

Министерство образования и науки Российской Федерации

Вологодский государственный технический университет

Кафедра автоматики и вычислительной техники

## **СЕТИ ЭВМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

Рабочая программа, методические указания  
и контрольные задания

Факультет электроэнергетический

Специальность: 230100- Информатика и вычислительная техника

Вологда  
2011

УДК 681.374.1

**Сети ЭВМ и телекоммуникации:** рабочая программа, методические указания и контрольные задания. – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 12 с.

Приводится рабочая программа дисциплины с указанием тематики основных разделов, с вопросами для самопроверки и темами практических занятий, контрольные задания с кратким описанием методики выполнения и вариантами заданий, список литературы.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ

Составитель А.А.Суконщиков, канд. техн. наук, доцент

Рецензент: А.М. Водовозов, канд. техн. наук, доцент,  
зав. кафедрой управляющих и вычислительных систем

---

Подписано в печать 31.08.2011.	Усл. печ. л. 0,75	Тираж	экз.
Печать офсетная.	Бумага писчая.	Заказ №	_____.

---

Отпечатано: РИО ВоГТУ, г. Вологда, ул. Ленина, 15

## Требования к знаниям и умениям по дисциплине

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. Знать основные принципы построения сетей ЭВМ и телекоммуникаций.
2. Уметь ставить и решать задачи разработки сетей ЭВМ и телекоммуникаций современными методами, проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты исходя из поставленных целей.
3. Иметь представление о применяемых аппаратных и программных средствах в современных сетевых технологиях, о перспективах и тенденциях развития теории и практики разработки и функционирования сетей ЭВМ и телекоммуникаций.
4. Владеть методами проектирования сетей ЭВМ, способами построения кабельных систем и выбора соответствующего сетевого оборудования.

## Требования к минимуму содержания дисциплины

Назначение, функции, состав, структура, характеристики и классификация информационных сетей; многоуровневые архитектуры сетей; разновидности каналов: проводные, оптоволоконные, радиоканалы, спутниковые каналы, методы передачи данных на канальном уровне; методы передачи данных на физическом уровне; рекомендации и стандарты в области кодирования и сжатия информации, каналообразующая аппаратура, режимы переноса информации; коммутация каналов, многоскоростная коммутация каналов, быстрая коммутация каналов, асинхронный режим переноса, быстрая коммутация пакетов, трансляция кадров, коммутация пакетов; узлы сети пакетной коммутации; организация доступа к сетям пакетной коммутации в монопольном и пакетном режимах; архитектура и сервисы цифровых сетей интегрального обслуживания.

Таблица 1

Распределение часов учебного плана по формам обучения и видам занятий

Виды занятий	Очное обучение
	сем. 7 230100
Лекции	28
Практические занятия	17
Лаб. работы	34
Самост. работа	71
Всего	150
Итоговый контроль	3, э.,к.п.

## **1. Цель и задачи дисциплины**

### **1.1. Цель преподавания дисциплины**

Целью данного курса, является ознакомление студентов с общими сведениями о сетях передачи информации; с принципами организации вычислительных сетей; со средой передачи данных и методах доступа к ней, протоколах локальных и глобальных сетей; с аппаратурой для передачи данных и сведений о принципах ее работы; с современными сетевыми компонентами и архитектурными решениями; с базовыми и скоростными сетевыми технологиями.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Будущий специалист должен знать структуры вычислительных сетей и характеристики активного и пассивного сетевого оборудования, методы разработки и проектирования, существующие в настоящее время. Студент должен приобрести теоретические знания в области сетевых стандартов и протоколов, а также практический навык по проектированию корпоративных вычислительных сетей.

### **1.3. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Изучение дисциплины предполагает предварительную подготовку студентов по информатике "Операционные системы", "Автоматизация в управленческих средах", "ЭВМ и вычислительные системы", "Базы данных". С учетом современных требований данный курс служит основой для дипломного проектирования.

## **2. Рабочая программа курса**

### **2.1. Наименование тем лекций и их содержание**

#### **Тема 1. Локальные вычислительные сети (очн. –5 ч.)**

Топологии ЛВС. Среды передачи информации. Методы кодирования в ЛВС. Методы управления обменом в различных типах сетей. Сетевые адаптеры и их функции.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие существуют топологии ЛВС?
2. Перечислите среды передачи информации?
3. Что представляет собой код Манчестер II?
4. Методы кодирования в оптоволоконном кабеле.

