

**Министерство образования и науки РФ**

Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники (ТУСУР)

Б.В. Илюхин Е.В. Смыслова

## **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ. СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Методические указания по самостоятельной работе студентов  
специальностей 090104 Комплексная защита объектов  
информатизации, 090103 Организация и технология защиты  
информации, 2100302 Радиотехника

ТОМСК 2012

...

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой РТС

\_\_\_\_\_ Г.С. Шарыгин

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012г.

## **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ. СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Методические указания по самостоятельной работе студентов  
специальностей 090104 Комплексная защита объектов  
информатизации, 090103 Организация и технология защиты  
информации, 2100302 Радиотехника

Разработчики

Доцент каф.РТС,

\_\_\_\_\_ Б. В. Илюхин,

Ассистент каф. РТС

\_\_\_\_\_ Е.В. Смылова

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012г.

2012

Рекомендовано к изданию кафедрой радиотехнических систем Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники

УДК 621.397.13(076.5)

ББК 394и73

**Б.В. Илюхин. Е.В. Смылова.** Вычислительные сети. Сетевые информационные технологии. Методические указания по самостоятельной работе студентов специальностей 090104 Комплексная защита объектов информатизации, 090103 Организация и технология защиты информации, 2100302 Радиотехника – Томск: Том. Гос. Ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2012.-35 с.

Издание содержит методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплинам «Вычислительные сети» для студентов специальностей 090104 Комплексная защита объектов информатизации, 090103 Организация и технология защиты информации, «Сетевые информационные технологии» для студентов специальности 2100302 Радиотехника.

© Илюхин Б.В.

© Смылова Е.В.

© Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.

## Содержание

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ.....	6
Объем и содержание дисциплины «Вычислительные сети».....	7
Указания по изучению тем, вынесенных на самостоятельную проработку по дисциплине «Вычислительные сети».....	17
Указания по подготовке к выполнению лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Вычислительные сети».....	19
Объем и содержание дисциплины «Сетевые информационные технологии».....	20
Указания по изучению тем, вынесенных на самостоятельную проработку по дисциплине «Сетевые информационные технологии».....	31
Указания по подготовке к выполнению лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Сетевые информационные технологии».....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	34

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплин – закрепить у студентов теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить общий кругозор студентов, за счет возможности изучения дополнительных источников (литературы, сайтов и пр.) и сформировать у студента более полное, комплексное представление о изучаемой дисциплине.

Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку лекционного материала;
- подготовку к лабораторным занятиям, защите отчетов по лабораторным занятиям;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение творческого индивидуального задания (при его наличии).

Одной из форм контроля за самостоятельной работой студентов являются контрольные вопросы.

## **Объем и содержание дисциплины «Вычислительные сети».**

### **1 Объем дисциплины:**

Курс пятый

Семестр 9

Учебный план набора 2008 года и последующих лет

Распределение учебного времени

Лекции 32 часа

Практические занятия 6 часов

Лабораторные занятия 12 часов

Всего аудиторных занятий 50 часов

Самостоятельная работа 90 часов

Общая трудоемкость 140 часов

Экзамен 9 семестр

ЗЕТ 4,5

**1.1 Цели преподавания дисциплины** – ознакомление с основными концепциями, направлениями, моделями и принципами построения информационных сетей, современными тенденциями их развития, а также с требованиями, накладываемыми телекоммуникационными сетями на радиоэлектронные системы и устройства, входящие в их состав. Получение теоретических знаний и практических навыков в области построения и эксплуатации современных систем связи и телекоммуникаций, средств передачи информации в глобальных и локальных сетях ЭВМ, их основных принципов работы, овладение навыками поиска и получения информации.

**1.2 Задачи изучения дисциплины.** В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать факторы окружающей среды, влияющие на работу ЭВМ;

Знать состав, основы построения, т.е. архитектуру ЭВМ и принципы работы основных компонентов ЭВМ;

Знать характеристики, параметры конфигурации персонального компьютера, виды программного обеспечения;

Знать требования, предъявляемые к организации локальной вычислительной сети ЭВМ, и уметь правильно организовать сеть;

Знать принципы передачи информации в вычислительных сетях;

Знать основные стандарты вычислительных сетей.

