

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Принципы и технологии построения сетей с коммутацией
пакетов и их конфигурирование»**

Номинация: **«Кадры для цифровой экономики»**

Направление номинации: **«Подготовка профессионалов цифровой
индустрии»**

Объем программы: 72 часа.

Программу составил:

Доцент кафедры ИТСС, к.т.н., Сосновский И.А.

Рецензент(ы):

Директор филиала РТРС «Ростовский ОРТПЦ» Дмитрий Иванович Лелюк

Технический директор филиала ОАО «МТС» в Ростовской области Михаил
Сергеевич Сухарев

Директор Ростовского регионального отделения компании «Мегафон» Алесей
Игоревич Барков

1. Цель освоения программы

Целью освоения программы "Принципы и технологии построения сетей с коммутацией пакетов и их конфигурирование" являются овладение совокупностью технологий, средств и методов передачи данных в пакетных сетях передачи данных и конфигурирования коммутационного оборудования для создания устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи данных их обработки и хранения.

2. Задачи программы

Освоение программы направлено на формирование у обучающегося способности решать следующие профессиональные задачи:

- применять современные программные средства при решении задач планирования структуры сети и конфигурирования коммутационного оборудования;
- производить базовое конфигурирование коммутационного оборудования канального и сетевого уровня для решения типовых задач настройки корпоративных сетей и сетей доступа;
- осуществлять мониторинг состояния сети передачи данных.

3. Структура и содержание образовательной программы

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	*Вид зан.	Кол. часов	УМИО
1	2	3	4	6
Модуль 1 – Общая теория сетей передачи данных с коммутацией пакетов – 30 ч.				
1.1	Основы сетевых технологий. 1. Способы коммутации в сетях связи. 2. Модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. 3. Стек протоколов TCP/IP.	Лек.	6	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.2	Технологии канального уровня. 1. Некоммутируемые сети Ethernet. 2. Сегментация сетей. 3. Коммутаторы Ethernet. 4. Характеристики коммутаторов Ethernet.	Лек.	8	Л1.1, Л1.2, Л1.3
1.3	Технологии сетевого уровня. 1. Ограничения сетей на устройствах канального уровня. 2. Маршрутизация пакетов в составной сети. 3. Принципы маршрутизации. 4. Классы IP-адресов. 5. Использование масок в IP-адресации.	Лек.	8	Л1.1, Л1.2, Л1.3.
1.4	Протоколы маршрутизации.	Лек.	8	Л1.1,

	1. Классификация алгоритмов и протоколов динамической маршрутизации. 2. Протокол RIP. 3. Протокол OSPF. 4. Протокол EIGRP. 5. Протокол BGP.			Л1.2, Л1.3, Л2.1.
Модуль 2 – Конфигурирование коммутационных устройств – 42 ч.				
2.1	Конфигурирование маршрутизаторов и коммутаторов третьего уровня. 1. Настройка статической маршрутизации. 2. Настройка динамической маршрутизации.	Пр.	6	Л1.2, Л1.3, Л3.3.
2.2	Технологии транспортного уровня. 1. Структура сегментов протоколов TCP и UDP. 2. Установление и завершение соединений в протоколе TCP. 3. Обеспечение надежности доставки в протоколе TCP. 4. Управление потоком в протоколе TCP.	Лек.	6	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2.
2.3	Вспомогательные протоколы и службы стека TCP/IP. 1. Протоколы ARP и RARP. 2. Протокол DHCP.	Лек.	6	Л3.4
2.4	Конфигурирование DHCP на маршрутизаторе. 1. Служба DNS. 2. Технология NAT. 3. Конфигурирование NAT на маршрутизаторе.	Пр.	6	Л2.1,
2.5	Конфигурирование доступа. 1. Конфигурирование безопасного доступа к оборудованию. 2. Конфигурирование консольного доступа. 3. Конфигурирование удаленного доступа.	Пр.	6	Л1.1, Л1.2, Л1.3
2.6	Основные понятия. 1. Использование протокола RADIUS. 2. Использование протокола TACACS+. 3. Конфигурирование маршрутизатора.	Пр.	6	Л1.3, Л2.1,
2.7	Межсетевое экранирование. 1. Межсетевое экранирование с пакетной фильтрацией 2. Межсетевое экранирование с сохранением состояний 3. Zone-Based Policy Firewall	Пр.	6	Л1.1, Л1.2, Л1.3 Л2.1,

