

УЧЕБНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по спецкурсу " Современные сетевые технологии, технологии Интернет "

для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров физико-математических наук по направлению "Прикладная математика и информатика"

Авторский коллектив:

Ротков Л.Ю. – руководитель центра «Безопасность информационных систем и средств коммуникаций» радиофизического факультета, доцент;

Виценко А.Ю. – ассистент центра «Безопасность информационных систем и средств коммуникаций» радиофизического факультета;

Рябов А.А. – аспирант кафедры бионики и статистической радиофизики радиофизического факультета;

Линев А.В. – ассистент кафедры ИИС ГЕО факультета ВМиК;

Борисов А.А. – магистрант радиофизического факультета.

1. Организационно-методический раздел.

Программа предназначена для подготовки для направления подготовки магистров по межфакультетской программе «Математические модели, методы и программное обеспечение современных компьютерных технологий», магистров радиофизики по направлению подготовки 511500 – Радиофизика (цикл компьютерные технологии в науке и образовании). Курс базируется на знаниях студентов, приобретенных в курсах: «Дискретная математика», «Численные методы», «Исследование операций», «Теория вероятностей», «Методы программирования», «Вычислительные машины и программирование», «Радиоэлектроника», «Статистическая радиофизика».

Цель курса «Современные сетевые технологии, технологии Интернет» состоит в изучении физических принципов передачи информации, применяемых методов кодирования и модуляции, современных технологий, применяемых для построения компьютерных коммуникационных сетей.

Знания, полученные в лекционном курсе, используются на лабораторных занятиях для привития студентам навыков работы с коммуникационным оборудованием.

В процессе изучения курса студенты должны освоить назначение, содержание и характеристики технологий физического, канального сетевого и транспортного уровней открытых систем.

2. Содержание курса.

1. Характеристики линий передачи данных на основе различных сред.

1.1. Теоретические соотношения, определяющие предельные возможности линии связи. Полоса пропускания, скорость передачи. Формула Найквиста. Шумы и помехи в линии связи. Соотношение Шеннона-Хартли. Вывод соотношений, условия применения.

1.2. Линии передачи на основе медного кабеля. Электрические параметры, характеризующие линию. Удельное сопротивление потерь, коэффициент потерь, частотная зависимость коэффициента потерь. Коаксиальный кабель.

Витая пара. Классификация в СКС по применению, расчет полосы пропускания витой пары, исходя из электрических параметров. Предельная скорость передачи цифрового потока.

- 1.3. Оптические линии передачи данных. Частотная зависимость коэффициента потерь. Одно- и многомодовые оптические линии. Предельная скорость цифрового потока данных.
- 1.4. Цифровые методы передачи информации. Потенциальное кодирование. Методы синхронизации. Манчестерский код. Код 4В/5В.
- 1.5. Аналоговые методы передачи данных. Методы модуляции несущей. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Реализация частотной модуляции в рекомендации V.21. Фазовая модуляция. Относительная фазовая модуляция. Реализация в рекомендации V.22. Смешанные многоуровневые модуляции. Квадратурная амплитудная модуляция (КАМ). КАМ-4 и КАМ-16 в рекомендации V.22bis. Амплитудно-фазовая модуляция без несущей (CAP). Применение в АТМ и DSL.
- 1.6. Ошибки при передаче данных по линиям связи. Одиночные ошибки. Групповые (сериальные) ошибки. Помехозащищенное кодирование. Канальные кодеки. Коды с избыточностью. Блочные коды, коды Хэмминга, сверточные коды.

2. Методы множественного доступа к каналу передачи данных.

- 2.1. Метод частотного разделения пользователей при множественном доступе (FDMA). Понятие спектральной полосы сигнала. Требования при разделении частотного ресурса. Соотношения полос канала и сигнала, энергетические соотношения. Примеры использования: сотовая телефония, системы радиовещания. Непроизводительное использование ресурса канала. Современные методы частотного разделения каналов. Методы волнового разделения в оптических линиях передачи (WDMA, DWDMA).
- 2.2. Методы временного мультиплексирования (TDMA). Примеры использования: локальные сети, метод случайная и слотовая Aloha.
- 2.3. Метод кодового разделения пользователей (CDMA). Ортогональные коды. Примеры использования: новейшие системы спутниковой сотовой телефонии.

3. Базовые технологии управления доступом к каналу передачи, используемые при построении компьютерных сетей.

- 3.1. Понятие фрейма. Понятие конверта. Адресное пространство. Синхронизация приемника и источника. Управление потоком. Методы контроля целостности фрейма. Полиномиальные коды.
- 3.2. Технологии локальных сетей: Ethernet, FDDI. Перспективы развития.
- 3.3. Технологии передачи данных при удаленном доступе. Протоколы двухточечного соединения SLIP, PPP.
- 3.4. Оценки коэффициентов полезного использования каналов передачи данных при различных технологиях доступа.

4. Базовые технологии Интернет.

- 4.1. Сетевая технология IP. Стек протоколов TCP/IP. Понятие сетевого хоста. Взаимодействие хоста с каналом передачи данных. Протокол разрешения адресов ARP. Прямая и косвенная маршрутизации.
- 4.2. Сетевой протокол IP версии 4. Формат пакета IP. Принципы формирования адресного пространства. Классы адресов, использование масок адресов, выделенные адреса.
- 4.3. Протоколы транспортного уровня стека TCP/IP TCP и UDP.

