2. Базовое разбиение на подсети.</p> <p>6.1.3. Формулы деления на подсети.</p> <p>6.1.4. Базовое деление на 4 подсети.</p> <p>6.1.5. Базовое деление на 8 подсетей.</p> <p>6.1.6. Базовое деление сети с префиксом /16 на 50 подсетей.</p> <p>6.1.7. Разбиение на подсети по количеству узлов.</p> <p>6.2. Маски переменной длины (VLSM).</p> <p>6.2.1. Маски подсетей переменной длины (VLSM).</p> <p>6.3. Разбиение IPv6-сети на подсети.</p> <p>6.3.1. Разбиение на подсети с использованием идентификатора подсети.</p> <p>6.3.2. Создание IPv6-подсетей с использованием идентификатора интерфейса.</p>	2 часа

Лабораторная:	6.1. Деление сети на определенное количество сетей. 6.2. Деление сети на определенное количество узлов. 6.3. Деление сети базовым и VLSM способами.	3 часа
Вопросы:	1. Почему для сегментации сети лучше использовать маршрутизатор? 2. Назначение разбиения сетей на подсети?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	7. Уровень приложений.	4 часа
Описание:	7.1. Уровень приложений, уровень представления, сеансовый уровень. 7.1.1. Основные протоколы уровня приложений. 7.2. Уровень представления и сеансовый уровень. 7.3. Служба доменных имен (DNS). 7.3.1. Формат сообщений DNS. 7.3.2. Структура доменного имени. 7.3.3. Иерархия и принцип работы DNS. 7.3.4. Доверенные и недоверенные DNS-сервера. 7.4. Протоколы гипертекста и почтовые протоколы. 7.4.1. Протоколы HTTP и HTTPS. 7.4.2. Протоколы SMTP, POP и IMAP. 7.4.2.1. SMTP. 7.4.2.2. POP. 7.4.2.3. IMAP. 7.5. Взаимодействие протоколов уровня приложений с приложениями конечных пользователей. 7.6. Протокол динамической конфигурации сетевого узла (DHCPv4). 7.6.1. Получение IP-адреса от сервера DHCP. 7.6.2. Конфликт IP-адресов и методы его предупреждения. 7.6.3. Продление аренды IP-адреса. 7.6.4. Анализ работы протокола DHCP с помощью Wireshark. 7.6.5. DHCP-ретранслятор (DHCP relay). 7.7. Протокол передачи файлов (FTP). 7.8. Протокол обмена блоками серверных сообщений (SMB). 7.9. Протокол сетевого времени.	2 часа
Лабораторная:	7.1. Команда nslookup. 7.2. Изучение протокола DHCP.	2 часа
Вопросы:	1. Предназначение протокола HTTP? 2. Предназначение протокола DNS? 3. Предназначение протокола DHCP?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	8. Транспортный уровень.	3 часа
Описание:	8.1. Протоколы транспортного уровня. 8.2. Значение и функции транспортного уровня. 8.2.1. Сегментация TCP/UDP.	2 часа

	<p>8.2.2. Мультиплексирование.</p> <p>8.3. Адресация транспортного уровня.</p> <p>8.3.1. Адресация портов TCP и UDP.</p> <p>8.3.2. Сокеты и принцип адресации.</p> <p>8.3.3. Группы номеров портов.</p> <p>8.4. Протокол TCP.</p> <p>8.4.1. Функции протокола TCP.</p> <p>8.4.2. Заголовок TCP-сегмента.</p> <p>8.4.3. Установка TCP-соединения.</p> <p>8.4.4. Надежность TCP.</p> <p>8.4.4.1. Подтверждение и размер окна.</p> <p>8.4.4.2. Потеря данных и повторная передача.</p> <p>8.4.5. Завершение TCP-сеанса.</p> <p>8.4.6. Установление TCP-соединения и управление потоком.</p> <p>8.5. Протокол UDP.</p> <p>8.5.1. Функции UDP.</p> <p>8.5.2. Основные характеристики протокола UDP.</p> <p>8.5.3. UDP-датаграммы.</p> <p>8.5.4. Основные типы приложений, которые используют UDP.</p>	
Лабораторная:	8.1. Команда Netstat.	1 час
Вопросы:	<p>1. Что такое сегментация?</p> <p>2. Что такое мультиплексирование?</p> <p>3. Как называется связка IP-адреса и порта?</p>	

Наименование	Описание	Время
Тема:	9. Сетевой уровень.	2 часа
Описание:	<p>9.1. Функции сетевого уровня.</p> <p>9.2. Протоколы сетевого уровня и их свойства.</p> <p>9.2.1. Пересылка без установления соединения.</p> <p>9.2.2. Негарантированная доставка.</p> <p>9.2.3. Независимость от среды.</p> <p>9.3. Протокол IPv4.</p> <p>9.3.1. Поле TTL (Time To Live).</p> <p>9.4. Протокол IPv6.</p> <p>9.4.1. Протокол IPv6 и его преимущества перед IPv4.</p> <p>9.4.2. Заголовок пакета IPv6.</p> <p>9.5. Сетевой уровень в процессе передачи данных.</p>	2 часа
Лабораторная:	—	
Вопросы:	<p>1. Какое название имеет основной протокол сетевого уровня?</p> <p>2. Протокол IP каких версий используется в настоящее время?</p>	