5. Методы доступа в сети типа «шина».
6. Что представляет собой маркерный метод доступа?
7. Перечислите функции сетевого адаптера.
8. Приведите пример реализации сетевого адаптера.
9. Как осуществляется контроль за правильностью передачи данных?
10. Для чего нужна гальваническая развязка в адаптере?

## **Тема 2. Аппаратура ЛВС (очн. –4 ч.)**

Аппаратура сети Ethernet. Расчет максимальной длины сети. Типы ЛВС Ethernet ( 10 Base5, 10Base2, 10Base-T, 10Base-F). Аппаратура сети Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, Arcnet, FDDI, 100VG-Anylan.

### Вопросы для самопроверки:

1. Характеристики сети Ethernet.
2. Минимальная длина пакета в сети.
3. Что такое MAC – адрес?
4. Для чего предназначен концентратор?
5. Типы репитеров в сети Fast Ethernet.
6. Подключение станций в сети Token Ring.
7. Формат пакета в сети Token Ring
8. Формат маркера в сети FDDI.
9. Структура сети 100VG-Anylan.
10. Порядок обслуживания в сети 100VG-Anylan.

## **Тема 3. Мосты в ЛВС (очн. –6 ч.)**

Назначение мостов. Интеллектуальные мосты. Алгоритмы остовного дерева и от источника. Способы соединения ЛВС Ethernet и Token Ring. Характеристики мостов.

### Вопросы для самопроверки:

1. Что такое мост?
2. Основные функции мостов.
3. Подключение мостов в сети Ethernet.
4. Формат широковещательного пакета для маршрутизации от источника в сети Token Ring.

5. Прозрачный мост с маршрутизацией от источника.
6. Транзитный мост.
7. Фильтрация по длине пакета.
8. Структура сети на базе мостов.
9. Программное обеспечение мостов
10. Алгоритм функционирования моста.

#### **Тема 4. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (OSI) (очн. –4 ч.)**

Модель ВОС. Уровни модели и их функции. Правила описания сервиса.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Обоснование модели ВОС.
2. Уровни модели ВОС.
3. Функции модели ВОС.
4. Виды сервиса на различных уровнях.
5. Что такое протокольные примитивы?
6. Как осуществляется мультиплексирование соединений?
7. Типы управления потоком данных.
8. Правила описания сервиса.
9. Что такое блокирование данных?
10. Организация последовательности обслуживания.

#### **Тема 5. Верхние уровни модели ВОС (очн. –4 ч.)**

Прикладной уровень. Уровень представления. Сеансовый уровень. Фазы и услуги сеансового уровня. Функциональные группы и сервисные подмножества. Использование маркеров. Транспортный уровень. Услуги транспортного уровня и процедуры.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Виды сервиса прикладного уровня.
2. Основные типы виртуальных устройств.
3. Принцип симметричного кодирования.
4. В чем суть ассиметричного кодирования?
5. Основная задача сеансового уровня.
6. Для чего нужна ресинхронизация?
7. Типы классов транспортного протокола.

8. Формат блока данных транспортного протокола.
9. Как осуществляется передача срочных данных?
10. Классы прикладных протоколов.

### **Тема 6. Высокоскоростные глобальные сети (очн. –8 ч.)**

Каналы T1/E1. Импульсно-кодовая модуляция. Синхронизация. Алгоритмы передачи. Структура сети. Сети ISDN. Аппаратура, интерфейсы, подключение. Сети Frame Relay. Принцип передачи, формат кадра, типы каналов. Технология АТМ.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Что такое биполярное кодирование?
2. Кадровая синхронизация в E1.
3. Принцип импульсно-кодовой модуляции.
4. Интерфейс PRI.
5. Услуги ISDN.
6. Формат кадра Frame Relay.
7. Типы каналов в Frame Relay.
8. Формат кадра АТМ.
9. Уровни адаптации АТМ.
10. Заголовок кадра АТМ.

### **Тема 7. Сеть Internet (очн. –6 ч.)**

Управление и адресация в Internet. Система доменных имен DNS. Стек протоколов TCP/IP и его четыре уровня. Протокол IP. Фрагментация пакетов. Классы адресов и маски IP-пакетов. Протокол Ipv6. Заголовок пакета.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Примеры адресации в Internet.
2. Первый уровень стека протоколов TCP/IP.
3. Функции уровня III.
4. Для чего нужно поле «Время жизни»?
5. Особые IP-адреса.
6. Чем отличается заголовок Ipv4 от Ipv6?
7. Маски IP-пакетов.
8. Поле тип сервиса.