Закрепить и углубить знания основ архитектуры построения информационных сетей (модель ISO/OSI, логическая структура информационных сетей с маршрутизацией, селекцией информации) и их компонентов;

Знать место и роль радиоэлектронных устройств и систем, входящих в информационные сети, и основные требования, предъявляемые к ним;

знать правила и обладать навыками работы в сети;

знать виды основных служб (сервисов) и особенности их организации и использования;

1.3. Перечень дисциплин и разделов (тем), необходимых студентам для изучения данной дисциплины.

Дисциплина «Вычислительные сети» (ДС.Ф.01) является одной из дисциплин специализации и ее изучение опирается на знания, полученные при освоении дисциплин «Информатика» (ЕН.Ф.04), «Математика» (ЕН.Ф.02), «Теория информации» (ЕН.Ф.08), и общепрофессиональных «Электротехника и электроника» (ОПД.Ф.04), «Основы радиотехники» (ОПД.Ф.05), «Методы программирования и прикладные алгоритмы» (ОПД.Ф.03) дисциплин.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематика лекций.

N	Т Е М А	Число часов лекций
---	---------	--------------------

1	Задачи и проблемы распределенной обработки данных	2
2	Средства повышения надежности функционирования сетей	2
3	Распределенная обработка информации	2
4	Компоненты и топологии сети	2
5	Основные сетевые стандарты	2
6	Методы доступа. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети	6
7	Устройства объединения компьютеров в локальную сеть	2
8	Иерархия протоколов. Протоколы сетевого и транспортного уровней	6
9	Сетевые операционные системы	4
10	Глобальные сети: Internet. Протоколы маршрутизации	4

### **2.1.1 Задачи и проблемы распределенной обработки данных. 2**

**часа.**

Задачи и проблемы распределенной обработки данных. Вычислительная система. Основные понятия и определения. Обобщенная структурная схема вычислительной системы. Классификация сетей и вычислительных систем по способам распределения данных. Сравнительная характеристика различных типов сетей. Рекомендуемая литература.

### **2.1.2 Средства повышения надежности функционирования сетей. 2**

**часа.**

Факторы, влияющие на надежность функционирования вычислительной техники. Их классификация. Электромагнитная совместимость. Системы питания ЭВМ. Группы рисков потери информации. Методы защиты информации, хранимой в вычислительной технике, от исчезновения.

### **2.1.3 Распределенная обработка информации. 2 часа.**

Необходимость объединения компьютеров в сети, понятие о вычислительной сети. Назначение и концепция построения сети. Распределенная обработка информации в системах клиент-сервер. Средства идентификации и аутентификации. Виды распределенной обработки информации и их характеристика. Мобильные агенты. Мониторинг пространственно разделенных объектов, управление объектами, формирование распределенных информационных ресурсов и доступ к ним. Электронная почта и обмен файлами, удаленный доступ к процедурам решения задач, коллективное решение научных и производственных задач. Основные понятия сетевой обработки информации. Технология «клиент-сервис». Сервис в сетях. Сетевые службы, сетевая печать, разделение ресурсов, их совместное использование и права доступа. Администрирование.

### **2.1.4 Компоненты и топологии сети. 2 часа.**

Одноранговые сети. Компоненты сетей. Сети с выделенным сервером. Распределенная обработка информации в системах клиент-сервер. Базовые и комбинированные топологии сети. Основные компоненты сети. Основные группы кабелей, их сравнительная характеристика. Структурированные кабельные системы.

### **2.1.5 Основные сетевые стандарты. 2 часа.**

Процессы. Средства взаимодействия процессов в сетях. Однородные и неоднородные сети. Необходимость стандартизации. Международные организации в области стандартизации. Общая характеристика, необходимость и область применения эталонной модели взаимосвязи открытых систем. Сетевая модель ISO/OSI. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие уровней модели OSI. Передача данных по сети. Функции и структура пакета. Назначение протоколов.

**2.1.6 Методы доступа. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети. 6 часов.**

Основные сетевые стандарты. Виды сетевых архитектур. Методы доступа. Стандарт IEEE 802.X. Метод CSMA/CD, маркерные сети, кольцевые маркерные сети, сети с тактируемым доступом, сети большого радиуса, сети с радиодоступом. Протоколы канального уровня. EtherNet, Token Ring, ArcNet. Виды кадров. Происхождение и основные характеристики стандартов в архитектуре EtherNet, ArcNet, Token Ring. Сравнительная характеристика различных архитектур. Интеграция сетей. Сети с беспроводным доступом.

