

Методические указания для студентов

Лекционный курс

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте следует применять сокращение слов, что ускоряет запись. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к опросу, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

№	Тема лекции
Л1	Краткая история и перспективы развития компьютерных сетей. Основные понятия и общие принципы построения сетей: топология, коммутация пакетов, кодирование сигналов, маршрутизация, протоколы, службы. Инфраструктура Интернет (ISP, peering, backbone). Эталонная семиуровневая модель OSI. Стек протоколов TCP/IP: архитектура, иерархия, приложения.
Л2	Инфраструктура Интернет (ISP, peering, backbone). Эталонная семиуровневая модель OSI. Стек протоколов TCP/IP: архитектура, иерархия, приложения
Л3	Базовые протоколы стека TCP/IP. Протоколы межсетевого уровня (IP, ICMP). Протоколы транспортного уровня (TCP, UDP). Протоколы прикладного уровня (на примере HTTP, FTP, SMTP)
Л4	Адресация в Интернет. Доменные имена. Служба DNS. Сети, подсети, маски. Маски переменной длины. Бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR). Протокол DHCP
Л5	Маршрутизация: требования, классификация алгоритмов, графовые модели, метрики. Алгоритмы поиска путей с минимальной стоимостью. Автономные системы.
Л6	Протоколы внутренней (RIP, OSPF) и внешней маршрутизации (EGP, BGP). Маршрутно-векторная маршрутизация. Алгоритмы групповой рассылки
Л7	Архитектура сетевого управления: основные принципы. Протокол SNMP. Технология удаленного мониторинга RMON

Л18	Задержки и потери данных в сетях. Методы управления трафиком и борьбы с перегрузкой. Контроль перегрузки в сетях на базе TCP и в службе ABR в сетях ATM. Модели обслуживания очередей. Классификация трафика.
Л19	Уровни безопасности в компьютерных сетях. Алгоритмы криптографии, аутентификации. Целостность данных, управление доступом.
Л110	Архитектура средств безопасности IPsec.
Л111	Принципы сжатия данных. Алгоритмы сжатия без потерь и с потерями. Принципы сжатия в стандартах семейства ZIP и JPEG\MPEG
Л112	Классификация сетей. Требования, предъявляемые к современным сетям. Алгоритмы доступа к разделяемой среде. Технологии Token Ring, FDDI.
Л113	Технология ETHERNET. Высокоскоростные стандарты ETHERNET.
Л114	Техника коммутации каналов. Стандарт ATM.
Л115	Технологии и протоколы глобальных сетей. Стандарты PDH, SDH/Sonet, DWDM.
Л116	Протокол IPv6: формат пакетов, адресация. Сравнение IPv6 с IPv4. Поддержка мобильности узлов.
Л117	MPLS: многопротокольная коммутация по меткам. Резервирование ресурсов. Протокол RSVP.

Практические (семинарские) занятия

Практические занятия по курсу «Компьютерные сети» имеют цель познакомить студентов с современным состоянием научной и практической области, связанной с проблемами, методологией, теориями, задачами, технологиями, инструментами и накопленным опытом, используемыми в сетях передачи данных. В ходе изучения курса «Компьютерные сети» особое значение имеют практические занятия, включающие тренинги по использованию различных методов и способов физического и логического кодирования, методов анализа сетевого трафика при оптимизации работы сетевых служб и сервисов.

Прохождение всего цикла семинарских занятий является условием допуска студента к экзамену.

Студент должен вести активную познавательную работу, которая заключается в применении лабораторных стендов, программно-аппаратных комплексов, сетевых топологий, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач; анализа текущего состояния эксплуатируемых корпоративных сетей передачи данных.

№	Наименование практических занятий (семинаров)
1.	Бинарное кодирование
2.	Тринарное кодирование
3.	Тетрарное кодирование
4.	Кодирование с использованием кодов замещения
5.	Амплитудная цифровая модуляция
6.	Частотная модуляция
7.	Фазовая модуляция
8.	Квадратурная модуляция, QAM-16
9.	Повышение производительности локальных сетей на основе методов анализа сетевого трафика
10.	Протокол динамической конфигурации хоста DHCP
11.	Работа службы разрешения имён NETBIOS WINS (Windows Internet Naming Service)
12.	Влияние трафика файлового сеанса связи на работу сети
13.	Обзор в корпоративной сети
14.	Анализ трафика входа пользователя в систему
15.	Работа с DNS
16.	Анализ трафика просмотра интрасети

