

---

УДК 378  
ББК 74.580  
П 16

**А.Х. Панеш**

*Кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий факультета математики и компьютерных наук Адыгейского государственного университета; р.т. (8772) 59 39-04*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ**

*(Рецензирована)*

**Аннотация.** Рассматриваются формы и методы обучения сетевым технологиям в вузе с позиции компетентностного подхода. Предлагаются различные виды учебной работы по темам сетевых технологий.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, сетевые технологии, компьютерные сети, лабораторные работы, сетевые симуляторы.

**A.Kh. Panesh**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technologies of Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Adyge State University; ph. (8772) 59 39-04*

## **FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES IN TEACHING NETWORK TECHNOLOGY DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION**

**Abstract.** The paper discusses the forms and methods of teaching to network technologies in higher education institution in terms of competence-based approach. The author proposes the different types of study for subjects of network technologies.

**Keywords:** competence-based approach, network technologies, computer networks, laboratory works, network simulators.

Стремительное развитие сетевых технологий, рост их значимости и сфер применения привели к тому, что сетевые технологии, компьютерные сети сейчас являются ключевой составляющей современных информационно-телекоммуникационных систем. Умения и навыки применения сетевых технологий приобретают общеобразовательный характер и начинают внедряться в уроки информатики средней школы, особенно в профильные курсы по этому предмету. Подтверждением значимости сетевых технологий стало включение в новое поколение ФГОС ВПО (квалификация «бакалавр»), — по всем направлениям подготовки IT-специалистов, а также школьных учи-

телей информатики, таких дисциплин как «Компьютерные сети», «Сетевые технологии», «Телекоммуникации», «Сети и системы передачи информации». (Мы считаем правомерным объединение этих дисциплин под общее название, кластер «сетевые технологии»). И сам образовательный процесс в вузе (или школе) невозможно уже представить без компьютерных сетей, которые являются технологической основой и транспортной средой для доставки обучаемому образовательного контента.

Рассмотрим особенности преподавания дисциплин сетевых технологий с точки зрения компетентностного подхода к обучению. Считаем целесообразным придерживаться понятий и по-

---

ложений компетентного подхода, предлагаемых учеными РГПУ им. А.И. Герцена (В.А. Козырев, Н.Ф. Радионова, А.П. Тряпицына, И.С. Батракова и др.) [1]. В соответствии с этим подходом компетентность означает наличие «деятельностного характера обобщенных умений в сочетании с предметными умениями и знаниями в конкретных областях» и проявляется в «умении осуществить выбор, исходя из адекватной оценки себя в конкретной ситуации». При этом под профессиональной компетентностью выпускника вуза понимается интегральная характеристика, определяющая его способность решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных жизненных ситуациях профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей. В процессе формирования профессиональной компетентности будущего специалиста можно выделить [2; 3]:

а) ключевые компетентности, отражающие специфику определенной профессиональной деятельности;

б) базовые компетентности, необходимые для любой профессиональной деятельности, проявляющиеся в способности решать профессиональные задачи на основе использования информации, коммуникации (в т.ч. на иностранном языке), социально-правовых основ поведения личности в гражданском обществе;

в) специальные компетентности (специализированные и узкоспециализированные), отражающие специфику конкретной предметной сферы профессиональной деятельности.

Таким образом, компетентный подход в образовании можно понимать и как средство обеспечения будущего выпускника конкретными специализированными компетентностями, и как средство фундаментализации образования. Компетентный подход в профессиональном образовании, по поводу которого продолжаются дискуссии в отечественной педагогике и в настоящее время, занимает одно

из ключевых положений в упомянутых образовательных стандартах для IT-специалистов. Во всех ФГОС ВПО для IT-специалистов подчеркивается, что выпускник вуза должен обладать значительным объемом профессиональных компетенций, и приведен конкретный перечень этих компетенций, в т.ч. и по сетевым технологиям.

Однако овладение специальными компетентностями на практике, на лабораторных работах по сетевым технологиям имеет свои особенности и сталкивается с определенными трудностями. Одной из таких особенностей является то, что реализуемая в компьютерной сети вуза политика информационной безопасности, как правило, предоставляет обучающимся в компьютерных классах минимально необходимые права для работы с оборудованием и программным обеспечением. Поэтому будущий специалист, используя реальное, «живое» оборудование обычного компьютерного класса, не имеет возможности научиться профессионально решать задачи настройки сетевой операционной системы, администрирования компьютерной сети, обеспечения безопасности ее функционирования и т.д. Причиной тому является то, что для выполнения перечисленных задач студент должен получить права доступа на уровне сетевого администратора. Но при этом, в случае ошибочных действий по сетевому администрированию, может выйти из строя весь компьютерный класс или локальная сеть. Т.е. возникает своего рода «конфликт интересов». С одной стороны, студенты должны овладевать знаниями и умениями в области сетевых технологий. С другой стороны, общепринятая политика информационной безопасности, поддерживаемая в компьютерной сети вуза и направленная на обеспечение ее устойчивого функционирования в условиях реального учебного процесса, серьезно затрудняет решение этой задачи. Из сказанного вытекает актуальность вопроса о выборе средств обучения сетевым технологиям будущих IT-специалистов.

Видами учебной работы при обучении дисциплинам сетевых технологий

---

являются лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Необходимо использовать инновационные формы проведения лекций: лекции-визуализации, проблемные лекции, лекции с заранее запланированными ошибками, лекции-пресс-конференции, лекции-дискуссии, лекции с разбором конкретных ситуаций [4].

