



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
 (ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
 Руководитель ОП


 (подпись) Л.Г. Стаценко
 (Ф.И.О. рук. ОП)
 «09» декабря 2019 г

«УТВЕРЖДАЮ»
 Зав. кафедрой Электроники и средств связи


 (подпись) Л.Г. Стаценко
 (Ф.И.О. зав. каф.)
 «09» декабря 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сетевые технологии передачи данных

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 36 час./лаб. 0

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрено учебным планом

курсовая работа / курсовой проект – 8 семестр

зачет – не предусмотрено учебным планом

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 №930.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроники и средств связи, протокол №4 от «09» декабря 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой: д.ф.-м.н., профессор Стаценко Любовь Григорьевна

Составитель (ли): Жебровский Сергей Иванович

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Сетевые технологии передачи данных»

Дисциплина «Сетевые технологии передачи данных» входит в вариативную часть дисциплин по выбору направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (54 час.), подготовка к экзамену (36 час.). Данная дисциплина входит в вариативную часть блока дисциплин по выбору. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Сетевые технологии передачи данных», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Для изучения дисциплины требуется знание основ построения телекоммуникационных систем и общей теории связи, изучаемых в дисциплинах «Основы построения телекоммуникационных систем и сетей», «Вычислительная техника и информационные технологии», «Сети и системы широкополосного радиодоступа», «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях».

Цель: курса «Сетевые технологии передачи данных» изучение высокоскоростных технологий и протоколов локальных вычислительных сетей и сети Интернет, принципов построения и функционирования основных каналобразующих устройств и систем, оценку пропускной способности сетей передачи данных.

Задачи:

Приобретение знаний по теории цифровой передачи данных посредством всевозможных сигнальных форм. Кроме того, в качестве задачи можно

выделить ознакомление с современными прикладными разработками в сфере радиозфирной и оптической передачи данных. Курс позволит более эффективно воспринимать такие дисциплины как, «Мобильные средства связи», «Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания».

Для успешного изучения дисциплины «Сетевые технологии передачи данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции, общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 – Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых плат-	Знает	основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;

форм	Умеет	<p>формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники;</p> <p>проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем;</p>
	Владеет	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации;</p> <p>навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Сетевые технологии передачи данных» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, дискуссия, дено- татный граф.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 час.)

Тема 1 (2 часа)

1. Коммутируемые локальные сети

- 1.1. Общая характеристика протоколов локальных сетей,
- 1.2. Стек протоколов локальных сетей,
- 1.3. Уровень MAC и LLC,
- 1.4. Технология Ethernet,
- 1.5. Метод доступа CSMA/CD.

Тема 2 (2 часа)

2. Протоколы Ethernet для различных типов кабеля

- 2.1. FastEthernet,
- 2.2. GigabitEthernet,
- 2.3. 10G Ethernet.

Тема 3 (4 часа)

3. Коммутаторы: принцип работы, характеристики, конструктивное исполнение

- 3.1. Тенденции развития коммутируемых сетей,
- 3.2. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов,
- 3.3. Топологические ограничения коммутаторов в локальных сетях,
- 3.4. Принцип работы и устройство коммутаторов, технологии коммутации,
- 3.5. Борьба с перегрузками в полудуплексном режиме работы коммутатора,
- 3.6. Архитектура и конструктивное исполнение коммутаторов,
- 3.7. Характеристики производительности коммутаторов.

Тема 4 (2 час)

4. Интеллектуальные функции коммутаторов:

- 4.1. Функции коммутации 2-го уровня

- 4.2. Агрегирование каналов (IEEE 802.3ad),
- 4.3. Алгоритм покрывающего дерева STP (IEEE 802.1D),
- 4.4. Виртуальные локальные сети VLAN (IEEE 802.1Q),
- 4.5. Приоритезация трафика QoS, ToS.

Тема 5 (2 час)

5. Маршрутизаторы: принцип работы, характеристики, конструктивное исполнение

- 5.1. Функции коммутации (маршрутизации) 3-го уровня,
- 5.2. Схема IP-маршрутизации,
- 5.3. Протоколы маршрутизации: RIP, OSFP,
- 5.4. Протокол BGP, ICM, IPv6.

Тема 6 (2 часа)

6. Сети TCP/IP

- 6.1. Адресация в сетях TCP/IP.
- 6.2. Формат IP-адреса.
- 6.3. Система DNS.
- 6.4. Протокол DHCP, ARP, RARP.

Тема 7 (2 часа)

7. Первичные сети: описание технологий, принцип работы, методы мультиплексирования, топологии сетей

- 7.1. PDH,
- 7.2. SDH/SONET,
- 7.3. DWDM.

Тема 8 (2 часа)

8. Технологии глобальных сетей

- 8.1. Виртуальные каналы в глобальных сетях.
- 8.2. Сеть X.25,
- 8.3. Сеть Frame Relay,
- 8.4. Сеть ATM.
- 8.5. Технологии IP в глобальных сетях, технология MPLS.

8.6. Технологии удаленного доступа:

8.6.1. xDSL,

8.6.2. ISDN.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Практическое занятие №1. Протокол FTP (5 час.)

1. Запустите клиент ftp.exe.
2. Включите отладочный режим.
3. Подключитесь к ftp-серверу 109.123.146.125 (имя и пароль: student).
4. Отобразите листинг каталога.
5. Создайте свой каталог, сделайте его текущим.
6. Загрузите какой-либо файл на сервер.
7. Скачайте какой-либо файл на свой компьютер.
8. Удалите свой файл.
9. Удалите свой каталог.
10. Завершите работу с ftp-сервером.

Практическое занятие №2. Команды тестирования сети (5 час.)

Использовать команды сетевой диагностики nslookup, ping, tracert для получения информации о двух доменах, проверки их работоспособности, отслеживания пути. Домены можно выбрать произвольные, но не рекомендуется использовать общеизвестные домены (такие, как google.com или yandex.ru), а также домены томской сети.