**2.1.7 Устройства объединения компьютеров в локальную сеть.**

**2 часа.**

Понятие повторителя, концентратора, моста. Их структура и уровни работы в соответствии с системой ISO/OSI. Необходимость разделения сетевого трафика. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети.

**2.1.8 Иерархия протоколов. Протоколы сетевого и транспортного уровней. 6 часов.**

Протоколы сетевого и транспортного уровней различных стеков протоколов (TCP/IP, IPX/SPX, NETBIOS, AppleTalk). Дейтаграммные протоколы: IPX, IP (v.4 и v.6), ARP, RARP, DDP и т.д. Их структура. Особенности. Сеансовые протоколы: SPX, TCP, и т.д. Взаимодействие различных стеков протоколов. ODI, NDIS. Сетевые средства UNIX: основные протоколы, службы, функционирование.

### **2.1.9 Сетевые операционные системы.**

**4 часа.**

Сетевые операционные системы: классификации, функции. Основные виды сетевых операционных систем, их сравнительная характеристика. Программные компоненты. Сетевые средства UNIX: основные протоколы, службы, функционирование, сопровождение и разработка приложений, особенности реализации на различных платформах; сетевая операционная система Novell NetWare: основные протоколы, службы, функционирование, генерация, сопровождение и разработка приложений; сетевая операционная система Windows NT: основные протоколы, службы, функционирование, генерация, сопровождение и разработка приложений

### **2.1.10 Глобальные сети: Internet. Протоколы маршрутизации.**

**4 часа.**

Технологии Internet / Intranet. Понятие маршрутизации. Виды маршрутизации (простая, адаптивная). Способы разделения сетей. Протоколы маршрутизации RIP, IGRP, OSPF.

## 2.2 Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах:

N	Наименование практических занятий	Число часов
2.2.1	Расчет трафика сети	2
2.2.2	Определение пропускной способности сети	2
2.2.3	Упрощенный расчет полнодоступной НС	2

## 2.3 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах.

N	Наименование лабораторных работ	Число часов
2.3.1	Изучение основных командных утилит операционной системы Novell Netware (Передача информации по кабельным каналам связи)	4
2.3.2	Изучение основ работы в глобальных сетях связи	4
2.3.3	Изучение команд сетевых служб (Практическое применение систем и алгоритмов шифрования)	2
2.3.4	Исследование протокола (Изучение работы протоколов ИНТЕРНЕТ)	2

## 2.4 Курсовой проект (работа), его характеристика. Не предусмотрено

## 2.5 Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы (с указанием объема часов и форм контроля)

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля (примеры)
1.	Проработка лекционного материала (~0,5 час на 2 часа лекции)	8	Опрос (текущий контроль)

2.	Подготовка к лабораторным занятиям, (~0,5-1 час на 2 час. занятие).	6	Опрос (ответы на контрольные вопросы, проверка на лабораторных занятиях)
3.	Подготовка к практическим занятиям	2	Опрос (проверка на практических занятиях)
4	Изучение тем (вопросов) теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку: Передача сигналов по линиям связи, влияние шумов и помех, представление электрических сигналов в цифровой форме, цифровые каналы T1 и E1. Методы преобразования и передачи сигналов. (8 часов) Особенности сетей с коммутацией каналов, сообщений и пакетов. Методы коммутации. Основы автоматической коммутации. Коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации. (8 часов) Элементы теории телетрафика. Типовые каналы передачи, организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним каналам, развязывающие устройства. (8 часов) Кабельные каналы связи. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи. Оптоволоконные каналы. Оборудование для цифровых систем передачи информации по волоконно-оптическим каналам связи. Основы сетевого анализа. (6 часов) Региональные сети. Протоколы сетей X.25, интегрированные сети ISDN, протокол Frame Relay, протоколы сетей ATM,	74	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем ( <i>Опрос, тесты</i> )