Наименование	Описание	Время
Тема:	10. Канальный уровень.	2 часа

Описание:	<p>10.1. Функции канального уровня.</p> <p>10.1.1. Подуровни канального уровня модели OSI.</p> <p>10.1.2. Управление доступом к среде передачи данных.</p> <p>10.1.3. Предоставление доступа к среде.</p> <p>10.1.4. Форматирование данных для передачи.</p> <p>10.2. Доступ к среде передачи данных.</p> <p>10.2.1. Полудуплексная и полнодуплексная передача данных.</p> <p>10.2.2. Контролируемый доступ.</p> <p>10.2.3. Коллизии и методы работы с ними.</p> <p>10.3. Кадр канала передачи данных.</p> <p>10.3.1. Обобщенная структура формата кадра.</p> <p>10.3.2. Адресация канального уровня.</p> <p>10.3.3. Концевик кадра.</p> <p>10.4. Кадр Ethernet 802.3.</p> <p>10.5. Кадр Point-to-Point (PPP).</p> <p>10.6. Беспроводной кадр 802.11.</p> <p>10.6.1. Поле управления кадром To DS – от устройства к системе распределения.</p> <p>10.6.2. Поле управления кадром From DS – от системы распределения к устройству.</p> <p>10.6.3. Поле управления кадром To DS, From DS – беспроводной мост.</p> <p>10.7. Форматы кадров для различных сред передачи.</p> <p>10.8. Протокол Ethernet.</p> <p>10.9. Стандарты канального уровня.</p>	2 часа
Лабораторная:	—	
Вопросы:	<p>1. На какие подуровни разделен канальный уровень?</p> <p>2. Какие протоколы работают на канальном и физическом уровнях?</p>	

Наименование	Описание	Время
Тема:	11. Физический уровень.	3 часа
Описание:	<p>11.1. Назначение и основные функции физического уровня.</p> <p>11.2. Физические разъемы для подключения устройств и сетевые платы.</p> <p>11.3. Стандарты физического уровня.</p> <p>11.4. Медные кабели.</p> <p>11.4.1. Преимущества и недостатки медных кабелей.</p> <p>11.4.2. Кабели типа «витая пара».</p> <p>11.4.3. Коаксиальный кабель.</p> <p>11.5. Оптоволоконные кабели.</p> <p>11.6. Построение кабельных сетей.</p> <p>11.6.1. Особенности прокладки кабелей типа UTP.</p> <p>11.6.2. Особенности прокладки оптоволоконных кабелей.</p> <p>11.6.3. Техника безопасности при прокладке кабельных сетей.</p> <p>11.7. Беспроводная среда передачи данных.</p> <p>11.7.1. Особенности беспроводной передачи данных.</p>	2 часа

	11.7.2. Стандарты беспроводных локальных сетей. 11.7.3. Беспроводной широкополосный доступ.	
Лабораторная:	11.1. Оконечивание кабеля «витая пара».	1 час
Вопросы:	1. Какое устройство необходимо для подключения компьютера в сеть? 2. Какое назначение для прямого и перекрестного типа кабеля?	

Наименование	Описание	Время
Тема:	12. Характеристики компьютерных сетей.	2 часа
Описание:	12.1. Пропускная способность. 12.2. Производительность сети. 12.3. Надежность и доступность. 12.4. Масштабируемость. 12.5. Безопасность сети. 12.5.1. Угрозы безопасности. 12.5.2. Решения по обеспечению безопасности. 12.6. Стоимость.	2 часа
Лабораторная:	—	
Вопросы:	1. Какие характеристики локальных сетей были рассмотрены в главе?	

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования и программного обеспечения
1	2	3
Аудитория: 423в, 500, 501	Лекции, лабораторные и практические занятия	Компьютеры, мультимедийный проектор, 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. Какой была первоначальная цель создания Интернета?
2. Какой тип кабеля необходимо использовать для соединения компьютера с коммутатором?
3. Для каких двух вариантов подключения к Интернету не требуется подводка физических кабелей к зданию?
4. Какие протоколы являются протоколами уровня приложений TCP/IP?
5. При каком типе передачи данных будет отправлено сообщение на несколько устройств в локальной сети?
6. Сколько уникальных значений может принимать двоичная цифра?
7. Какой адрес используется в заголовке пакета при его отправке?
8. Укажите MAC-адрес назначения, который используется при групповой рассылке?
9. Какое общее число комбинаций восьми бит в 8-битовом двоичном числе?
10. Сколько бит в записи адреса IPv6?
11. Какой класс IPv4 обеспечивает максимальное количество адресов узлов в расчете на одну сеть?
12. В каких величинах может измеряться пропускная способность?
13. Назовите три характеристики групповой рассылки?
14. Какие три IP-адреса попадут в блок сети 198.18.4.0/22?
15. Какой тип сервера динамически присваивает IP-адрес узлу?
16. Какой тип сервера использует SMTP?
17. Какой протокол служит для доступа к веб-сайту компании Элтекс?
18. Какой номер порта используется FTP?
19. Какая информация содержится в IP-заголовке ?

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. Коновалов Антон Сергеевич
3. Косинов Александр Сергеевич