9. Что такое DNS?
10. Как осуществляется фрагментация пакета?

### **Тема 8. Протокол TCP и UDP (очн. –8 ч.)**

Протокол TCP . Окно передачи. Механизм тайм-аута ожидания. Формат заголовка. Основные поля заголовка. Процедура установления соединения. Процедура передачи данных. Завершение соединения. Протокол UDP. Протокол ICMP.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Что такое порт?
2. Алгоритм скользящего окна.
3. Выбор тайм-аута.
4. Для чего необходим флаг синхронизации?
5. Основные поля заголовка TCP.
6. Процедура передачи данных.
7. Заголовок пакета UDP.
8. Заголовок пакета ICMP.
9. Сообщения в протоколе ICMP.
10. Что такое функция проталкивания?

### **Тема 9 Маршрутизация (очн. –6 ч.)**

Цели маршрутизации. Виды маршрутизации. Группы протоколов маршрутизации. Маршрутизаторы. IP-Маршрутизаторы. Автономные системы. Протокол RIP. Протокол OSPF. Протокол IGRP. Протоколы политики маршрутизации EGP, BGP. Протоколы маршрутизации запросов и сигнализации.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Что такое метрика?
2. Протоколы вектора расстояния.
3. Протоколы состояния канала.
4. Основные архитектуры маршрутизаторов.
5. Что такое одношаговая маршрутизация?
6. Маршрутизация от источника.
7. Ограничения протокола RIP.
8. Построение автономных систем.
9. Для чего необходим протокол сигнализации?
10. Что такое записи RTSE?

## **2.2. Темы практических занятий**

Все занятия продолжаются 2 часа для очного обучения, для заочников проводятся первые 4 занятия по 1 часу.

1. Моделирование работы концентратора.
2. Моделирование соединения сегментов ЛВС с помощью моста.
3. Моделирование соединений сегментов ЛВС с помощью коммутатора.
4. Моделирование соединений сегментов ЛВС с помощью маршрутизатора.
5. Расчет информационной нагрузки в сети с учетом пропускной способности каналов передачи.
6. Построение информационной схемы с учетом выделенных серверов.
7. Построение структурной схемы корпоративной сети предприятия.
8. Выбор активного и пассивного оборудования, сетевого программного обеспечения.

## **2.3. Лабораторные занятия (каждое занятие 4 часа)**

На очном обучении выполняются все лабораторные занятия, на заочном первые три.

1. Моделирование сегмента ЛВС типа «звезда» на GPSS.
2. Моделирование сегмента ЛВС типа «дерево» на GPSS.
3. Моделирование сегмента ЛВС типа «кольцо» на GPSS.
4. Моделирование сегмента ЛВС типа «шина» на GPSS.
5. Моделирование двух сегментов ЛВС.
6. Моделирование трех сегментов ЛВС.
7. Моделирование сети на маршрутизаторах.
8. Моделирование сети с поддержкой качества обслуживания.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

Контрольное задание по дисциплине "Сети ЭВМ и телекоммуникации" состоит в том, что студент должен представить реферат по предлагаемой преподавателем теме. Размер реферата составляет 20-22 машинописных страницы.

### **Темы рефератов**

1. Электронная почта
2. Алгоритмы очередей обслуживания в сетях
3. Операционная система Windows
4. Технология АТМ
5. Операционная система Linux

6. Цифровые сети ISDN
7. Корпоративные сети на примере Intranet
8. Проблемы безопасности распределенных вычислительных сетей
9. Технология управления сетями
10. Операционная система Unix
11. Архитектура клиент - сервер
12. АТМ - коммутаторы
13. Высокоскоростные сети передачи данных
14. Построение Intranet
15. Коммутируемая Ethernet
16. Система протоколов TCP/IP
17. Система протоколов X.25
18. Система протоколов IPX/SPX
19. Глобальная сеть Internet
20. Цифровые модемы
21. Диагностика сетей
22. Сети Frame Relay
23. Средства создания Web – приложений
24. Использование QoS в корпоративных сетях

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации» студенты выполняют одну контрольную работу, которая состоит в разработке проекта корпоративной сети предприятия. Разработка состоит из нескольких подразделов, которые необходимо выполнить последовательно. Каждый студент выполняет свой вариант, который будет определяться последней цифрой шифра в зачетной книжке студента. При этом некоторые параметры варианта зависят от предпоследней цифры шифра.

