Министерство образования и науки РФ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Сети ЭВМ и телекоммуникации»*

Для подготовки специалистов по специальности 230102.65

*«Автоматизированные системы обработки информации и управления»*

на открытом факультете

# Санкт-Петербург

2011

# Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет “ЛЭТИ”

### “УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе

Лысенко Н.В.

“\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*«Сети ЭВМ и телекоммуникации»*

Для подготовки специалистов по специальности 230102.65

*«Автоматизированные системы обработки информации и управления»*

на открытом факультете

Уч.план №636

Открытый факультет

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Курс – 5

Семестр – 9

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Лекции | 34 ч. |  | Экзамен | 9 семестр |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Лабораторные занятия | 17 ч. |  | Зачет | 9 семестр |
|  |  |  |  |  |
| Курсовая работа | 17 ч. |  |  | 9 семестр |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аудиторные занятия | 68 ч. |  |
| Самостоятельные занятия | 95 ч. |  | |
| Всего часов | 163 ч. |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# Санкт-Петербург

2011

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных систем обработки информации и управления “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011 г., протокол №\_\_\_\_\_\_.

Рабочая программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом для подготовки специалистов по специальности

230102.65 – «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Дисциплина «Сети ЗВМ и телекоммуникации» преподается **на основе ранее изученных дисциплин:**

1) Теоретические основы информатики

2) Теория методов принятия решений

3) Архитектура современных ЭВМ

4) Организация ЭВМ и систем

и **является фундаментом для изучения последующих дисциплин:**

1) Сетевые технологии

2) Распределенные автоматизированные системы обработки информации и управления

3) Проектирование корпоративных информационных управляющих систем

Рабочая программа одобрена методической комиссией открытого факультета “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011г.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс предназначен для того, чтобы помочьстудентам вычленить ключевые вопросы и важнейшие решения в области информационных систем и телекоммуникаций. В курсе углубленно представлены ряд важных тем, связанных с принципами построения базовых локальных и высокоскоростных сетевых технологий. Дается кратко и обсуждается ряд необходимых элементарных вопросов, связанных с техникой обмена сигналами в распределенных автоматизированных системах

**Цели и задачи дисциплины**

Преподавания данной дисциплины имеет целью дать студентами базовые знания в области локальных сетей и телекоммуникаций как средств, обеспечивающих управление в распределенных автоматизированных системах.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. Знать типы, архитектуру, технологии функционирования локальных, региональных и глобальных сетей, получить знания по объединению разнородных сетей в единую систему как на примере Internet, так и при построении корпоративных сетей;
2. Уметь использовать полученные знания при комплексировании сетевых элементов в единую систему;
3. Иметь представление о тенденциях и перспективах компьютерных сетевых технологий, путях совершенствования информационного обеспечения управления в распределенных автоматизированных системах.

#### Содержание рабочей программы

**Тема 1. Принципы построения информационных сетей**

Структурная схема распределенной информационной системы управления. Концептуальная модель информационной сети. Классификация сетей. Технология «клиент - сервер». Уровневая организация ЭМ ВОС, Структуры передаваемых данных. Расход ресурсов пропускной среды передачи. Характеристики сетевых систем. Резюме.

**Тема 2. Методы передачи данных на физическом уровне**

Понятие канала связи. Электрические характеристики каналов связи. Боды и биты. Цифровое и логическое кодирование. Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Тактовая синхронизация. Регенерация посылок. Методы распределения широковещательного канала. Резюме.

**Тема 3. Передача данных на канальном уровне**

Асинхронный и синхронный методы передачи данных. Синхронные байт-ориентированные – и бит-ориентированные протоколы. Протоколы SLIP, PPP, G.703. Передача с установлением и без установления соединения. Обнаружение и коррекция ошибок. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Сжатие данных. Понятие и функции звена передачи данных. Резюме.

**Тема 4. Базовые технологии локальных сетей**

Структура стандартов IEEE 802.1 – 802.5. Протокол LLC управления логическим каналом (802.2). Стандарты технологии Ethernet. Метод доступа с контролем несущей / обнаружением столкновений (CSMA/CD). Форматы кадров технологии Ethernet. Спецификация физической среды Ethernet Параметры сети Ethernet.

Стандарт технологии Token Ring (802.5). Основные характеристики стандарта. Маркерный метод доступа к разделяемой среде. Форматы кадров Token Ring. Физическая реализация сетей Token Ring. Стандарт FDDI. Резюме.

**Тема 5. Высокоскоростные локальные сети**

Fast Ethernet (IEEE 802.3u). Fast Ethernet как развитие классического Ethernet^а. Спецификации для физического уровня Fast Ethernet. Правила построения сегментов Fast Ethernet при использовании повторителей. Gigabit Ethernet, 10-гигабитная сеть Ethernet.

Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel.

Беспроводные локальные сети (БПС) Применение БПС. Требования к БПС. Архитектура IEEE 802.11 Службы IEEE 802.11. Уровни протокола IEEE 802.11 Физический уровень IEEE 802.11. Резюме.

**Тема 6. Коммуникационное оборудование информационных сетей**

Типовой состав оборудования локальной сети. Структурированная кабельная система. Сетевые адаптеры, повторители и концентраторы. Логическая структуризация локальных сетей с помощью мостов и коммутаторов. Маршрутизаторы и шлюзы. Функциональное соответствие видов коммуникационного оборудования уровням модели OSI. Виртуальные локальные сети. Частные виртуальные сети. Резюме.

**Тема 7. Телекоммуникационные сети**

Сети с коммутацией каналов, сообщений и пакетов. Техника коммутации. Архитектура и технологии построения сетей Х.25. Архитектура и технологии построения сетей Frame Relay. Архитектура и технологии построения сетей ISDN. Архитектура и технологии построения сетей ATM. Архитектура и технологии построения сетей TCP/IP.

**Тема 8. Технологии построения сетей абонентского доступа**

Типы устройств доступа к территориальным сетям. Оборудование для доступа к территориальным сетям. Магистральные средства и средства удаленного доступа. Серверы удаленного доступа и удаленного управления.

**Тема 9. Стратегии межсетевого взаимодействия**

Трансляция протоколов. Мультиплексирование протоколов. Инкапсуляция (туннелирование) протоколов: Х.25 поверх TCP. Согласование протоколов на физическом и канальном уровнях. Средства согласования сетей на сетевом уровне. Шлюзы как средство трансляции сетевых протоколов. Концепция TCP/IP. Стек протоколов TCP/IP. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Технологии взаимодействия сетей Classical IP over ATM.

**Тема 10. Качество обслуживания пользователей**

Требования разных типов приложений к качеству обслуживания (QoS). Элементы, обеспечивающие службу QoS. Алгоритмы управления очередями. Алгоритмы управления трафиком: алгоритм «ведро меток», алгоритм «дырявого окна».

**Заключение.** Тенденции развития сетей ЭВМ и телекоммуникаций.

**Перечень лабораторных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование работы | Номер темы |
| 1 | Исследование информационного канала | **8** |
| 2 | Исследование шинной ЛВС с методом доступа МДКН/ОС | **2, 4** |
| 3 | Исследование кольцевой ЛВС | **2** |
| 4 | Исследование транспортного соединения в сети | **5** |
| 5 | Расчет производительности ЛВС | **2, 4** |
| 6 | Статистическое оценивание функциональной надежности сети | **5, 10** |
| 7 | Анализ временных характеристик телекоммуникационной сети | **5, 10** |
| 8 | Моделирование устройства сопряжения распределенных систем | **3, 9, 10** |

**Цели и содержание курсовой работы**

Целью курсового проектирования является детальное ознакомление с архитектурой и технологиями построения сетей TCP/IP. Необходимо рассмотреть протоколы соответственно уровням эталонной модели и провести анализ особенностей с точки зрения уязвимости и защиты от возможных атак:

– атаки на основе слабостей протоколов низкого уровня (Еthегпеt, Token Ring, FDDI, ATM и др.),

– атаки на основе слабостей протоколов транспортного уровня (UDP, TCP);

– атаки на основе слабостей протоколов сетевого уровня (IP, RIP, OSPF, ICMP и ARP);

– атаки на основе слабостей протоколов прикладного уровня (HTTP, FTP, Telnet – протокол виртуального терминала, SNMP, SMTP, TFTP, NSP.

Ориентировочная трудоемкость – 17 часов.

**Распределение учебных часов по темам и видам занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Название разделов и тем | Объем учебных часов | | | | | | Семестр | **Литература по темам** |
| Лекции | Лабор.  занят. | К/р. | Аудит.  занят. | Самост.  работа | **Всего** |
| 1 | Принципы построения информационных сетей | 2 |  |  | 2 | 6 | 8 | 9 | **Л1, Л2, Л3, Д1, Д6** |
| 2 | Методы передачи данных на физическом уровне | 2 | 3 |  | 5 | 6 | 11 | 9 | **Л1, Л2, Л3, Л5, Д7** |
| 3 | Передача данных на канальном уровне | 3 | 2 | 5 | 10 | 10 | 20 | 9 | **Л1, Л2, Л4, Л5, Д7** |
| 4 | Базовые технологии локальных сетей | 4 | 2 |  | 6 | 10 | 16 | 9 | **Л1, Д3, Д6** |
| 5 | Высокоскоростные локальные сети | 4 | 2 |  | 6 | 10 | 16 | 9 | **Л1, Л2, Д2, Д3, Д4, Д5** |
| 6 | Коммуникационное оборудование информационных сетей | 4 |  | 6 | 10 | 12 | 22 | 9 | **Л1, Л2, Л3, Д7** |
| 7 | Телекоммуникационные сети | 4 |  |  | 4 | 10 | 14 | 9 | **Л1, Л2, Д7** |
| 8 | Технологии построения сетей абонентского доступа | 2 | 3 |  | 5 | 10 | 15 | 9 | **Л1, Л2, Л3, Д8** |
| 9 | Стратегии межсетевого взаимодействия | 4 | 3 | 6 | 13 | 12 | 25 | 9 | **Л1, Л2, Л3** |
| 10 | Качество обслуживания пользователей | 4 | 2 |  | 6 | 9 | 15 | 9 | **Л4, Л5, Д6, Д7** |
| 11 | Заключение | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 9 |  |
| **ИТОГО:** | | 34 | 17 | 17 | 68 | 95 | 163 | 9 |

