

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»

Л. Ф. Зимянин

*Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь
E-mail: zimyanin@bsu.by*

Обсуждаются учебно-методические мероприятия, применяемые для учебного процесса дисциплины «Компьютерные сети».

Ключевые слова: информатика, сетевые технологии, компьютерные сети, Сетевая Академия CISCO, Packet Tracer.

Компьютерные сети – это логический результат интеграции современных компьютерных и телекоммуникационных технологий. На этапе перехода к информационному обществу компьютерные сети являются важнейшей его составляющей, обеспечивающей объединение информационных ресурсов всего мира и удаленный доступ к ним. Поэтому понимание законов развития компьютерных сетей составляет базовую подготовку специалистов в области информационных технологий.

На факультете прикладной математики и информатики базовое образование в области компьютерных сетей по специальностям «Информатика» и «Компьютерная безопасность» обеспечивается в рамках дисциплины «Компьютерные сети», запланированной в учебном плане на 3 курсе.

Цель дисциплины – изучение концепций, определяющих состояние и тенденции развития современных компьютерных сетей. Задача дисциплины – обеспечение знаний теоретических и практических основ организации и функционирования компьютерных сетей, получение базовых навыков, необходимых для проектирования компьютерных сетей, эффективного использования и настройки сетевого оборудования.

Компьютерные сети – это достаточно сложные программно-аппаратные комплексы. Для понимания их работы требуются определенные знания элементов теории связи, информации, операционных систем, систем безопасности. На сегодняшний день существует огромное количество сетевых технологий, аппаратных и программных решений. Определенную сложность при анализе компьютерных сетей играет тот факт, что на перспективность сетевых технологий накладывается конкурентная и практическая целесообразность. Работа с сетевыми и локальными ресурсами в рамках современных операционных систем не отличается, поэтому для пользователей компьютерная сеть представляется неким «черным ящиком», что снижает мотивацию к изучению даже основ сетевых технологий. Наилучших результатов в обучении сетевым технологиям можно достичь лишь при использовании реального сетевого оборудования и участия в реализации конкретных проектов, что в условиях ограниченных ресурсов и учебного времени не всегда возможно.

Для достижения поставленных целей с учетом вышеперечисленных проблем требуется достаточно эффективное учебно-методическое обеспечение. Ниже обсуждаются те подходы, которые положены в основу преподавания дисциплины на факультете.

Содержание курса лекций разработано на основе типовой программы, принятой на факультете прикладной математики и информатики [1]. Учебный материал построен по модульному принципу. Выделены следующие модули:

- архитектура компьютерных сетей;
- базовые технологии локальных сетей;
- составные сети на основе стека протоколов TCP/IP;
- глобальные сети;
- прикладные протоколы.

Это позволяет следовать концепции изложения учебного материала в соответствии с иерархией уровней в обобщенных сетевых моделях (OSI/ISO, TCP/IP и др.) [2] и детально изучать аппаратные и программные компоненты технологий построения компьютерных сетей. При этом главное внимание уделяется исследованию и анализу протоколов передачи данных как основы сетевых технологий.

Программа включает изучение элементов цифровых телекоммуникационных систем связи как основы объединения компьютеров в сети, исследуются модели и методы передачи данных.

Выбор анализируемых в курсе технологий компьютерных сетей основан на их широком распространении во всем мире, в том числе и в Республике Беларусь.

В курсе рассматриваются современные технологии локальных сетей, в том числе беспроводные, вопросы эффективного применения.

Большое внимание уделяется построению сетей на базе стека протоколов TCP/IP, который является основой глобальной сети интернет, а также применяется для построения корпоративных информационных систем интранет.

Анализ глобальных сетей базируется на современных и перспективных технологиях сетей с коммутацией пакетов X.25 и frame relay, ATM. Особое внимание уделено сетям доступа ISDN, ADSL и др.

Включенные в программу протоколы прикладного уровня лежат в основе современных сетевых услуг, предоставляемых сетью интернет.

Обязательным элементом анализа технологий и протоколов является исследование проблем безопасности сетевых передач.

Методическое обеспечение дисциплины базируется на подготовленном и изданном курсе лекций [3]. Лекция включает базовый материал, информацию для ознакомления и размышления, контрольные вопросы и упражнения.