Использовать команду ipconfig для выяснения IP-адреса компьютера, маски сети и шлюза по умолчанию, а также дополнительных параметров. Отобразить кэш DNS.

Использовать команду netstat для отображения статистики протоколов и открытых соединений/портов. Привести список процессов, прослушивающих порты.

Для каждой из команд следует постараться максимально использовать доступные опции.

Практическое занятие №3. Простое клиент-серверное приложение (5 час.)

Разработать две программы, использующие сокеты для передачи данных. Клиентская программа должна соединяться с сервером и передавать на него данные, напечатанные пользователем. Серверная программа должна ожидать соединения с клиентской программой, получать от неё данные и возвращать их в модифицированном виде (например, делать все буквы переданного текста заглавными).

При написании программ допустимо использовать только классы и процедуры работы с сокетами, которые встроены в основную библиотеку классов выбранного языка.

В отчете приведите исходные тексты обеих программ, а также снимки окон программ в процессе работы.

Практическое занятие №4. Сложное клиент-серверное приложение (5 час.)

При выполнении этого задания можно работать в паре: один человек может взять на себя написание серверной части, другой – клиентской. При одиночной работе допустимо использовать сторонние серверы или клиенты, не требующие установки или находящиеся в сети.

Недопустимо использование высокоуровневых протоколов или классов, реализующих указанную функциональность: в качестве инструмента должны использоваться только классы и процедуры для работы с сокетами, которые встроены в основную библиотеку классов выбранного языка.

В окне программ должна быть предусмотрена возможность просмотра логов: полных текстов запросов и ответов на них.

Задание на серверную часть

Разработать приложение, которое имитирует простой Web-сервер. Приложение должно прослушивать какой-либо порт (например, 8080 или другой свободный) и ожидать соединения от клиента (браузера). При поступлении HTTP-запроса (можно ограничиться типом сообщения GET) сервер должен его проанализировать и проверить наличие запрашиваемого файла. Если файл найден, сервер должен передать его в ответном запросе браузеру. Если файл не найден, сервер должен вернуть ошибку 404.

Задание на клиентскую часть

Разработать приложение, которое имитирует простой Web-браузер. Приложение должно отправлять запрос на сервер для получения указанной пользователем страницы. При получении ответа страница должна быть показана пользователю.

Практическое занятие №5. Анализ пакетов локальной сети (4 час.)

Выполнить захват трафика, произвести его анализ.

Последовательность выполнения работы

- 1) Запустите программу VirtualBox.
- 2) Выберите и запустите виртуальную машину Ubuntu.
- 3) Откройте терминал двойным щелчком по ярлыку на рабочем столе.
- 4) Введите команду `sudo wireshark`.
- 5) Когда терминал запросит пароль, введите `ips`.
- 6) В секции *Capture* в окне программы Wireshark выберите интерфейс `eth0`.
- 7) Запустите браузер FireFox и откройте какой-либо сайт, закройте браузер.
- 8) С помощью фильтра на панели инструментов отфильтруйте захваченный трафик, оставив только пакеты протокола TCP.

9) Скопируйте в отчёт строки анализатора трафика, относящиеся к следующим событиям (если за время захвата трафика было установлено несколько TCP-соединений, удалите из отчёта лишние строки):

- a) установка TCP-соединения;
- b) передача данных;
- c) завершение TCP-соединения.

10) Закройте Wireshark (на вопрос программы о сохранении результатов ответьте отрицательно) и другие открытые в виртуальной машине окна.

11) Завершите работу виртуальной машины: выберите в меню *Машина* пункт *Заккрыть...*, отметьте пункт *Сохранить состояние машины* и нажмите кнопку ОК.

12) Дождитесь сохранения состояния виртуальной машины.

13) Закройте программу VirtualBox.

Практическое занятие №6. Разбиение на подсети (4 час.)

Используя схему сети, приведенную на следующем рисунке, а также информацию о количестве компьютеров в отделах предприятия, разбейте сеть на соответствующее количество подсетей. Разбиение должно быть оптимальным, то есть не следует использовать для отдела подсеть, если достаточно будет половины подсети. В отчете приведите:

- 1. схему сети с подписанными подсетями
- 2. параметры каждой подсети:
 - a. адрес сети (в двоичном и десятичном виде);
 - b. префикс;
 - c. маска (в двоичном и десятичном виде);
 - d. широковещательный адрес
 - e. адрес шлюза;
 - f. максимальное количество хостов;
 - g. количество неиспользуемых адресов хостов.