*Вид занятий: Лек. - лекция; ПЗ – практическое занятие;

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательной программы

4.1 Рекомендуемая литература				
4.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Олифер В.Г., Олифер Н.А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник	Спб.: Питер, 2016. – 992 с.	10

		для вузов. 5-е изд.		
Л1.2	Манин А.А., Сосновский И.А.	Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации: учеб. пособие. 3-е изд, перераб. и доп.	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019. – 245 с.	20
Л1.3	Манин А.А.	Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации. Учебное пособие. Гриф УМО	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2015	Э1
4.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Манин А.А.	Обеспечение защиты информации в IP-сетях, построенных на базе оборудования Cisco Systems. Методическое пособие для проведения практических занятий.	СКФ МТУСИ: 2018	Э2
Л2.2	Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц.	Сети нового поколения – NGN	М.: Горячая линия – Телеком, 2010	Э3
4.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.1.1.pdf			
Э2	http://www.skf-mtusi.ru/umo/110302st/35/L.3.10.pdf			
Э3	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=308917			
4.3 Программное обеспечение				
П.1	Cisco Packet Tracer (ПО для моделирования сетей Cisco Systems)			

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
8.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Коммутационное оборудование D-Link, Cisco
2	Компьютерная сеть.
8.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и сеть Интернет.

6. Оценочные средства

6.1 Тестовые вопросы

Правильный ответ на тестовое задание отмечен знаком +.

1 Сеть передачи данных использует технологию ____
- коммутации каналов

- + коммутации пакетов
- коммутацию сообщений

2 В состав АТС ДШ входят следующие ступени искания

- + ступень предварительного искания
- ступень регистрового искания
- + ступень группового искания
- + ступень линейного искания

3 Сеть связи, использующая коммутацию каналов, является сетью ____

- с ожиданием
- + с отказами
- комбинированной
- без ожидания

4 Сеть связи, использующая коммутацию пакетов, является сетью ____

- с ожиданием
- с отказами
- + комбинированной
- без ожидания

5 Первичной сетью связи называется ____

+ совокупность сетевых узлов, сетевых станций и линий передачи, образующих сеть стандартных каналов передачи

- комплекс средств, обеспечивающих предоставление пользователям услуг связи
- сети, обеспечивающие транспортировку, коммутацию и распределение сигналов в службах электросвязи

6 К коммутационным системам с непосредственным управлением относятся

- + декадно – шаговые
- координатные
- квазиэлектронные
- электронные

7 Телефонная сеть общего пользования использует технологию ____

- + коммутации каналов
- коммутацию сообщений
- коммутацию пакетов
- коммутацию кадров

8 Ступень предварительного искания предназначена ____

- + для увеличения использования линейных искателей
- для увеличения использования абонентских линий
- для увеличения использования соединительных линий
- для разделения соединительных линий по направлениям

9 Ограничение на протяжённость линии связи при применении технологии 100 Base-Tx составляет

- 10 метров
- 50 метров
- + 100 метров
- 1 километр

10 Основным коммутационным блоком в АТСК является ____

- декадно – шаговый искатель
- + многократный координатный соединитель
- многократный герконовый соединитель
- многократный ферридовый соединитель

11 Сетям, построенным на базе технологии коммутации каналов присуще

- рациональное использование пропускной способности каналов связи
- + не рациональное использование пропускной способности каналов связи
- высокий уровень задержки передачи данных
- + низкий уровень задержки передачи данных