Тематика вопросов, рассматриваемых в ходе выполнения практических работ:

- Концептуальные подходы к оптимизации работы компьютерных сетей;
- Методы планирования растущих потребностей в пропускной способности сети;
- Методы и технологии анализа сетевого трафика;
- Обзор нескольких, наиболее востребованных сетевых служб;
- Структура кадров Ethernet;
- Сравнительный анализ протоколов сетевого уровня;
- Функциональные возможности анализатора сетевого трафика Wireshark Network analyzer.
- Методы упрощённого динамического конфигурирования в сетях с протоколом TCP/IP;
- Порядок выделения адресов клиентам DHCP;
- Конфигурация сервера DHCP и его рабочие области;

- Работа с несколькими подсетями и конфигурирование областей;
- Агент-ретранслятор DHCP;
- Диагностика DHCP;
- Влияние трафика DHCP на работу сети: выделение IP-адреса, возобновление IP-адреса;
- Оптимизация трафика DHCP;
- Захват пакетов DHCP из лабораторной сети при помощи ПО Network Analyzer;
- Анализ трафика выделения адреса DHCP сервером;
- Анализ трафика возобновления адреса.
- Четыре способа разрешения имён NETBIOS поверх TCP/IP;
- Серверы и клиенты WINS;
- Репликация баз данных WINS;
- Влияние трафика WINS на работу сети: регистрация и возобновление имён, разрешение имён;
- Оптимизация трафика WINS;
- Захват сетевых пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика регистрации имён WINS;
- Анализ трафика разрешения имён WINS;
- Выработка рекомендаций по оптимизации сетей.
- Установление соединения;
- Разрешение MAC – адреса;
- Установление сеанса связи TCP;
- Установление сеанса NETBIOS;
- Установление диалекта SMB;
- Подключение и отключение;
- Передача данных, завершение сеанса;
- Оптимизация трафика файлового сеанса связи;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика команды NET USE;
- Анализ трафика просмотра ресурсов сервера;
- Выработка рекомендаций по оптимизации сети.

За исключением процедур разрешения имен (WINS или DNS) каждый вид обмена данными между компьютерами требует установления сеанса связи.

- Роли обозревателя;
- Настройка обозревателя;
- Составляющие трафика обзора;
- Выборы обозревателя;
- Объявления обозревателя;
- Запросы обозревателю;
- Мониторинг обозревателей;
- Влияние трафика обозревателя на работу сети;
- Получение списка обозревателя;
- Получение списка резервных обозревателей;
- Получение списка ресурсов сервера;
- Оптимизация трафика обозревателя;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика извещений клиентов обозревателю сети;
- Анализ просмотра сетевых ресурсов клиентом;
- Составление рекомендаций по оптимизации сети.
- Алгоритмы регистрации пользователя в инфраструктуре сетевых сервисов;
- Технологии поиска серверов регистрации (контроллеров домена);
- Методы оптимизации трафика входа пользователя в систему;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Определение числа контроллеров домена;
- Определение максимального количества одновременных регистраций;
- Определение оптимального места расположения к контроллеров домена;
- Определение требований к оборудованию контроллера домена;
- Проведение анализа сетевого трафика входа пользователя в систему.
- Доменная система именования хостов в сетях Internet и Intranet (DNS);

- Клиент-серверная модель и распределённая база данных DNS;
- Пространство имён доменов и домены верхнего уровня;
- Полные доменные имена, делегирование, зоны;
- Установка и настройка DNS на компьютере под управлением Windows Server;
- Настройка клиента DNS;
- Влияние трафика DNS на работу сети, транзакции DNS, запрос клиента, ответ сервера, рекурсивные транзакции DNS;
- Захват пакетов из лабораторной сети;
- Анализ трафика транзакции DNS;
- Составление рекомендаций по оптимизации сети.
- Влияние трафика просмотра интрасети на работу сети;
- Подключение к Web – узлу;
- Установление сеанса TCP для каждой страницы;
- Запрос Web – страницы;
- Защищённый доступ;
- Аутентификация по запросу;

Методические рекомендации для преподавателя

При реализации дисциплины «Компьютерные сети» проводятся лекционные и практические занятия, а также отводится время на самостоятельную работу студентов по углубленному рассмотрению отдельных разделов дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в виде изложения материала с использованием интерактивной доски и проектора. Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание дисциплины отвечает следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студента;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Практические занятия курса проводятся по узловым и наиболее важным темам, разделам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекций.