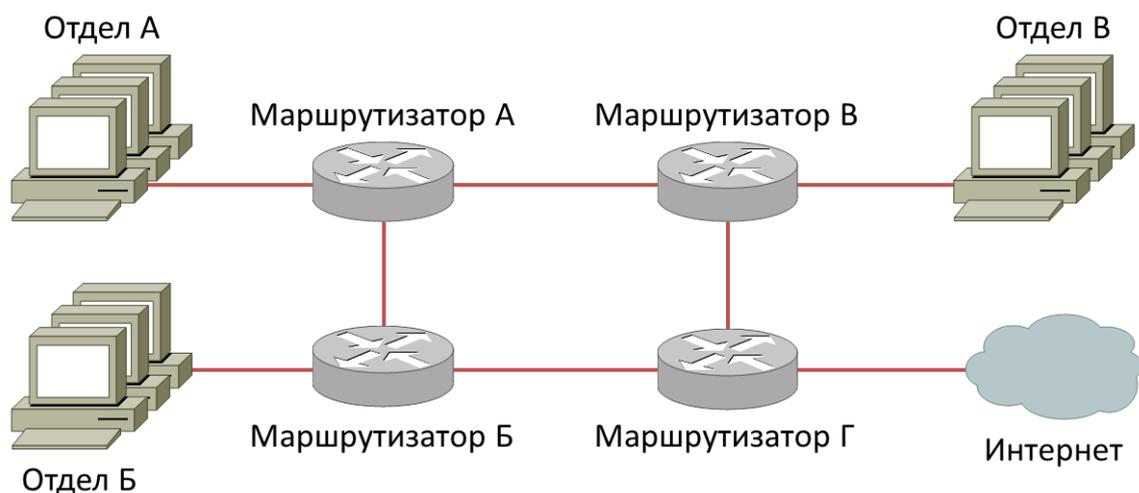


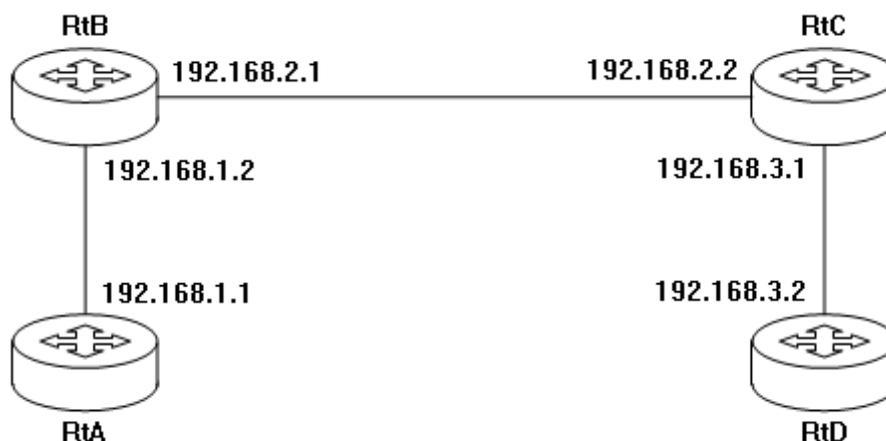
Рисунок 1 - Схема сети предприятия

Таблица 1. Варианты заданий

№	Исходная сеть	Количество компьютеров в отделах		
		А	Б	В
1	34.178.0.0 /16	3750	6793	1702
2	118.7.50.0 /24	7	9	27
3	39.221.98.0 /24	8	5	18
4	88.27.252.0 /23	30	9	46
5	81.104.216.0 /21	48	120	249
6	7.50.128.0 /19	267	176	678
7	89.151.32.0 /19	311	246	806
8	126.61.74.0 /23	8	61	17
9	36.121.96.0 /19	311	696	226
10	28.54.64.0 /19	957	153	274
11	67.253.0.0 /16	3656	1165	5086
12	77.75.0.0 /18	338	830	1403
13	5.63.168.0 /21	119	61	226
14	85.123.72.0 /21	189	51	72
15	72.241.3.0 /25	12	7	3
16	87.228.68.0 /22	26	45	71
17	46.41.64.0 /18	384	1535	675
18	57.214.86.0 /23	63	9	21
19	74.30.128.0 /19	346	179	732
20	88.61.128.0 /20	366	77	130
21	10.58.180.0 /22	30	92	43
22	112.56.76.0 /22	23	114	60
23	2.78.160.0 /19	214	443	525
24	30.182.64.0 /18	624	1700	358
25	75.39.128.0 /19	625	219	372

Практическое занятие №7. Статическая маршрутизация (4 час.)

Соединить и настроить маршрутизаторы для работы в сети со следующей топологией:



Пошаговая инструкция:

1. Соедините соответствующие порты маршрутизаторов crossover-кабелями.

2. Запустите терминальную программу, например, HyperTerminal и откройте терминальную сессию с нужными параметрами.

3. Подключите консольный кабель к первому маршрутизатору.

4. Пользуясь терминалом:

а) войдите в режим глобальной конфигурации;

б) измените имя маршрутизатора на RtA;

в) настройте интерфейс, к которому подключен соседний маршрутизатор:

i. войдите в режим конфигурирования интерфейса;

ii. задайте IP-адрес для данного интерфейса;

iii. активируйте интерфейс;

iv. выйдите из режима конфигурирования интерфейса;

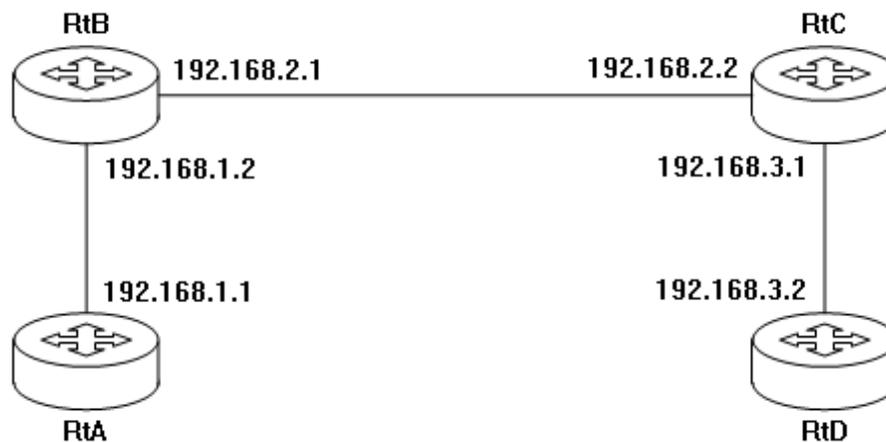
д) если у маршрутизатора используются другие интерфейсы, то повторите шаг с для каждого из них;

е) пропишите статические пути для каждой сети, которая не является соседней для данного маршрутизатора;

- f) выйдите из режима глобальной конфигурации;
- 5. Повторите пункты 3-4 для каждого маршрутизатора.
- 6. Выполните проверку связи между маршрутизаторами RtA и RtD в обоих направлениях с помощью команд ping и traceroute.
- 7. В отчете отразите следующую информацию по каждому маршрутизатору:
 - а) команды, необходимые для конфигурации, с пояснениями сути каждой команды;
 - б) таблицу маршрутизации;
 - в) результаты выполнения команд ping и traceroute.