<p>синхронные каналы SDH/SONET, модемы. (6 часов)</p> <p>Услуги Интернета. Основные службы и предоставляемые услуги. Стандарты. Поиск ресурсов. Основные поисковые серверы. Подключение к Интернет. (6 часов)</p> <p>Адресация IPv6, IP-туннели, протокол туннелей на сетевом уровне L2 (L2TP), протокол UDP, протокол TCP, протокол передачи команд и сообщений об ошибках (ICMP), протокол XTP. (6 часов)</p> <p>Видеоконференции по каналам Интернет и ISDN, используемые стандарты, статистическая теория каналов связи. (4 часа)</p> <p>Мультикастинг и MBONE, протокол реального времени RTP, транспортный протокол реального времени RTCP, протокол мультикастинг-маршрутизации DVMRP. (6 часов)</p> <p>Протокол PIM, протокол резервирования ресурсов RSVP, протокол COPS (Common Open Policy Service), протокол загрузки BOOTP. (6 часов)</p> <p>Сетевые приложения. Электронная почта. Функции и стандарты. Передача файлов, планирование, WWW технология. (4 часа).</p> <p>Средства повышения надежности функционирования сетей. Планирование защиты сети. Виды рисков. Уровни защиты. Разработка политики защиты. Физическая защита оборудования. Аутентификация. Модели защиты. Дополнительные средства защиты</p> <p>Краткий обзор и классификация методов кодирования. Создание псевдослучайной</p>		
--	--	--

	последовательности. Системы с открытым ключом. (6 часов)		
	Всего часов самостоятельной работы	90	

### 3. Учебно-методические материалы по дисциплине

#### 3.1 Основная литература:

1. Аппаратные средства и сети ЭВМ. Учебное пособие/ Илюхин Б.В. Смылова Е.В. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 166 с., ил. (<http://edu.tusur.ru/training/publications/1714>)
2. Сетевые информационные технологии: Учебное пособие / Илюхин Б. В. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, – 2012. 183 с.. (<http://edu.tusur.ru/training/publications/2145>)

#### 3.2 Дополнительная литература:

1. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учебное пособие / И. В. Бойченко; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТУСУР, 2007. - 240 с. : ил., (47 экз).
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 702[2] с.: ил. - (Учебник для вузов). (30 экз)
3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 957[3] с. : ил. (40 экз.).

## **Указания по изучению тем, вынесенных на самостоятельную проработку по дисциплине «Вычислительные сети».**

На самостоятельную проработку (за рамки лекционного курса), вынесены следующие темы:

Передача сигналов по линиям связи, влияние шумов и помех, представление электрических сигналов в цифровой форме, цифровые каналы T1 и E1. Методы преобразования и передачи сигналов.

Особенности сетей с коммутацией каналов, сообщений и пакетов. Методы коммутации. Основы автоматической коммутации. Коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации.

Элементы теории телетрафика. Типовые каналы передачи, организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним каналам, развязывающие устройства.

Кабельные каналы связи. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи. Оптоволоконные каналы. Оборудование для цифровых систем передачи информации по волоконно-оптическим каналам связи. Основы сетевого анализа.

Региональные сети. Протоколы сетей X.25, интегрированные сети ISDN, протокол Frame Relay, протоколы сетей ATM, синхронные каналы SDH/SONET, модемы.

Услуги Интернета. Основные службы и предоставляемые услуги. Стандарты. Поиск ресурсов. Основные поисковые серверы. Подключение к Интернет.

Адресация IPv6, IP-туннели, протокол туннелей на сетевом уровне L2 (L2TP), протокол UDP, протокол TCP, протокол передачи команд и сообщений об ошибках (ICMP), протокол XTP.

Видеоконференции по каналам Интернет и ISDN, используемые стандарты, статистическая теория каналов связи.

Мультикастинг и MBONE, протокол реального времени RTP, транспортный протокол реального времени RTCP, протокол мультикастинг-маршрутизации DVMRP.

Протокол PIM, протокол резервирования ресурсов RSVP, протокол COPS (Common Open Policy Service), протокол загрузки BOOTP.

Сетевые приложения. Электронная почта. Функции и стандарты. Передача файлов, планирование, WWW технология.

Средства повышения надежности функционирования сетей. Планирование защиты сети. Виды рисков. Уровни защиты. Разработка политики защиты. Физическая защита оборудования. Аутентификация. Модели защиты. Дополнительные средства защиты. Создание псевдослучайной последовательности. Системы с открытым ключом.

Материалы и информация по изучению данных тем содержится в <http://book.itep.ru/1/intro1.htm>, а также в литературе, рекомендованной для изучения в качестве основной и дополнительной.