- 4.4. Особенности протокола IP версии 6. Изменения правил адресации. Введение элементов безопасности.
- 4.5. Протоколы семейства IPX/SPX. Маршрутизация IPX трафика. Сравнение с протоколом IP.
- 4.6. Технология ATM. Понятие ячейки. Установление виртуальных соединений. Качество обслуживания.

5. Принципы объединения сетей.

- 5.1. Сетевое и межсетевое взаимодействие. Основная задача маршрутизации.
- 5.2. Методы маршрутизации: статистическая и динамическая маршрутизации, случайная маршрутизация, одно- и многомаршрутная, маршрутизация от источника.
- 5.3. Алгоритмы маршрутизации: алгоритм вектора расстояний, алгоритм состояния каналов. Примеры реализаций в протоколах RIP и OSPF.
- 5.4. Влияние процедур маршрутизации на задержку передачи данных в сети. Зависимость задержки от используемого метода и алгоритма маршрутизации.
- 5.5. Непроизводительная загрузка канала при различных подходах.
- 5.6. Учет требований приложений при решении задачи маршрутизации.
- 5.7. Способы организации маршрутной информации в маршрутизирующем устройстве в зависимости от статистических характеристик обрабатываемого трафика. Пограничный маршрутизатор.

6. Основные сетевые сервисы.

- 6.1. Архитектура клиент-сервер. Понятие сетевого сервиса.
- 6.2. Сервис приложений. Особенности сетевого взаимодействия систем при распределенной обработке данных.
- 6.3. Терминальный сервис. Реализация в локальных сетях на базе технологий Windows NT и X-Window. Терминальный сервис в сети Интернет на основе протокола эмуляции терминала telnet.
- 6.4. Служба имен в Интернет DNS. Служба имен в сетях Microsoft WINS.
- 6.5. Протокол передачи файлов в сети Интернет ftp. Файловый сервис локальных сетей. Реализация в сетях Microsoft, Unix и Novell NetWare. Протоколы SMB, NFS, NCP.
- 6.6. Сервис электронной почты. Протоколы передачи и приема электронных сообщений SMTP, POP, IMAP.
- 6.7. Службы доменов и каталогов. Служба доменов Windows NT. Служба NIS в Unix сетях.

7. Методики настройки типовых конфигураций компьютеров под управлением операционных систем Windows, Linux.

8. Современные сетевые технологии в прикладных задачах.

- 8.1. Архитектура «клиент-сервер». Архитектура «клиент-сервер» и объектно-ориентированные технологии Многоуровневые архитектуры «клиент-сервер».
- 8.2. Многоуровневая архитектура клиент-сервер в протоколе WAP. Стек протоколов WAP. Спецификация WAE. Протоколы сеансового и транспортного уровней.

9. Технологии обеспечения безопасности сетей.

- 9.1. Процедуры и протоколы шифрования сетевых пакетов. Реализация в протоколе SSL.
- 9.2. Идентификация и аутентификация данных и источников данных.
- 9.3. Межсетевые экраны. Посредники прикладного уровня. Основные свойства, функции и настройки.

3. Распределение часов курса по темам и видам работ.

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего часов	Аудиторные занятия	Лабораторные работы	
			Лекции	Часы	Название
1.	1	8	8	0	
2.	2	20	6	14	Модемы
3.	3	4	4	0	
4.	4-5	18	6	12	Сетевой анализатор
5.	6-7	14	6	8	Модемы
6.	8-9	4	4	0	
	ИТОГО:	68	34	34	

4. Учебно-методическое обеспечение курса.

4.1. Рекомендуемая литература (основная).

1. В.А.Игнатов. Теория информации и передачи сигналов. М., Сов.Радио, 1979, 280с.
2. Ю.Блек. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ. - М.:Мир, 1990. - 506с.,ил.
3. Дж.Мартин. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура / Пер. с англ.; Предисл. В.С.Штаркмана. - Вып.1. - М.: Финансы и статистика, 1985. - 256 с., ил.
4. Дж.Мартин. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура / Пер. с англ.; Предисл. В.С.Штаркмана. - Вып.2. - М.: Финансы и статистика, 1986. - 269 с., ил.
5. Технологии электронных коммуникаций. М.; т.3, 1992.
6. Технологии электронных коммуникаций. М.; т.27, 1992.
7. О.И. Лагутенко Модемы. Справочник пользователя. - Спб.: 1997. 368 с.
8. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / СПб: Издательство "Питер", 2000 – 672с.
9. Теория и практика обеспечения информационной безопасности. Под ред. П.Д. Зегжды // М.: Издательство агентства «Яхтсмен», - 1996. 192 с.
- 10.Зегжда Д.П., Ивашко А.М. Как построить защищенную систему. Технология создания безопасных систем / Под научной редакцией П.Д. Зегжды и В.В. Платонова – Спб.: НПО «Мир и семья –95, ООО «Интерлайн», 1998. – 256 с.

4.2. Рекомендуемая литература (дополнительная).

1. В.О.Шварцман. Телематика. - М.: Радио и связь, 1993. - 224 с., ил.
2. The basics book of information networking. Motorola University Press, 1991. - 155с.
3. В.Д.Колесник, Г.Ш.Полтырев. Курс теории информации. М., Наука, 1982, 416с.
4. И.А.Лазарев Информация и безопасность. Композиционная технология информационного моделирования сложных объектов принятия решений. М.: Московский городской центр научно-технической информации, 1997 г. – 336 с.
5. Зима В.М., Молдовян А.А., Молдовян Н.А. Компьютерные сети и защита передаваемой информации. – Спб., Издательство СпбГУ, 1998. – 328 с.