Практическое занятие №8. Динамическая маршрутизация (4 час.)

Соединить и настроить маршрутизаторы для работы в сети со следующей топологией:



Лабораторные работы.

Не предусмотрено учебным планом

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

– Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сетевые технологии передачи данных» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Коммутируемые локальные сети	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
2	Протоколы Ethernet для различных типов кабеля	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
		ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
3	Коммутаторы: принцип работы, характеристики,	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио

	конструктивное исполнение		владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
4	Интеллектуальные функции коммутаторов	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
5	Маршрутизаторы: принцип работы, характеристики, конструктивное исполнение	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
6	Сети TCP/IP	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
7	Первичные сети: описание технологий, принцип работы, методы мультиплексирования, топологии сетей	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
8	Технологии глобальных сетей	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Манин А.А., Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Манин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2016. — 108 с. <http://www.iprbookshop.ru/65644.html>
2. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Винокуров. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 304 с. <http://www.iprbookshop.ru/13972.html>
3. Васин Н.Н. Технологии пакетной коммутации [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н.Н. Васин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 460 с. <http://www.iprbookshop.ru/75417.html>

Дополнительная литература

4. Максимов Н.В., Компьютерные сети: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2018, - 464 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=792686>
5. Шаньгин В.Ф., Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012, - 416 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=335362>
6. Цуканов В.Н., Яковлев М.Я., Волоконно-оптическая техника. Практическое руководство. М.: Инфра-Инженерия, 2014, - 304 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=519912>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Е 725, Е 726, Е 727	<ul style="list-style-type: none">– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;– оборудование Elvis II + модуль Emona DATEx. Методика «Emona DATEx
	– Платформа Microsoft Teams

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины «Сетевые технологии передачи данных» обучающемуся предлагаются лекционные, практические занятия. Обязательным элементом является также самостоятельная работа. Из общих учебных часов 42/109 часов отводится на самостоятельную работу студента. В рамках часов, выделенных на самостоятельную работу, студент должен производить подготовку к рейтинговым и зачетным проверкам, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение. Помимо различных методических указаний и списка рекомендуемой литературы обучающийся должен обсуждать возникающие у него вопросы на консультациях, назначаемых преподавателем.

Примерное распределение часов самостоятельной работы, которые студент должен отводить на тот или иной вид занятий: закрепление лекционного материала – 6 ч., подготовка к практическим занятиям – 12 ч., подготов-

ка к экзамену – 36 ч. Тем не менее, учитывая особенности каждого студента, указанные часы могут варьироваться.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях и защищать их во время занятий или на консультации.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

В рамках работы предусмотрен курсовой проект на предложенную преподавателем тему.

Каждая практическая работа рассчитана на несколько аудиторных часов. Поскольку выполнение работ опирается на лекционный материал, в курсе выбрано неравномерное распределение практических работ по рейтинговым блокам. В первом рейтинговом блоке студент должен подготовить 2 работы, во втором – 4 и в третьем – 2. Таким образом, студент должен сдать соответственно:

- к концу первого рейтингового блока 1 и 2 практические работы;
- к концу второго рейтингового блока 3, 4, 5 и 6 практические работы.
- к концу третьего рейтингового блока 7 и 8 практические работы.

Для каждой практической работы приведены контрольные вопросы. Эти вопросы предназначены для самостоятельного оценивания обучающихся по результатам выполнения работ. Для подготовки к практическим занятиям требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала.

К экзамену обучающийся должен отчитаться по всем практическим занятиям. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отраженные в практических работах закрепляются обучающимся во время самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга. Все занятия или их часть может быть переведена в дистанци-

онный формат в Microsoft Teams. Об этом будет сообщено до начала занятий в дистанционном формате.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Е 725, Е 726, Е 727	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – оборудование Elvis II + модуль Emona DATEx. Методика «Emona DATEx

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Сетевые технологии передачи данных»

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	5, 10 и 15 недели семестра	Закрепление лекционного материала	6	Проверка конспектов
2	В течение семестра	Выполнение курсового проекта	12	Защита курсового проекта
4	В течение семестра	Подготовка к экзамену	36	Экзамен, представление портфолио

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе обучающегося. Самостоятельная работа предполагает работу с литературой, нормативными документами, интернет-ресурсами, предложенными преподавателем, а также посещение консультаций, проводимых преподавателем. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, табличном варианте и другими способами, удобными для обучающегося.

Методические указания к написанию курсового проекта

Написание курсового проекта является одной из форм обучения студентов. Данная форма обучения направлена на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов.

1. Проектирование и расчет волоконно-оптической линии связи с заданными входными параметрами.
2. Проектирование и расчет локальной вычислительной сети с резервированием каналов и оборудования с заданными входными параметрами.
3. Проектирование и расчет корпоративной сети передачи данных с резервированием каналов связи с заданными входными параметрами.

4. Проектирование и расчет лазерной беспроводной линии связи с заданными входными параметрами.
5. Проектирование и расчет цифровой сети абонентского интегрального обслуживания в заданном жилом микрорайоне.
6. Проектирование и расчет сегмента первичной сети передачи данных.
7. Проектирование и расчет пассивной оптической сети PON.
8. Проектирование каналов связи центра обработки данных для реализации облачных сервисов.

Защита: Будет производиться на очной встрече. Каждый студент в соответствии со своим выполненным вариантом рассказывает о освоении студентами сетевых и телекоммуникационных технологий, приобретении навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач, приобретении навыков работы в современных интегрированных системах программирования для реализации сетевых протоколов, усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

Также могут быть заданы доп. вопросы по оформлению работы.