## **Указания по подготовке к выполнению лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Вычислительные сети».**

Заблаговременно до лабораторных занятий студенту необходимо подготовиться к их выполнению в часы самостоятельной работы. Необходимо изучить общие сведения, теоретический материал, относящийся к теме лабораторной работы и порядок ее выполнения. При подготовке к выполнению лабораторной работы необходимо воспользоваться рекомендуемой литературой.

В процессе выполнения задания лабораторной работы следует фиксировать выполняемые действия и промежуточные результаты.

После выполнения лабораторной работы студент должен оформить отчет. Образец оформления отчета содержится в Приложении 1. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие сведения:

1. Тема и цель работы
2. Условия индивидуального задания
3. Теоретические сведения
4. Порядок выполнения работы
5. Результаты работы
6. Анализ полученных результатов, выводы.

Отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в соответствии с образовательным стандартом вуза. Электронная версия отчета должна быть подготовлена в формате MS Word.

Защита отчета по лабораторной работе производится в форме собеседования.

Студент должен уметь:

- пояснить полученные результаты,
- пояснить ход выполнения работы,
- отвечать на контрольные вопросы.

## **Объем и содержание дисциплины «Сетевые информационные технологии».**

1 Объем дисциплины:

Курс пятый

Семестр 9

Учебный план набора 2008 года и последующих лет

Распределение учебного времени

Лекции 30 часов

Лабораторные занятия 22 часа

Всего аудиторных занятий 52 часа

Самостоятельная работа 48 часов

Общая трудоемкость 100 часов

Экзамен 9 семестр

ЗЕТ 3,5

**1.1 Цели преподавания дисциплины** – получение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования и эксплуатации современных средств передачи информации в глобальных и локальных сетях ЭВМ, их основных принципов работы, ознакомление с основами защиты информации в вычислительных сетях. Изучение требований, накладываемых информационными сетями на радиоэлектронные системы и устройства, входящие в их состав. Ознакомление с основными технологиями получения и обработки информации в информационных сетях и выработка соответствующих практических навыков.

**1.2 Задачи изучения дисциплины.** В результате изучения дисциплины студент должен:

- Закрепить и углубить знания основ архитектуры построения информационных сетей (модель ISO/OSI, логическая структура

информационных сетей с маршрутизацией, селекцией информации) и их компонентов;

- знать основные сетевые операционные системы, основные виды сетевого программного обеспечения;
- знать правила и обладать навыками работы в сети;
- знать основные стандарты телекоммуникационных сетей;
- знать принципы передачи информации в телекоммуникационных сетях;
- знать виды основных служб (сервисов) и особенности их организации и использования;
- знать место и роль радиоэлектронных устройств и систем, входящих в информационные сети, и основные требования, предъявляемые к ним;
- уметь пользоваться основными сетевыми службами, в том числе электронной почтой;
- уметь настраивать под свои нужды и пользоваться современными браузерами для работы в Internet;
- уметь пользоваться основными информационно-справочными системами в Internet, а также системами баз данных, имеющих отношение к профилю профессиональной работы.

1.3. Перечень дисциплин и разделов (тем), необходимых студентам для изучения данной дисциплины.

Дисциплина «Сетевые информационные технологии» (СД.08) является одной из специальных дисциплин, и ее изучение опирается на знания, полученные при освоении дисциплин «Информатика» (ЕН.Ф.02), «Математика» (ЕН.Ф.01), и общепрофессиональных «Электротехника и электроника» (ОПД.Ф.03), «Радиотехнические цепи и сигналы» (ОПД.Ф.07), «Цифровые устройства и микропроцессоры» (ОПД.Ф.10) дисциплин.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематика лекций.

## 2.1 Тематика лекций.

N	Т Е М А	Число часов лекций
1	Задачи и проблемы распределенной обработки данных	2
2	Средства повышения надежности функционирования сетей	2
3	Распределенная обработка информации	2
4	Компоненты и топологии сети	2
5	Основные сетевые стандарты	2
6	Методы доступа. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети	6
7	Устройства объединения компьютеров в локальную сеть	2
8	Иерархия протоколов. Протоколы сетевого и транспортного уровней	6
9	Сетевые операционные системы	4
10	Глобальные сети: Internet. Протоколы маршрутизации	2

### 2.1.1 Задачи и проблемы распределенной обработки данных. 2

часа.

