МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию образования
_____Е.В.Сапир
_____

"_____"_____2012 г.

Рабочая программа дисциплины
послевузовского профессионального образования
(аспирантура)
Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов

по специальности научных работников

05.12.13 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Ярославль 2012

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов»** в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее - образовательная программа послевузовского профессионального образования) являются:

- дать студентам теоретические знания и практические навыки по использованию алгоритмов и протоколов маршрутизации, используемых в глобальной сети Интернет;
- изучить технические детали работы Интернет, сетевого аппаратного и программного обеспечения в той степени, в какой это необходимо для самостоятельной настройки программ и контроля работоспособности сети.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы послевузовского профессионального образования

Данная дисциплина относится к разделу обязательные дисциплины (подраздел дисциплины по выбору аспиранта) образовательной составляющей образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности научных работников 05.12.13 Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Сегодня Россия стоит перед исторической необходимостью формирования информационного общества и информационной экономики. Информатизация экономики предполагает не совершенствование технологии на отдельных участках экономической системы, а переход экономики на принципиально иные основы информационной технологии.

Ключевая роль в современной инфраструктуре информатизации принадлежит системам коммуникаций и вычислительным сетям, в которых сосредоточены новейшие средства вычислительной техники, информатики, связи, а также самые прогрессивные информационные технологии. Именно они обеспечивают пользователям широкий набор информационно-вычислительных услуг с доступом к локальным и удаленным ресурсам, технологиям и базам данных.

Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания по основам сетей и коммутационной техники, теории вероятности и теории телетрафика.

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного выполнения научных работ, связанных с разработкой алгоритмов, протоколов и систем маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины «Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов»

В результате освоения дисциплины «Алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов» обучающийся должен:

знать:

- основные протоколы стека TCP/IP и принципы их работы;
- принципы и алгоритмы маршрутизации в Интернет;
- требования к аппаратным средствам и программному обеспечению компьютерной системы для передачи трафика реального времени по сети Интернет;

уметь:

- ориентироваться в сетевом программном обеспечении;
- использовать приобретённые знания при организации локальных и автономных сетей.
- использования соответствующих алгоритмических, методических и программных подходов для проектирования сетевого программного обеспечения;

владеть:

- современным программным обеспечением Интернет: утилитами, анализаторами протоколов;
- навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалами.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Курс	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) Форма обуч.:очная/заочная					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации
				Лекций	Лабораторных	Практических	Сам. Работа	работыКонтроль сам.	
1	Протокол межсетевого взаимодействия (IP). Адресация в IP-сетях	1	1-3	2			9		реферат
2	Принципы и алгоритмы маршрутизации в Интернет	1	4-6				17		реферат
3	Протоколы внутренней и внешней маршрутизации. Групповая маршрутизация	1	7-9				17		реферат
4	Протокол IPv6. Взаимодействие протоколов IPv4 и IPv6	1	10-12				16		реферат
5	Организация передачи трафика реального времени по сети Интернет	1	13-15	2			9		реферат
		1		**4**			**68**		**Зачет**

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Предмет, цели и задачи курса. Основная терминология. Межсетевой уровень и протокол IP (Internet Protocol). Основные функции, характеристики и механизмы протокола IP. Формат IP-пакета. Пример выполнения фрагментации в сети. Типы адресов в сети TCP/IP: физический (локальный или аппаратный), сетевой (логический или протокольный), символьный. Представление и структура сетевого IP-адреса (версия IPv4). Существующие классы IP- адресов. Специальные адреса. Назначение идентификаторов сетей. Примеры распределения IP-адресов. Маски сетей. Подсети: адреса и маски. Доменная система имен — DNS. Отображение доменных имен на IP-адреса. Протокол ARP (Address Resolution Protocol) — протокол разрешения адресов. Средства контроля за передачей пакетов по Сети.

Раздел 2.

Проблема маршрутизации в сети Internet. Основные свойства алгоритма маршрутизации. Назначение маршрутной таблицы. Статический и динамический алгоритмы обновления таблицы. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Дейкстры. Алгоритмы распространения маршрутной информации.

Раздел 3.
Внутренние протоколы маршрутизации RIP, GGP, HELLO, OSPF и IS-IS. Внешняя маршрутизация. Протокол BGP. Групповая (многоадресатная) маршрутизация. Протокол управления группами IGMP. Архитектура маршрутизатора. Функциональная модель маршрутизатора.

Раздел 4.
Основные проблемы протокола IPv4 и пути их решения. Формы представления адресов в новой версии протокола межсетевых взаимодействий IPv6. Типы адресов в IPv6. Общая структура дейтаграммы протокола IPv6 и форматы основного и дополнительных заголовков. Взаимодействие систем, работающих с разными стеками протоколов. Метод двойного стека. Метод туннелирования.

Раздел 5.
Протокол передачи видео- и аудиоинформации в реальном масштабе времени — RTP. Заголовок пакета RTP. Пример RTP сети. Аппаратные средства и программное обеспечение компьютерной системы для работы в режиме реального времени. Стек протоколов H.323. Архитектура H.323. Протокол SIP. Архитектура on-line коммуникации пользователей. Организация и проведение видеоконференций.