Методические указания к выполнению практической работы

Практическая работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков. Практические работы являются неотъемлемой частью изучения дисциплины «Сетевые технологии передачи данных».

Для каждой работы разработаны методические указания, в которых приведены: цель работы, содержание работы, защита работы, варианты заданий, методические указания и контрольные вопросы.

В конце каждой практической работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

Методические указания по подготовке к экзамену

Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях и защищать их во время занятий или на консультации.

В первом рейтинговом блоке студент должен подготовить 2 работы, во втором – 4 и в третьем – 2. Таким образом, студент должен сдать соответственно:

- к концу первого рейтингового блока 1 и 2 практические работы;
- к концу второго рейтингового блока 3, 4, 5 и 6 практические работы.
- к концу третьего рейтингового блока 7 и 8 практические работы.

Для каждой работы приведены контрольные вопросы. Эти вопросы предназначены для самостоятельного оценивания обучающихся по результатам выполнения работ. Для подготовки к практическим занятиям требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала. Для выполнения работ и подготовки их к сдаче возможно использовать в качестве вспомогательной литературы методические указания по выполнению практических работ.

К концу семестра обучающийся должен сдать курсовой проект, отчитаться по всем практическим занятиям. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отраженные в практических работах, закрепляются обучающимися во время самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену необходимо представить Портфолио и повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посетить консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга. Для положительной оценки необходимо набрать не менее 61 балла.

Структура Портфолио: 1. название портфолио; 2. Курсовой проект; 5. практические работы (каждая работа отдельным файлом).

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

- полнота и качество выполненных заданий;

- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;

- качество оформления отчета о проделанной работе, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников сети Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;

- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Сетевые технологии передачи данных»
Направление подготовки
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 – Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Знает	основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;
	Умеет	формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники; проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем;
	Владеет	навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Коммутируемые локальные сети	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
2	Протоколы Ethernet для различных типов кабеля	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио	

			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
3	Коммутаторы: принцип работы, характеристики, конструктивное исполнение	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
4	Интеллектуальные функции коммутаторов	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
5	Маршрутизаторы: принцип работы, характеристики, конструктивное исполнение	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
6	Сети TCP/IP	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
7	Первичные сети: описание технологий, принцип работы, методы мультиплексирования, топологии сетей	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
8	Технологии глобальных сетей	ПК-6	знает	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			умеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио
			владеет	УО-4 Дискуссия	ПР-8 Портфолио

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-6 – Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи дан-	знает (пороговый уровень)	основы цифровой вычислительной техники, структуры и функционирование ло-	знание теоретические основы архитектурной и системно-технической организации	знание базовых понятий вычислительной техники, роли сетей и телекоммуни-	61-75

ных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ		кальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;	вычислительных сетей, построения сетевых протоколов, основ Интернет-технологий знание разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	каций в науке и технике знание бизнес-планов и технические задания на оснащение отделов	
	умеет (продвинутый)	формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам, оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники; проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов,	умение выбирать, комплексовать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах; умение участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	умение применять вычислительную технику для решения практических задач умение читать чертежи и схемы умение оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;	76-85

		оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем;			
	владеет (высокий)	<p>навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации;</p> <p>навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям</p>	<p>навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств</p> <p>владение навыками обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p>	<p>Владение навыками работы на персональном компьютере и создания профессиональных программных продуктов</p> <p>владение работой с компьютером как средством управления информацией</p>	86-100

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания
результатов освоения дисциплины**

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся является обязательной. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо сформировать свое Портфолио, которое состоит из результатов выполненных работ.

Портфолио

по дисциплине «Сетевые технологии передачи данных»

1 Название портфолио

2 Структура портфолио:

2.1 курсовой проект;

2.2 практические работы (каждая работа отдельным файлом).

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине: «Сетевые технологии передачи данных»

1. Основные движущие силы развития информационных технологий (инженерия программного обеспечения).
2. Сервис ориентированные архитектуры.
3. Модели сетевого взаимодействия OSI ISO и TCP/IP.
4. Основные принципы организации и функционирования Интернета.
5. Модели IP, TCP, UDP и ICMP сервисов.
6. Понятия имени и адреса в Интернете.
7. Способ коммутации потоков данных в Интернете. Виды задержек передачи данных при пакетной коммутации.
8. Ресиверная буферизация
9. Коммутация пакетов: модели с очередями и свойства очередей.
10. Как устроен и работает пакетный коммутатор.
11. Коммутация пакетов: приоритеты, веса и гарантированная скорость потока
12. Коммутация пакетов: гарантирование задержки
13. Управление потоком при пакетной коммутации

14. Заголовок IP, TCP. Фрагментация.
15. Методы обнаружения ошибок при передаче.
16. Протокол TCP: установка и разрыв соединения.
17. Явление перегрузки и основные методы борьбы с ней.
18. Перегрузка: AIMD в случае одного потока и в случае нескольких потоков
19. Управление передачей в TCP: алгоритм Tahoe
20. Управление передачей в TCP: алгоритм Reno
21. Маршрутизация в Интернет: основные подходы и маршрутизация по вектору расстояния.
22. Маршрутизация в Интернет: основные подходы и маршрутизация по состоянию канала.
23. Маршрутизация в Интернет: понятие автономной системы, протокол внешней маршрутизации BGP
24. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Среды передачи (магнитные носители, витая пара, среднеполосный и широкополосный кабели, оптоволокно, сравнение кабелей и оптоволокна).
25. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача цифровых данных цифровыми сигналами.
26. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача аналоговых данных цифровыми сигналами.
27. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной

способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача цифровых данных аналоговыми сигналами.

28. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача аналоговых данных аналоговыми сигналами.

29. Физические среды передачи данных. Беспроводная связь (электромагнитный спектр, радиопередача, микроволновая передача, видимое излучение). IEEE 802.11.