Задачи и проблемы распределенной обработки данных. Вычислительная система. Основные понятия и определения. Обобщенная

структурная схема вычислительной системы. Классификация сетей и вычислительных систем по способам распределения данных. Сравнительная характеристика различных типов сетей. Рекомендуемая литература.

**2.1.2 Средства повышения надежности функционирования сетей. 2 часа.**

Факторы, влияющие на надежность функционирования вычислительной техники. Их классификация. Электромагнитная совместимость. Системы питания ЭВМ. Группы рисков потери информации. Методы защиты информации, хранимой в вычислительной технике, от исчезновения.

**2.1.3 Распределенная обработка информации. 2 часа.**

Необходимость объединения компьютеров в сети, понятие о вычислительной сети. Назначение и концепция построения сети. Распределенная обработка информации в системах клиент-сервер. Средства идентификации и аутентификации. Виды распределенной обработки информации и их характеристика. Мобильные агенты. Мониторинг пространственно разделенных объектов, управление объектами, формирование распределенных информационных ресурсов и доступ к ним. Электронная почта и обмен файлами, удаленный доступ к процедурам решения задач, коллективное решение научных и производственных задач. Основные понятия сетевой обработки информации. Технология «клиент-сервис». Сервис в сетях. Сетевые службы, сетевая печать, разделение ресурсов, их совместное использование и права доступа. Администрирование.

**2.1.4 Компоненты и топологии сети. 2 часа.**

Одноранговые сети. Компоненты сетей. Сети с выделенным сервером. Распределенная обработка информации в системах клиент-сервер. Базовые и комбинированные топологии сети. Основные компоненты сети. Основные группы кабелей, их сравнительная характеристика. Структурированные кабельные системы.

### **2.1.5 Основные сетевые стандарты.**

**2 часа.**

Процессы. Средства взаимодействия процессов в сетях. Однородные и неоднородные сети. Необходимость стандартизации. Международные организации в области стандартизации. Общая характеристика, необходимость и область применения эталонной модели взаимосвязи открытых систем. Сетевая модель ISO/OSI. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие уровней модели OSI. Передача данных по сети. Функции и структура пакета. Назначение протоколов.

### **2.1.6 Методы доступа. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети.**

**6 часов.**

Основные сетевые стандарты. Виды сетевых архитектур. Методы доступа. Стандарт IEEE 802.X. Метод CSMA/CD, маркерные сети, кольцевые маркерные сети, сети с тактируемым доступом, сети большого радиуса, сети с радиодоступом. Протоколы канального уровня. EtherNet, Token Ring, ArcNet. Виды кадров. Происхождение и основные характеристики стандартов в архитектуре EtherNet, ArcNet, Token Ring. Сравнительная характеристика различных архитектур. Интеграция сетей. Сети с беспроводным доступом.

### **2.1.7 Устройства объединения компьютеров в локальную сеть. 2 часа.**

Понятие повторителя, концентратора, моста. Их структура и уровни работы в соответствии с системой ISO/OSI. Необходимость разделения сетевого трафика. Интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети.

**2.1.8 Иерархия протоколов. Протоколы сетевого и транспортного уровней. 6 часов.**

Протоколы сетевого и транспортного уровней различных стеков протоколов (TCP/IP, IPX/SPX, NETBIOS, AppleTalk). Дейтаграммные протоколы: IPX, IP (v.4 и v.6), ARP, RARP, DDP и т.д. Их структура. Особенности. Сеансовые протоколы: SPX, TCP, и т.д. Взаимодействие различных стеков протоколов. ODI, NDIS. Сетевые средства UNIX: основные протоколы, службы, функционирование.

**2.1.9 Сетевые операционные системы. 4 часа.**

Сетевые операционные системы: классификации, функции. Основные виды сетевых операционных систем, их сравнительная характеристика. Программные компоненты. Сетевые средства UNIX: основные протоколы, службы, функционирование, сопровождение и разработка приложений, особенности реализации на различных платформах; сетевая операционная система Novell NetWare: основные протоколы, службы, функционирование, генерация, сопровождение и разработка приложений; сетевая операционная система Windows NT: основные протоколы, службы, функционирование, генерация, сопровождение и разработка приложений

**2.1.10 Глобальные сети: Internet. Протоколы маршрутизации. 2 часа.**

Технологии Internet / Intranet. Понятие маршрутизации. Виды маршрутизации (простая, адаптивная). Способы разделения сетей. Протоколы маршрутизации RIP, IGRP, OSPF.