12 Сетям, построенным на базе технологии коммутации пакетов присуще

- + рациональное использование пропускной способности каналов связи
- не рациональное использование пропускной способности каналов связи
- + высокий уровень задержки передачи данных
- низкий уровень задержки передачи данных

13 В сетях с коммутацией каналов задержки передачи данных могут возникать

- + при передаче данных между сетевыми узлами
- + при установлении соединения
- при передаче информации в каждом сетевом узле

14 В координатных АТС используется ____

- прямой способ установления соединения
- + обходный способ установления соединения
- косвенный способ установления соединения

15 Абонентский определитель предназначен для ____

- + определения вызывающей абонентской линии
- определения исправности абонентской линии
- определения категории вызывающего абонента

16 В некоммутируемой сети Ethernet используется метод доступа

- + CSMA/CD
- CSMA/CA
- маркерный метод

17 Физическая спецификация 100 Base-Tx обеспечивает битовую скорость

- + 100 Мбит/с
- 10 Мбит/с
- 1000 Мбит/с

18 Физическая спецификация 100 Base-Tx использует среду передачи данных

- оптоволокно
- + медный кабель UTP
- коаксиальный кабель

19 Записи, внесенные в таблицу моста в результате обучения, называются

- + динамическими
- статическими
- автоматическими

20 К дополнительным функциям коммутаторов Ethernet относятся

- + создание VLAN
- + исключение «петель»
- динамическая маршрутизация
- ведение списков доступа

21 В стеке TCP/IP содержатся уровни

- + транспортный
- + прикладной
- сеансовый
- представления

22 Протокол TCP обеспечивает

- + гарантированную доставку сегмента
- негарантированную доставку сегмента
- передачу данных в реальном времени

23 Протокол ARP предназначен

- + для определения локального адреса при известном сетевом адресе
- для определения сетевого адреса при известном локальном адресе
- для определения сетевого адреса при известном доменном имени

24 Протокол динамической маршрутизации RIP в качестве метрики использует

- + количество «транзитных» маршрутизаторов
- пропускную способность маршрута
- надежность маршрута

25 Маска подсети предназначена

- + для отделения адреса сети от адреса хоста
- для увеличения количества IP-адресов
- для увеличения масштабируемости сети

26 IP-адреса класса А предназначены для использования

- + в крупных сетях
- в средних сетях
- в малых сетях

27 Для передачи речевых сигналов в IP-сетях на транспортном уровне используется

- + протокол RTP
- протокол TSP
- протокол DHCP

28 Для автоматического распределения адресов в IP-сетях используется

- протокол RTP
- протокол TSP
- + протокол DHCP

29 Заголовок IP-пакета содержит информацию необходимую для

- + продвижения пакета по сети
- хранения данных в узлах сети
- хранения данных на компьютере

30 К модели OSI не относятся следующие уровни

- + вложений
- приложения
- физический
- представления
- канальный (звена данных)
- + перераспределения
- сетевой

31 При поступлении информационных битов на порт концентратора он

- произведёт их отправку на определённый порт, в соответствии с записями находящимися в таблице коммутации
- + произведёт их рассылку на все оставшиеся порты
- отправит их в соответствии с настроенным маршрутом по умолчанию

32 Команда «**configure terminal**» предназначена для

- + переход в режим конфигурирования устройства
- переход в режим ожидания
- отключение возможности конфигурирования терминала

33 Команда «**show mac address-table** » предназначена для

- + вывести таблицу коммутации
- вывести таблицу маршрутизации
- произвести запись в таблицу коммутации

34 Команда «**show ip route**» предназначена для

- + вывести таблицу маршрутизации

- вывести таблицу коммутации
- произвести запись в таблицу маршрутизации

35 Cisco Packet Tracer это

- + эмулятор сети, созданный компанией Cisco
- операционная система работающая в коммутационном оборудовании Cisco
- специализированная программа для мониторинга и управления реальной сетью