30. Спутниковые системы связи: организация, классификация и сравнительный анализ классов (примеры).

31. Протоколы множественного доступа к каналу (динамическое vs статическое выделение канала). Модель системы ALOHA. Сравнение производительности систем: чистая ALOHA, слотированная ALOHA. Протоколы множественного доступа с обнаружением несущей (настойчивые и не настойчивые CSMA, CSMA с обнаружением коллизий).

32. Стандарт IEEE 802.3 и Ethernet (кабели, способ физического кодирования, алгоритм вычисления задержки, MAC подуровень, производительность).

33. Виртуальные сети на основе стандарта IEEE 802.1Q.

34. Сетевые коммутаторы. Маршрутизация по соединяющему дереву (протокол STP).

35. Протоколы для высокоскоростных локальных сетей (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).

36. Сетевой уровень в Интернет: адресация, протокол IPv4, протоколы ARP, RARP, DHCP.

37. Сетевой уровень в Интернет: адресация, протокол IPv6.

38. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: методы шифрования. Обычное шифрование. Рассеивание и перемешивание. Два

основных принципа шифрования. Алгоритмы с секретными ключами (Алгоритм DES). Алгоритмы с открытыми ключами.

39. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: протоколы установления подлинности документов и пользователей (аутентификация на основе закрытого разделяемого ключа, протокол Диффи-Хеллмана). Электронная подпись (подпись с секретным ключом, подпись на основе открытого ключа). Сокращение сообщения.

40. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: разделение доступа в сетях и защита от компьютерных атак. Межсетевые экраны и их виды. Системы обнаружения и предотвращения компьютерных атак. Методы обнаружения аномалий и злоупотреблений – основные алгоритмы.

41. Служба DNS: основные функции, структуры данных, принципы функционирования.

42. Организация, функционирование и основные протоколы почтовой службы в Internet.

43. Служба FTP: организация, протокол.

44. Служба управления сетью: организация, протокол SNMP, структура базы данных MIB.

45. Веб-технологии: Протокол HTTP и его безопасная версия. Технологии на стороне сервера: CGI, модули для веб-сервера. Аутентификация и управление сеансами в HTTP.

46. Веб-технологии на стороне клиента: HTML, DOM, CSS, JavaScript (AJAX), Java-апплеты, Flash. Same Origin Policy.

47. История WWW. Объектная модель HTTP - запросы, ответы, URL, заголовки. Семантика кодов HTTP-ответов.

48. Методы объединения HTTP-запросов в сеансы. Cookies. Подделка запросов между сайтами, методы противодействия.

49. Цикл обработки HTTP-запроса на сервере. Понятие хостинга. Хостинг и HTTPS. Некорректная обработка входных данных как основной

недостаток существующих веб-приложений. Примеры недостатков и атак на них.

50. Прокси-серверы: виды, решаемые задачи. Управление кешированием в HTTP.

51. Понятие кросс-доменного запроса. Same Origin Policy: определение, решаемые задачи, примеры. Методы обхода SoP.

52. Обзор веб-технологий на стороне клиента. Обзор технологий для построения веб-сервисов - XML, SOAP, WSDL, UDDI.

53. Основная идея подхода программируемых компьютерных сетей (ПКС сетей). Изменения, вносимые в сетевую инфраструктуру и оборудование, требования накладываются на оборудование, преимущества данного подхода

54. Устройство OpenFlow коммутатора. Функциональность OpenFlow коммутатора. Маршрутизация в ПКС сети.

55. Облачные вычисления. Способы организации. Основные модели использования. Достоинства и недостатки.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

по дисциплине «Сетевые технологии передачи данных»

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка эк- замена (стан- дартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении

		практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает не точности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Перечень тем для курсового проекта

1. Проектирование и расчет волоконно-оптической линии связи с заданными входными параметрами.

2. Проектирование и расчет локальной вычислительной сети с резервированием каналов и оборудования с заданными входными параметрами.

3. Проектирование и расчет корпоративной сети передачи данных с резервированием каналов связи с заданными входными параметрами.

4. Проектирование и расчет лазерной беспроводной линии связи с заданными входными параметрами.

5. Проектирование и расчет цифровой сети абонентского интегрального обслуживания в заданном жилом микрорайоне.

6. Проектирование и расчет сегмента первичной сети передачи данных.

7. Проектирование и расчет пассивной оптической сети PON.

8. Проектирование каналов связи центра обработки данных для реализации облачных сервисов.

Критерии оценки курсового проекта:

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Оценочные средства для текущей аттестации

Комплект практических работ

по дисциплине «Сетевые технологии передачи данных»

Практическое занятие №1. Протокол FTP (5 час.)

11. Запустите клиент ftp.exe.
12. Включите отладочный режим.
13. Подключитесь к ftp-серверу 109.123.146.125 (имя и пароль: student).
14. Отобразите листинг каталога.
15. Создайте свой каталог, сделайте его текущим.
16. Загрузите какой-либо файл на сервер.
17. Скачайте какой-либо файл на свой компьютер.
18. Удалите свой файл.
19. Удалите свой каталог.
20. Завершите работу с ftp-сервером.

Практическое занятие №2. Команды тестирования сети (5 час.)

Использовать команды сетевой диагностики nslookup, ping, tracert для получения информации о двух доменах, проверки их работоспособности, отслеживания пути. Домены можно выбрать произвольные, но не рекомендуется использовать общеизвестные домены (такие, как google.com или yandex.ru), а также домены томской сети.

Использовать команду ipconfig для выяснения IP-адреса компьютера, маски сети и шлюза по умолчанию, а также дополнительных параметров. Отобразить кэш DNS.

Использовать команду netstat для отображения статистики протоколов и открытых соединений/портов. Привести список процессов, прослушивающих порты.