При изучении дисциплины предусматривается использование интерактивных форм проведения занятий. Проводятся опросы по рассматриваемым темам. Студенты участвуют в дискуссии, задают друг другу вопросы.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Анализ конкретных ситуаций (CASE-STUDY) – эффективный метод активизации учебно-познавательной деятельности обучаемых. **CASE** – это описание реальной ситуации или «моментальный снимок реальности», «фотография действительности».

Различают несколько видов ситуаций:

- Ситуация – проблема представляет собой описание реальной проблемной ситуации. Цель обучаемых: найти решение ситуации или прийти к выводу о его невозможности.
- Ситуация – оценка описывает положение, выход из которого уже найден. Цель обучаемых: провести критический анализ принятых решений, дать мотивированное заключение по поводу представленной ситуации и её решения.
- Ситуация – иллюстрация представляет ситуацию и поясняет причины её возникновения, описывает процедуру её решения. Цель обучаемых: оценить ситуацию в целом, провести анализ ее решения, сформулировать вопросы, выразить согласие-несогласие
- Ситуация – упреждение описывает применение уже принятых ранее решений, в связи с чем ситуация носит тренировочный характер, служит иллюстрацией к той или иной теме. Цель обучаемых: проанализировать данные ситуации, найденные решения, используя при этом приобретённые теоретические знания.

Кейс может содержать описание одного события в одной организации или историю развития многих организаций за многие годы.

Требования предъявления к CASE:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь соответствующий уровень трудности;
- иллюстрировать несколько аспектов реальной жизни;
- не устаревать слишком быстро;
- иллюстрировать типичные ситуации;

- развивать аналитическое мышление;
- провоцировать дискуссию.

В методе CASE-STUDY предполагается, что преподаватель руководит обсуждением проблемы, представленной в кейсе, а сами CASE могут быть представлены студентам в самых различных видах:

- печатном,
- видео,
- аудио,
- мультимедиа.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом выполняется в ходе семестра в форме выполнения домашних заданий. Отдельные темы теоретического курса прорабатываются студентами самостоятельно в соответствии с планом самостоятельной работы и конкретными заданиями преподавателя с учетом индивидуальных особенностей студентов.

1.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1.1.1 Основная литература

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети: Учебник для вузов. 4-е изд. / Олифер Виктор Григорьевич, Олифер Наталья Алексеевна. - СПб: Питер, 2010. - 944с.: ил.
2. Microsoft Corporation. Корпоративные технологии Microsoft Windows Server: Учебный курс./Пер. с англ./ Microsoft Corporation. – М.: Издательский отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 2008. – 664 с.: ил. - ISBN 5-7502-0107-4
3. Алексеев Е.Б., Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Тверецкий М.С. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие для вузов — 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 392с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - Список лит.:с.381. - ISBN 9785991202541.

1.1.2 Дополнительная литература

1. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2002.
2. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов / Крухмалев Владимир Васильевич, Гордиенко Владимир Николаевич, Моченов Анатолий Дмитриевич; Под ред. А.Д.Моченова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 372с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - Список лит.:с.371. - ISBN 978-5-9912-0226-8.
3. Куроуз Дж., Росс К. Компьютерные сети, 4-е изд. СПб.: Питер, 2004.

1.2 Периодические издания (статьи)

1. Крюков Ю.А. Формирование энергоинформационной инфраструктуры на основе парадигмы интегрированной интеллектуальной распределительной сети передачи электроэнергии и данных// [Энергетическая политика](#). – 2012. –№. 4. – С. 101-112
2. Олифер В., Петрусов Д. Внедрение услуг IP-телефонии в сети оператора связи // Аналитический и информационный журнал Документальная Электросвязь, № 8, январь 2002.
3. Олифер В. Направления развития средств безопасности предприятия. «Электроника», № 1, 2001.

1.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1.3.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных научного содержания

1. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: <http://znanium.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/>.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. ООО «Издательство Лань», «Лань»: Раздел «Инженерные науки» издательств Машиностроение, ЭНАС, Лань: <http://e.lanbook.com/>

1.3.2 Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Сообщество аналитиков: <http://www.uml2.ru/>.
2. Материалы IT-портала Центра информационных технологий <http://www.citforum.ru>.

1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)

Используется лицензионное программное обеспечение:

- Wireshark Network analyzer
- MS Power Point 2012 и выше,
- Anylogic University r.7.2.
- Citrix XenApp Platinum Edition
- VMware Horizon Advanced Edition
- Cisco Packet Tracer Student