2.2 Практические и семинарские занятия, их содержание и объем в часах:  
Не предусмотрено

2.3 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах.

N	Наименование лабораторных работ	Число часов
2.3.1	Изучение основных командных утилит операционной системы Novell Netware (Передача информации по кабельным каналам связи)	4
2.3.2	Изучение основ работы в глобальных сетях связи. Изучение основных принципов поиска информации.	4
2.3.3	Изучение команд сетевых служб ОС Windows	4
2.3.4	Исследование протокола (Изучение работы протоколов ИНТЕРНЕТ)	4
2.3.5	Исследование характеристик и скорости передачи информации по локальной сети.	4
2.3.6	Установка сетевого программного обеспечения	2

2.4 Курсовой проект (работа), его характеристика. Не предусмотрено

2.5 Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы (с указанием объема часов и форм контроля)

№	Наименование работы	Кол-	Форма контроля

п/п		во часов	<i>(примеры)</i>
1.	Проработка лекционного материала (~0,5 час на 2 часа лекции)	6	Опрос ( <i>текущий контроль</i> )
2.	Подготовка к лабораторным занятиям, (~0,5-1 час на 2 час. занятие).	6	Опрос ( <i>ответы на контрольные вопросы, проверка на лабораторных занятиях</i> )
3	<p>Изучение тем (вопросов) теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку:</p> <p>1.) Передача сигналов по линиям связи, влияние шумов и помех, представление электрических сигналов в цифровой форме, цифровые каналы Т1 и Е1. Методы преобразования и передачи сигналов. (4 часа)</p> <p>2.) Особенности сетей с коммутацией каналов, сообщений и пакетов. Методы коммутации. Основы автоматической коммутации. Коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации. (4 часа)</p> <p>3.) Элементы теории телетрафика. Типовые каналы передачи, организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним</p>	36	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем ( <i>Опрос, тесты</i> )

	<p>каналам, развязывающие устройства. (4 часа)</p> <p>4.) Кабельные каналы связи. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи. Оптоволоконные каналы. Оборудование для цифровых систем передачи информации по волоконно-оптическим каналам связи. Основы сетевого анализа. (4 часа)</p> <p>5.) Региональные сети. Протоколы сетей X.25, интегрированные сети ISDN, протокол Frame Relay, протоколы сетей ATM, синхронные каналы SDH/SONET, модемы. (4 часа)</p> <p>6.) Услуги Интернета. Основные службы и предоставляемые услуги. Стандарты. Поиск ресурсов. Основные поисковые серверы. Подключение к Интернет. (4 часа)</p> <p>7.) Адресация IPv6, IP-туннели, протокол туннелей на сетевом уровне L2 (L2TP), протокол UDP, протокол TCP, протокол передачи команд и сообщений об ошибках (ICMP), протокол XTP. (4 часа)</p> <p>8.) Видеоконференции по каналам Интернет и ISDN, используемые стандарты, статистическая теория каналов связи. (4 часа)</p> <p>9.) Мультикастинг и MBONE, протокол реального времени RTP, транспортный протокол реального времени RTCP, протокол мультикастинг-маршрутизации DVMRP. (2 часа)</p> <p>10.) Сетевые приложения.</p>		
--	---	--	--

	Электронная почта. Функции и стандарты. Передача файлов, планирование, WWW технология. (2 часа).		
	Всего часов самостоятельной работы	48	

### 3. Учебно-методические материалы по дисциплине

#### 3.1 Основная литература:

1. Аппаратные средства и сети ЭВМ. Учебное пособие/ Илюхин Б.В. Смылова Е.В. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 166 с., ил. (<http://edu.tusur.ru/training/publications/1714>)
2. Сетевые информационные технологии: Учебное пособие / Илюхин Б. В. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, – 2012. 183 с.. (<http://edu.tusur.ru/training/publications/2145>)

#### 3.2 Дополнительная литература:

1. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учебное пособие / И. В. Бойченко; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТУСУР, 2007. - 240 с. : ил. (47 экз).
2. **Компьютерные сети.** Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 957[3] с. : ил. (40 экз.).
3. **Вычислительные системы, сети и телекоммуникации** : учебник для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; ред. А. П.