Для каждой из команд следует постараться максимально использовать доступные опции.

Практическое занятие №3. Простое клиент-серверное приложение (5 час.)

Разработать две программы, использующие сокеты для передачи данных. Клиентская программа должна соединяться с сервером и передавать на него данные, напечатанные пользователем. Серверная программа должна ожидать соединения с клиентской программой, получать от неё данные и возвращать их в модифицированном виде (например, делать все буквы переданного текста заглавными).

При написании программ допустимо использовать только классы и процедуры работы с сокетами, которые встроены в основную библиотеку классов выбранного языка.

В отчете приведите исходные тексты обеих программ, а также снимки окон программ в процессе работы.

Практическое занятие №4. Сложное клиент-серверное приложение (5 час.)

При выполнении этого задания можно работать в паре: один человек может взять на себя написание серверной части, другой – клиентской. При одиночной работе допустимо использовать сторонние серверы или клиенты, не требующие установки или находящиеся в сети.

Недопустимо использование высокоуровневых протоколов или классов, реализующих указанную функциональность: в качестве инструмента должны использоваться только классы и процедуры для работы с сокетами, которые встроены в основную библиотеку классов выбранного языка.

В окне программ должна быть предусмотрена возможность просмотра логов: полных текстов запросов и ответов на них.

Задание на серверную часть

Разработать приложение, которое имитирует простой Web-сервер. Приложение должно прослушивать какой-либо порт (например, 8080 или

другой свободный) и ожидать соединения от клиента (браузера). При поступлении HTTP-запроса (можно ограничиться типом сообщения GET) сервер должен его проанализировать и проверить наличие запрашиваемого файла. Если файл найден, сервер должен передать его в ответном запросе браузеру. Если файл не найден, сервер должен вернуть ошибку 404.

Задание на клиентскую часть

Разработать приложение, которое имитирует простой Web-браузер. Приложение должно отправлять запрос на сервер для получения указанной пользователем страницы. При получении ответа страница должна быть показана пользователю.

Практическое занятие №5. Анализ пакетов локальной сети (4 час.)

Выполнить захват трафика, произвести его анализ.

Последовательность выполнения работы

- 14) Запустите программу VirtualBox.
- 15) Выберите и запустите виртуальную машину Ubuntu.
- 16) Откройте терминал двойным щелчком по ярлыку на рабочем столе.
- 17) Введите команду `sudo wireshark`.
- 18) Когда терминал запросит пароль, введите `ips`.
- 19) В секции *Capture* в окне программы Wireshark выберите интерфейс `eth0`.
- 20) Запустите браузер FireFox и откройте какой-либо сайт, закройте браузер.
- 21) С помощью фильтра на панели инструментов отфильтруйте захваченный трафик, оставив только пакеты протокола TCP.
- 22) Скопируйте в отчёт строки анализатора трафика, относящиеся к следующим событиям (если за время захвата трафика было установлено несколько TCP-соединений, удалите из отчёта лишние строки):
 - а) установка TCP-соединения;

- b) передача данных;
- c) завершение TCP-соединения.

23) Закройте Wireshark (на вопрос программы о сохранении результатов ответьте отрицательно) и другие открытые в виртуальной машине окна.

24) Завершите работу виртуальной машины: выберите в меню *Машина* пункт *Закреть...*, отметьте пункт *Сохранить состояние машины* и нажмите кнопку ОК.

25) Дождитесь сохранения состояния виртуальной машины.

26) Закройте программу VirtualBox.

Практическое занятие №6. Разбиение на подсети (4 час.)

Используя схему сети, приведенную на следующем рисунке, а также информацию о количестве компьютеров в отделах предприятия, разбейте сеть на соответствующее количество подсетей. Разбиение должно быть оптимальным, то есть не следует использовать для отдела подсеть, если достаточно будет половины подсети. В отчете приведите:

- 3. схему сети с подписанными подсетями
- 4. параметры каждой подсети:
 - a. адрес сети (в двоичном и десятичном виде);
 - b. префикс;
 - c. маска (в двоичном и десятичном виде);
 - d. широковещательный адрес
 - e. адрес шлюза;
 - f. максимальное количество хостов;
 - g. количество неиспользуемых адресов хостов.