5. Образовательные технологии
В преподавании используются мультимедийные презентации, иллюстрации, таблицы, методические пособия.
В преподавании курса используются активные и интерактивные технологии проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
В качестве средств текущего контроля используется – написание в течение семестра 1 реферата на выбранную тему (в соответствии с тематикой дисциплины). Итоговая форма контроля (зачет) дает возможность выявить уровень профессиональной подготовки аспиранта по данной дисциплине.

Темы рефератов

1. Виды и топология информационных сетей.
2. Способы передачи информации.
3. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов
4. Модель OSI.
5. Канальный уровень передачи данных.
6. Сетевой уровень передачи данных.
7. IP-адресация.
8. Технология безклассовой междоменной маршрутизации
9. Методы локальной пользовательской маршрутизации. Алгоритм Дейкстры.
10. Транспортный уровень передачи данных.
11. Основные протоколы прикладного уровня.
12. API-интерфейс сокетов.
13. Клиент с установлением логического соединения (TCP).

14. Клиент без установления логического соединения (UDP).
15. Концептуальный алгоритм сервера.
16. Концептуальная модель параллельного сервера.
17. Области применения серверов различных типов.
18. Проблема тупиковых ситуаций в работе сервера.
19. Протокол RTP.

Вопросы к аттестации (зачету)

1. Виды и топология информационных сетей. Архитектура сети. Классификация ИС. Типовые топологии структуры ИС. Способы передачи информации.
2. Процедура декомпозиции, многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов
3. Модель OSI. Уровни модели OSI.
4. Канальный уровень передачи данных. (Идеализированная модель. Протокол с остановками (ожиданиями); Протокол с N возвращениями; Протокол с выборочными повторениями; Протокол ВУК (HLC) X.25.
5. Сетевой уровень передачи данных. Управление нагрузкой в сети. Маршрутизация пакетов на сетевом уровне. адаптивной сетевой маршрутизации. Методы глобальной оптимизации маршрута. Алгоритм минимального числа линий
6. IP-адресация. Классы IP-адресов. Адреса зарезирвированные для локальных сетей
7. Использование масок в IP-адресации.
8. Технология безклассовой междоменной маршрутизации
9. Методы локальной пользовательской маршрутизации. Алгоритм Дейкстры.
10. Транспортный уровень передачи данных. Внешние функции транспортного протокола. Внутренние функции транспортного протокола. Обработка сбойных ситуаций в транспортном протоколе.
11. Основные пользовательские протоколы. Протокол терминала. Протокол передачи файлов. Протокол удаленного ввода задания.
12. API-интерфейс сокетов. Понятие сокета. Дескрипторы сокетов и дескрипторы файлов. Определение адреса оконечной точки. Обобщенная структура адреса.
13. Основные системные вызовы в API-интерфейсе сокетов.
14. Вспомогательные процедуры преобразования в API-интерфейсе сокетов.
15. Клиент с установлением логического соединения (TCP). Выбор локального номера порта протокола. Проблема выбора локального IP-адреса. Подключение сокета TCP к серверу. Взаимодействие с сервером с использованием протокола TCP. Закрытие соединения TCP.
16. Клиент без установления логического соединения (UDP) Подключенные и неподключенные сокеты UDP. Применение функции connect для сокетов UDP. Обмен данными с сервером. Закрытие UDP-сокета.
17. Концептуальный алгоритм сервера. Последовательный сервер с установлением логического соединения. Последовательный сервер без установления логического соединения.
18. Концептуальная модель параллельного сервера. Параллельный сервер без установления логического соединения. Параллельный сервер с установлением логического соединения.
19. Способы обеспечения параллельной работы сервера. Применение в качестве ведомых потоков отдельных программ (Функция fork). Псевдопараллельная организация работы с применением одного потока. Параллельный сервер с установлением логического соединения, реализованный в виде одного потока выполнения.
20. Области применения серверов различных типов. Проблема тупиковых ситуаций в работе сервера.
21. Протокол RTP.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература*:*

Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. Издание 4-ое / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб: «Питер», 2010.

б) дополнительная литература:

Столингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета. – СПб. БХВ-Петербург, 2005

Уолтон Ш. Создание сетевых приложений в среде Linux: перевод с английского – М: Издательский дом «Вильямс», 2001.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- для демонстрации презентаций используются программы *Windows* и *MS Office*.
- в качестве вспомогательных **интернет-ресурсов** по дисциплине используются:
    1) Сайт Международного союза электросвязи www.itu.org
    2) Каталог ИТ-ресурсов www.citforum.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютер и мультимедийный проектор.

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (приказ Минобрнауки от 16.03.2011 г. № 1365) с учетом рекомендаций, изложенных в письме Минобрнауки от 22.06.2011 г. № ИБ – 733/12.

Программа одобрена на заседании кафедры динамики электронных систем
15. *10* .20*12* (протокол № *2*)

Заведующий кафедрой Брюханов Ю.А., д.т.н., проф.

Автор Тараканов А.Н., к.т.н., доцент