Во всех вариантах заданий предусматривается наличие филиала в другом городе, для которого необходим удаленный доступ к сети. Кроме того каждый вариант должен учитывать выход в Интернет, организацию почтового сервера, Веб-сервера, прокси-сервера, серверов баз данных, файл-серверов (PDC,BDC). Варианты заданий по разработке корпоративной сети в следующих организациях:

1. Фирма по торговле компьютерами.
2. Заводоуправление.
3. Железнодорожный вокзал.
4. Больничный комплекс.

5. Станция технического обслуживания автомобилей.
6. Таможенный комитет.
7. Университет.
8. Городская администрация.
9. Автотранспортное предприятие.
10. Управление производственным цехом.

Количество зданий и их размер (в метров) в каждом из вариантов также определяется последней цифрой шифра:

1. Два двухэтажных здания - 20x250.
2. Два четырехэтажных здания - 26x200
3. Два семиэтажных здания - 10x150
4. Два девятиэтажных здания - 30x100
5. Три двухэтажных здания - 20x220
6. Три четырехэтажных здания - 24x200
7. Три семиэтажных здания - 20x90
8. Три девятиэтажных здания - 16x70
9. Четыре двухэтажных здания - 20x100
10. Четыре трехэтажных здания - 20x150

Расстояние между зданиями определяется предпоследней цифрой шифра:

- |           |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 100 м. | 2. 130 м. | 3. 150 м. | 4. 200 м. | 5. 180 м.  |
| 6. 80 м.  | 7. 170 м. | 8. 300м.  | 9. 400м.  | 10. 330 м. |

Курсовой проект должен содержать следующие разделы:

Введение (Актуальность внедрения сети на данном предприятии)

1. Определение информационных потоков на предприятии , которые могут быть между отделами.

Схема информационных потоков представляется в виде диаграммы (графа), в которой вершины состояний отражают отделы, а дуги – информационные потоки.

2. С учетом информационных потоков определить необходимое количество серверов и построить схему информационных потоков с учетом серверов.

3. Расчет информационной нагрузки в сети с учетом пропускной способности каналов передачи.

4. На основе предыдущих разделов разработать структурную схему корпоративной сети.

5. Определить топологию сети, среды передачи, методы доступа, выбрать активное и пассивное оборудование сети.

6. Выбрать сетевую операционную систему и клиентскую операционную систему, сетевое прикладное обеспечение.
7. Разработать защиту сети от несанкционированного доступа.
8. Разработать распределение адресов рабочих станций с учетом структурной схемы.
9. Разработать имитационную программу корпоративной сети и проанализировать полученные результаты при разных трафиках.
10. Разработать план монтажной прокладки соединений сети и расположения сетевого оборудования в зданиях организации (Привести в масштабе чертеж прокладки кабеля только на трех этажах ).
11. Составить смету разработки проекта сети.
12. Составить выводы по разработке проекта.
13. Список используемых источников.

### **Библиографический список**

1. Головин, Ю.А. Информационные сети и телекоммуникации. Часть 1.: Учебное пособие / Ю.А. Головин, А.А. Суконщиков А.А. – Вологда.: ВоГТУ, 2001.-144 с.
2. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы /В.Г. Олифер, Н.А. Олифер – СПб.: Питер, 1999. – 672 с.
3. Кульгин, М. Технологии корпоративных сетей. Энциклопедия /М.Кульгин. – СПб.: Питер, 1999. – 704 с.
- 4.. Новиков, Ю.В. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Ю.В.Новиков, Д.Г. Карпенко. – М.: Эком, 1998. –288 с.
5. Спортак, М. Компьютерные сети. Книга 1: High Performance Networking. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. / М.Спортак – Киев, : Диасофт, 1998. – 432 с.
6. Спортак, М. Компьютерные сети. Книга 2: Networking.Essentials Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. / М. Спортак – Киев, : Диасофт, 1999. – 432 с.
7. Найк, Д. Стандарты и протоколы Интернета : Пер. с англ. / Д.Найк. – М.: Microsoft Press, Русская редакция, 1999. – 384 с.
8. Лагутенко О.И. Модемы. Справочник пользователя/ О.И. Лагутенко. – СПб.: Лань, 1997. – 368 с.
9. Олифер, В.Г. Новые технологии и оборудование IP – сетей / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. – СПб.: Питер, 2000. – 372 с.
10. Щербо В.К. Стандарты вычислительных сетей. Взаимосвязи сетей: Справочник / В.К. Щербо. – М.:КУДИЦ –ОБРАЗ, 2000. – 272 с.