Повышению качества лекций способствует использование презентаций учебного материала. В настоящее время разработаны 22 презентации, которые включают элементы мультипликации и графической визуализации динамических процессов сетевого взаимодействия, что существенно повышает глубину понимания сетевых технологий.

Компьютерные сети – это дисциплина технологического типа. Умению ориентироваться в достаточно большом перечне сетевых технологий способствует текущий контроль, который проводится в форме самотестирования или контрольного тестирования. На факультете для этих целей используется система e-University. Тестирование проводится по каждому модулю. Тест открывается студентам на определенное время. Самотестирование может осуществляться с любого компьютера сети, в том числе домашнего. Контрольное тестирование проводится в учебной компьютерной лаборатории. Результаты контрольного тестирования являются составной частью рейтинговой оценки студентов.

Практическое получение навыков по проектированию, построению, конфигурированию и управлению компьютерными сетями является первостепенной задачей, которая достигается на лабораторных работах. В рамках данной дисциплины лабораторные работы включают два блока заданий:

- проектирование, настройка и исследование корпоративных компьютерных сетей, главным образом на базе стека протоколов TCP/IP (9 тем);
- программирование сетевых протоколов (2 темы).

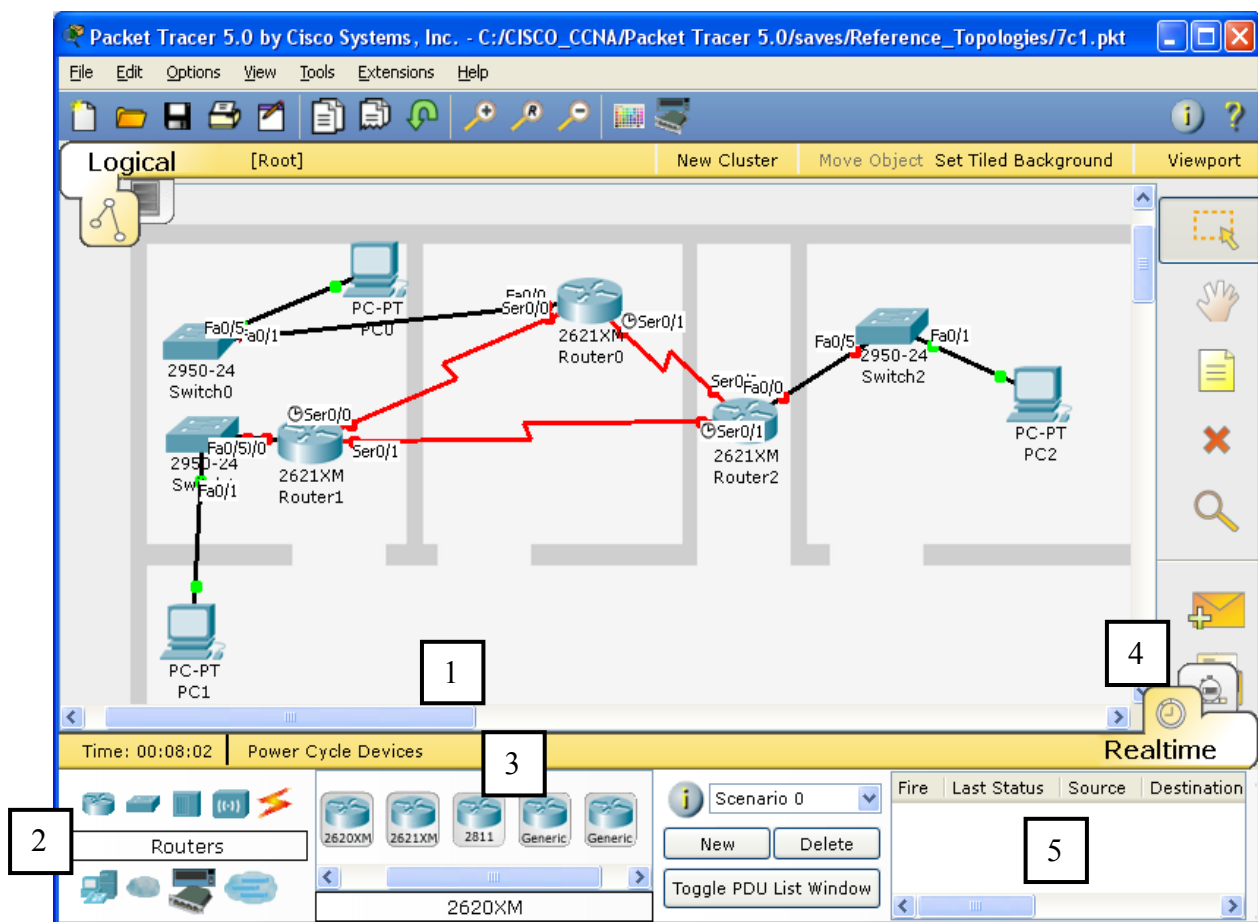
Для эффективного решения первой задачи используются учебно-методические материалы Сетевой Академии CISCO (CCNA) [4]. В 2008 г. на факультете создан филиал Сетевой Академии. Ряд преподавателей прошли обучение и получили звание инструктора, что позволяет нам открывать собственные классы и проводить в них обучение наших студентов. Преподаватели и студенты получают доступ к самым современным сетевым технологиям.