# **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

# **Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | Л | Лр | Пз (С) | Кп (р) | К-во экз. в библ. (на каф.) | Гриф |
| **Л1** | Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Уч. пособие. / В.Л. Бройдо. – СПб.: Питер, 202. -683 с. | 9 |  |  |  | У(17) | ДопущеноМО РФ |
| **Л2** | Сети ЭВМ и телекоммуникации. Методические указания к лабораторным работам / Сост.: Ю.А. Головин, О.И. Кутузов. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006, 24 . | 9 | 9 |  |  | У(100) |  |
| **Л3** | Кутузов О.И., Мустафин Н.А., Амари С. Экспоненциальные сети массового обслуживания. Анализ. Применение. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2007, 60 с. | 9 | 9 |  | 9 | 100 | Рек. УМО вузов |

##### **Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. (на каф.) |
| **Д1** | Телекоммуникации: Рук. для начинающих/ М. МУР и др. – СПб.: БХВ- Петербург, 2003. – 622 с. | ЧЗ1 (3) |
| **Д2** | Телекоммуникационные системы и сети: Учеб. пособие/ Под ред. В.П.Шувалова.- М.: Горячая линия - Телеком, 2004- 672 с. | ЧЗ1(3) |
| **Д3** | Основы компьютерных коммуникаций: Учеб. пособие/ В.П. Ильин и др. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002. – 50 с. | Каф.  (100) |
| **Д4** | Перспективы развития инфокоммуникаций: Учеб. пособие для вузов по спец.654400 «Телекоммуникации»/ Ф.Юнг. СПб: ПЕТЕРКОН, 2003. – 119 с. | У(6)  ЧЗ1(2) |
| **Д5** | Компьютерные сети: [Учебн. Пособие]/ Э. Таненбаум – СПб.: Питер, 2002 -846 с. | У(7)  ЧЗ(1) |
| **Д6** | Моделирование телекоммуникационных сетй: Учеб. пособие по спец. 071900 «Информ. системы и технологии»/ О.И. Кутузов, Т.М. Татарникова. –СПб.: Изд-во СПбГУТ, 2001. – 76 с. | Ф(2) Рек. УМО вузов |
| **Д7** | Компьютерные сети. Принципы. Технологии. Протоколы: Уч. пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2001. – 668 с. | 79 |
| **Д8** | Телекоммуникационные и компьютерные сети.: Вводный курс/ Дж. Уолрэнд. – М.: Постмаркет, 2001. - 477 с. | 38 |

**Электронные информационные ресурсы**

|  |  |
| --- | --- |
| № | **Название (адрес в Интернет)** |
| **Э1** | Базовые технологии локальных сетей / Н. Олифер, В. Олифер*,* / Сети: Учебные материалы и обзоры / http:// www.citforum.ru |
| **Э2** | Телекоммуникационные технологии / Семенов Ю.А. / Сети: Учебные материалы и обзоры / http:// www.citforum.ru |
| **Э3** | Средства анализа и оптимизации локальных сетей / Н. Олифер, В. Олифер*,* / Сети: Учебные материалы и обзоры / http:// www.citforum.ru |

|  |  |
| --- | --- |
| Зав. отделом учебной литературы *(для технических дисциплин)* | Киселева Т.В |

|  |  |
| --- | --- |
| Авторы: |  |
| д.т.н, профессор | Кутузов О.И. |
| Рецензент |  |
| д.т.н., профессор | Водяхо А.И. |
|  |  |
| Зав. кафедрой АСОИУ |  |
| д.т.н., профессор | Советов Б.Я. |
|  |  |
| Декан открытого факультета  к.т.н., доцент | Мовнин С.М. |
|  |  |
| Программа согласована: |  |
|  |  |
| Руководитель методического отдела |  |
| к.т.н., доцент | Марасина Л.А. |