36 Операционная система IOS применяется в оборудовании компании

- D-Link
- TP-Link
- + Cisco
- Huawei

37 Коммутатор второго уровня может работать

- только на сетевом уровне
- на сетевом и канальном уровнях
- + только на канальном уровне

38 Коммутатор третьего уровня может работать

- только на сетевом уровне
- + на сетевом и канальном уровнях
- только на канальном уровне

39 Команда «*no shutdown*» предназначена для

- + административно выключить сетевой интерфейс
- запретить ввод информации
- включить режим записи данных

40 Транковое соединение это

- + Один агрегированный логический канал способный пропускать данные различных

VLAN

- Совокупность физических каналов связи передающих данные от оборудования только одной VLAN
- Соединение коммутационных устройств с помощью специальных портов

6.2 Методика проведения тестирования

Максимальное время выполнения теста 60 минут.

Количество заданий 40.

Для проведения контроля остаточных знаний компьютер формирует в случайном порядке 40 тестовых заданий, на ответ по каждому из которых студенту отводится не более 3-х минут.

При прохождении тестового контроля знаний студент должен правильно отвечать на один или ряд из 3 или 4-х вопросов тестового задания.

В случае правильного ответа на 33 и более тестовых вопросов (>81%) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «отлично», при ответе на 25-32 вопроса (61-

80%) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «хорошо», при ответе на 17-24 вопросов (41-60%) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «удовлетворительно», при ответе менее чем на 17 вопросов (<41%) студент не подтверждает необходимый уровень знаний и оценивается «неудовлетворительно».

6.3. Вопросы, выносимые на экзамен по программе «Принципы и технологии построения сетей с коммутацией пакетов и их конфигурирование»

1. Необходимость применения коммутационных устройств.
2. Общая задача коммутации.
3. Коммутация пакетов.
4. Пропускная способность сетей с коммутацией каналов и пакетов.
5. Виды трафика.
6. Верхние уровни модели.
7. Физический уровень.
8. Канальный уровень.
9. Метод доступа в некоммутируемой сети Ethernet.
10. Форматы кадров Ethernet.
11. Физическая спецификация Ethernet.
12. Физическая спецификация Fast Ethernet.
13. Физическая спецификация Gigabit Ethernet.
14. Алгоритм работы прозрачного моста.
15. Коммутаторы Ethernet, их дополнительные функции.
16. Коммутаторы на основе коммутационной матрицы.
17. Коммутаторы на основе общей шины.
18. Ограничения сетей, построенных на общей разделяемой среде.
19. Алгоритм работы прозрачного моста.
20. Коммутаторы Ethernet.
21. Коммутаторы на основе разделяемой памяти.
22. Пространственный и временной коммутатор.
23. Структура стека TCP/IP.
24. Типы и классы IP-адресов.
25. Использование масок в IP-адресации.
26. Структура IP-пакета.
27. Протокол транспортного уровня TCP.
28. Протокол транспортного уровня UDP.
29. Протокол адресации ARP.
30. Протокол адресации DNS.
31. Протокол маршрутизации RIP.
32. Протокол маршрутизации OSPF.
33. Протокол маршрутизации EIGRP.
34. Алгоритмы работы устройств сетевого уровня.
35. Назначение и работа протокола DHCP и NAT.
36. Причины создания виртуальных сетей.
37. Каким требованиям должны соответствовать коммутационные устройства для обеспечения возможности создания виртуальных сетей.
38. Транковые соединения.
39. Конфигурирование виртуальных сетей.
40. Возможности коммутаторов по настройке виртуальных сетей.
41. Что такое аппаратные сетевые экраны и как они работают в структуре сети.
42. Назначение списков доступа и их применение.
43. Что такое программные сетевые экраны и как они работают в структуре сети.