Пятибратов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика,  
2006. - 558[2] с. : ил. – (90 экз.)

## **Указания по изучению тем, вынесенных на самостоятельную проработку по дисциплине «Сетевые информационные технологии».**

На самостоятельную проработку (за рамки лекционного курса), вынесены следующие темы:

Передача сигналов по линиям связи, влияние шумов и помех, представление электрических сигналов в цифровой форме, цифровые каналы T1 и E1. Методы преобразования и передачи сигналов.

Особенности сетей с коммутацией каналов, сообщений и пакетов. Методы коммутации. Основы автоматической коммутации. Коммутация каналов, сообщений и пакетов; принципы построения систем коммутации.

Элементы теории телетрафика. Типовые каналы передачи, организация двусторонних каналов, особенности передачи информации по двусторонним каналам, развязывающие устройства.

Кабельные каналы связи. Особенности построения волоконно-оптических цифровых систем передачи. Оптоволоконные каналы. Оборудование для цифровых систем передачи информации по волоконно-оптическим каналам связи. Основы сетевого анализа.

Региональные сети. Протоколы сетей X.25, интегрированные сети ISDN, протокол Frame Relay, протоколы сетей ATM, синхронные каналы SDH/SONET, модемы.

Услуги Интернета. Основные службы и предоставляемые услуги. Стандарты. Поиск ресурсов. Основные поисковые серверы. Подключение к Интернет.

Адресация IPv6, IP-туннели, протокол туннелей на сетевом уровне L2 (L2TP), протокол UDP, протокол TCP, протокол передачи команд и сообщений об ошибках (ICMP), протокол XTP.

Видеоконференции по каналам Интернет и ISDN, используемые стандарты, статистическая теория каналов связи.

Мультикастинг и MBONE, протокол реального времени RTP, транспортный протокол реального времени RTCP, протокол мультикастинг-маршрутизации DVMRP.

Сетевые приложения. Электронная почта. Функции и стандарты. Передача файлов, планирование, WWW технология.

Средства повышения надежности функционирования сетей. Планирование защиты сети. Виды рисков. Уровни защиты. Разработка политики защиты. Физическая защита оборудования. Аутентификация. Модели защиты. Дополнительные средства защиты Создание псевдослучайной последовательности. Системы с открытым ключом.

Материалы и информация по изучению данных тем содержится в <http://book.itep.ru/1/intro1.htm>, а также в литературе, рекомендованной для изучения в качестве основной и дополнительной.

## **Указания по подготовке к выполнению лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Сетевые информационные технологии».**

Заблаговременно до лабораторных занятий студенту необходимо подготовиться к их выполнению в часы самостоятельной работы. Необходимо изучить общие сведения, теоретический материал, относящийся к теме лабораторной работы и порядок ее выполнения. При подготовке к выполнению лабораторной работы необходимо воспользоваться рекомендуемой литературой.

В процессе выполнения задания лабораторной работы следует фиксировать выполняемые действия и промежуточные результаты.

После выполнения лабораторной работы студент должен оформить отчет. Образец оформления отчета содержится в Приложении 1. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие сведения:

1. Тема и цель работы
2. Условия индивидуального задания
3. Теоретические сведения
4. Порядок выполнения работы
5. Результаты работы
6. Анализ полученных результатов, выводы.

Отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в соответствии с образовательным стандартом вуза. Электронная версия отчета должна быть подготовлена в формате MS Word.

Защита отчета по лабораторной работе производится в форме собеседования.

Студент должен уметь:

пояснить полученные результаты,  
пояснить ход выполнения работы,  
отвечать на контрольные вопросы.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Шаблон отчета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ  
КАФЕДРА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

отчет по выполнению ЛАБОРАТОРНОГО занятия № \_\_\_\_\_

ПО ДИСЦИПЛИНЕ « \_\_\_\_\_ »

Выполнил: Студент № _____	Ф.И.О.
Принял Ф.И.О. преподавателя, уч.степень, уч.звание	

Томск 2012

В соответствии с проделанной работой  
\_\_\_\_\_, мною были подготовлены  
следующие действия и получены результаты:

---

---

---

Выводы:

Студент группы № \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)