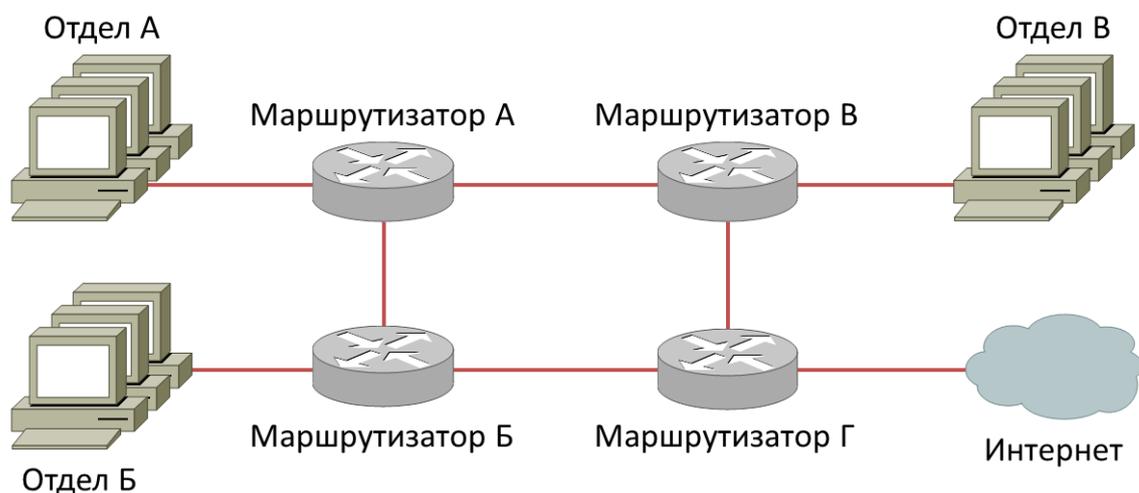


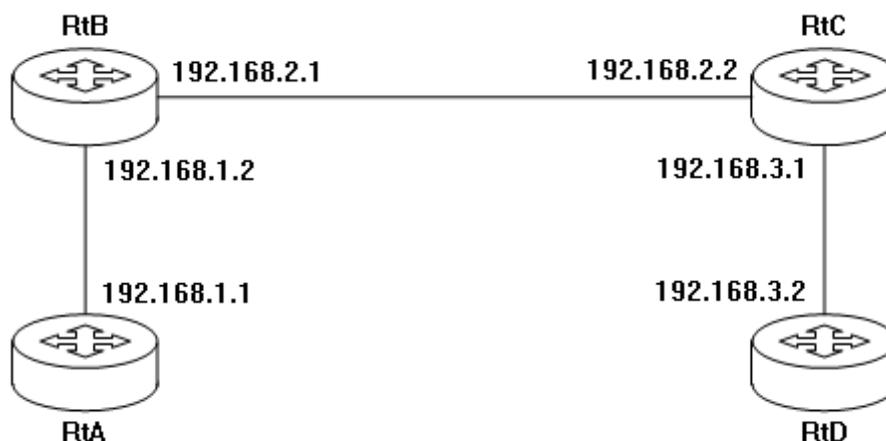
Рисунок 1 - Схема сети предприятия

Таблица 1. Варианты заданий

№	Исходная сеть	Количество компьютеров в отделах		
		А	Б	В
1	34.178.0.0 /16	3750	6793	1702
2	118.7.50.0 /24	7	9	27
3	39.221.98.0 /24	8	5	18
4	88.27.252.0 /23	30	9	46
5	81.104.216.0 /21	48	120	249
6	7.50.128.0 /19	267	176	678
7	89.151.32.0 /19	311	246	806
8	126.61.74.0 /23	8	61	17
9	36.121.96.0 /19	311	696	226
10	28.54.64.0 /19	957	153	274
11	67.253.0.0 /16	3656	1165	5086
12	77.75.0.0 /18	338	830	1403
13	5.63.168.0 /21	119	61	226
14	85.123.72.0 /21	189	51	72
15	72.241.3.0 /25	12	7	3
16	87.228.68.0 /22	26	45	71
17	46.41.64.0 /18	384	1535	675
18	57.214.86.0 /23	63	9	21
19	74.30.128.0 /19	346	179	732
20	88.61.128.0 /20	366	77	130
21	10.58.180.0 /22	30	92	43
22	112.56.76.0 /22	23	114	60
23	2.78.160.0 /19	214	443	525
24	30.182.64.0 /18	624	1700	358
25	75.39.128.0 /19	625	219	372

Практическое занятие №7. Статическая маршрутизация (4 час.)

Соединить и настроить маршрутизаторы для работы в сети со следующей топологией:



Пошаговая инструкция:

8. Соедините соответствующие порты маршрутизаторов crossover-кабелями.

9. Запустите терминальную программу, например, HyperTerminal и откройте терминальную сессию с нужными параметрами.

10. Подключите консольный кабель к первому маршрутизатору.

11. Пользуясь терминалом:

а) войдите в режим глобальной конфигурации;

б) измените имя маршрутизатора на RtA;

с) настройте интерфейс, к которому подключен соседний маршрутизатор:

i. войдите в режим конфигурирования интерфейса;

ii. задайте IP-адрес для данного интерфейса;

iii. активируйте интерфейс;

iv. выйдите из режима конфигурирования интерфейса;

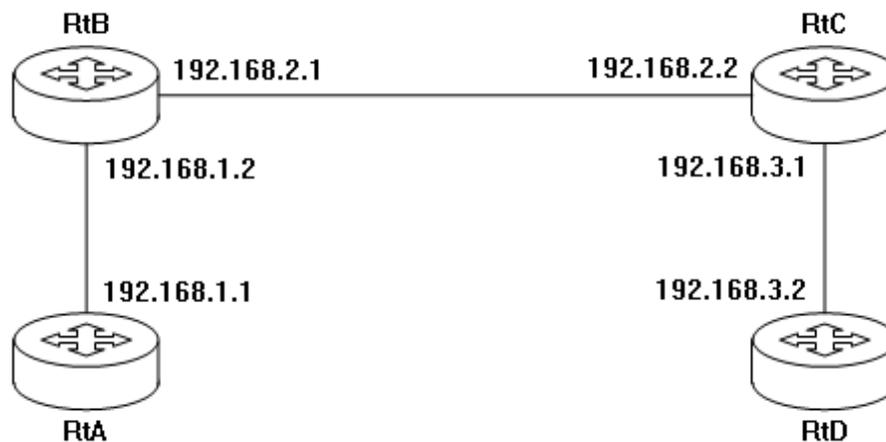
д) если у маршрутизатора используются другие интерфейсы, то повторите шаг с для каждого из них;

е) пропишите статические пути для каждой сети, которая не является соседней для данного маршрутизатора;

- f) выйдите из режима глобальной конфигурации;
12. Повторите пункты 3-4 для каждого маршрутизатора.
13. Выполните проверку связи между маршрутизаторами RtA и RtD в обоих направлениях с помощью команд ping и traceroute.
14. В отчете отразите следующую информацию по каждому маршрутизатору:
- a) команды, необходимые для конфигурации, с пояснениями сути каждой команды;
 - b) таблицу маршрутизации;
 - c) результаты выполнения команд ping и traceroute.

Практическое занятие №8. Динамическая маршрутизация (4 час.)

Соединить и настроить маршрутизаторы для работы в сети со следующей топологией:



Критерии оценки практической работы:

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком

самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.