Для проведения лабораторных работ используется приложение Packet Tracer. Это приложение, общий вид которого приведен на рисунке, позволяет проводить все этапы логического проектирования корпоративных сетей. Приложение имеет поле 1 для отображения логического проекта сети, поле 2 для выбора типа сетевого оборудования (маршрутизаторы, коммутаторы, кабельные системы и др.), поле 3 – выбор конкретного устройства данного типа.

Поле 4 предлагает варианты тестирования сети в реальном времени, в частности, решается одна из главных задач по трассировке маршрутов, либо в режиме моделирования работы заданных сетевых протоколов. Результаты тестирования отображаются в поле 5.

Кроме того, приложение позволяет работать с устройствами на физическом уровне, в частности добавлять или удалять функциональные модули.

Главное достоинство приложения в практически полнофункциональной поддержке работы с операционной системой коммутационных устройств, что позволяет эффективно решать задачи конфигурирования сети и обеспечения сетевой безопасности.



Главное окно приложения Packet Tracer

Лабораторные работы первого блока включают задания по проектированию сетей с заданными параметрами, удовлетворяющие определенным требованиям оптимальности и безопасности. Важнейшими задачами являются оптимизация конфигурирования сетей, решение задач маршрутизации как статической, так и динамической, планирование сетевой безопасности.

В рамках лабораторных второго блока студенты разрабатывают сетевые приложения на основе модели «клиент – сервер». Главной целью этого блока является приобретение навыков по программированию сетевых протоколов.

Все лабораторные задания могут быть индивидуализированы. Преподаватель имеет возможность в заданиях для каждого студента зафиксировать определенные требования к сетевому проекту, которым он должен строго следовать. Разрабатываемые проекты в Packet Tracer сохраняются в специальном файле и представляются на проверку. С помощью Packet Tracer проверка преподавателем проекта проводится быстро и качественно.

Повышению качества практической подготовки будет способствовать выполнение ряда лабораторных работ на реальном сетевом оборудовании в создаваемой сегодня учебной лаборатории при содействии компании CISCO.

Зачисление студентов в классы Сетевой Академии позволяют эффективно решать задачу контролируемой самостоятельной работы (КСР). В качестве тем для КСР выбирается курс CCNA Exploration 1 (Network Fundamentals), в рамках которого студенты сдают текущие тесты (11 тем), а при успешной сдаче финальных практического и теоретического тестов получают сертификаты Академии.

Следует отметить, что проведение занятий в рамках класса Сетевой Академии существенно повысило мотивацию студентов по освоению сетевых технологий. Двухлетний опыт работы по такой методике показал, что качество подготовки студентов существенно повысилось. Студенты приобретают опыт, близкий к реальному проектированию компьютерных сетей. Практически все студенты получают сертификаты по выбранному курсу, что дает им право продолжить обучение по другим программам Сетевой Академии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Компьютерные сети: типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений по специальностям: 1-31 03 04 «Информатика», 1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность» (математические методы и программные системы) / Мин-во. образования Респ. Беларусь. Рег. № ТД-Г.279.
2. *Таненбаум, Э.* Компьютерные сети / Э. Таненбаум. СПб. : Питер, 2004. 848 с.
3. *Зимянин, Л. Ф.* Компьютерные сети: курс лекций / Л. Ф. Зимянин. Минск : БГУ, 2006. 335 с.
4. Cisco Networking Academy [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>.