При проведении лекций необходимо в первую очередь изучить общие принципы функционирования сетей: системы адресации, вопросы стандартизации сетей, способы маршрутизации и пр. Но буквальное следование известному выражению «Знание нескольких общих принципов освобождает от запоминания множества фактов» неприменимо в случае сетевых технологий. Как раз знание фактов, конкретных схем, технических характеристик, особенностей конструкций и пр. играет большую роль. Поэтому лекции-визуализации являются обязательной формой проведения лекций при преподавании дисциплин сетевых технологий. Лекция-визуализация включает в себя методы иллюстрации, демонстрации и видеометод. В настоящее время, — в связи с широким распространением в вузах видеопроекторов, чаще всего используют видеометод.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. В курсе сетевых технологий имеется немало тем, для усвоения которых можно прибегнуть к проблемной лекции. Например, это вопрос синтеза оптимального способа кодирования передаваемой по сети информации при переходе от технологии Ethernet к технологии Fast Ethernet, выбор способа оптимальной присвоения IP-адресов в локальной сети, необходимость использования протокола NAT в связи с глобальной проблемой нехватки IP-адресов сети Интернет (в рамках протокола IPv4) и т.д.

Лекция с заранее запланированными ошибками используется с целью развития у студентов умения анализировать профессиональные ситуации,

выступать в роли экспертов, вычленять неверную и неточную информацию. Такими темами могут быть вопросы IP-адресации и расчетов подсетей на основе масок переменной длины. Задача студентов заключается в том, чтобы по ходу лекции отмечать замеченные ошибки и назвать их в конце лекции. Лекции с запланированными ошибками вызывают у студентов высокую интеллектуальную и эмоциональную активность, стимулируют к активному овладению знаниями.

Лекцию-пресс-конференцию целесообразно проводить в конце изучения темы и по окончании всего курса. Студенты в течение 2-3 минут формулируют интересующие их вопросы, записывают их на листке бумаги и передают преподавателю. Преподаватель сортирует вопросы по смысловому содержанию на отдельные темы и отвечает на них. Как показывает практика, больше всего вопросов бывает по проблемам инкапсуляции IP-пакетов в кадры промежуточной сети, вариантам взаимодействия IP с уровнями первой сети, особенностями технологии Carrier Ethernet.

В лекции-дискуссии осуществляется свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами изучаемой темы. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории.

Лекция с разбором конкретных ситуаций похожа на лекцию-дискуссию. Однако, преподаватель предлагает обсудить не отдельные вопросы, а конкретную ситуацию. Такой достаточно характерной и острой может быть ситуация, связанная с возникновением ошибок при подключении компьютера к сети Интернет по каналу широкополосного доступа. В чем причина таких ошибок, как можно от них избавиться?

При выполнении лабораторных работ происходит интеграция теоретико-методологических знаний с практическими знаниями и умениями студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. Пожалуй, именно организация проведения лабораторных работ по дисциплинам сетевых технологий

вызывает больше всего проблем. Как отмечалось выше, — по соображениям информационной безопасности, невозможно организовать лабораторные работы непосредственно на базе оборудования компьютерного класса, — перенастройкой компьютеров и сетевого оборудования при выполнении каждой лабораторной работы. Решением проблемы могут быть два варианта организации лабораторных работ. Первый вариант предполагает организацию специализированной лаборатории сетевых технологий, оснащенной компьютерами и сетевым оборудованием (маршрутизаторы, коммутаторы). Наличие такой лаборатории даст возможность эффективно проводить лабораторные занятия на реальном оборудовании, позволит обучающимся приобрести необходимые компетенции. Существенным недостатком такого подхода является высокая стоимость сетевого оборудования. Второй вариант проведения лабораторных работ основан на использовании специализированных программных сетевых симуляторов, позволяющих осуществлять имитационное моделирование компьютерных сетей. Помимо явной экономии, подход с использованием симуляторов позволяет проводить эксперименты не строя реальную сеть. Т.е. возможно проведение лабораторных работ на компьютерах обычного компьютерного класса с

установленными сетевыми симуляторами, — без физического переконфигурирования локальной сети класса. Такими симуляторами являются Boson NetSim, Cisco Packet Tracer, Cisco Dynamips (с графическим пакетом GNS3). Все симуляторы обладают большими функциональными возможностями, позволяют строить сложные макеты сетей, проверять топологии и пр. Каждый из двух предлагаемых вариантов организации лабораторных работ имеет свои преимущества и недостатки. Как представляется, наиболее оптимальным решением проблемы является совмещение двух вариантов. Т.е. необходимо использовать и реальное сетевое оборудование (необходимо наличие хотя бы нескольких единиц оборудования), и сетевые симуляторы.

Ситуация в области сетевых технологий в мире настолько динамична, что качественное преподавание ее дисциплин объективно невозможно без постоянного обновления как содержания дисциплин, так и соответствующих форм и методов их преподавания. В мире, охваченном компьютерными сетями во всех сферах жизнедеятельности людей, где число пользователей «сети сетей» Интернет подходит к 2,5 миллиардам, высокий уровень компетенций по сетевым технологиям совершенно необходим современному IT-специалисту.

#### **Примечания:**

1. Компетентностный подход в образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой и проф. А.П. Тряпицыной. СПб. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2005. 392 с.
2. Ибрагимов Г.И. Компетентностный подход в профессиональном образовании. Образовательные технологии и общество. 2007. Том 10. №3. с. 361-365.
3. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода). Высшее образование в России. 2004. №11. с. 17-22.
4. Куприянычева Н.И., Куприянычева Э.Б. Развитие креативных способностей студентов в техническом вузе. Вестник Казанского технологического университета. 2011. Т.14, №1. с. 309-314.

#### **References:**

1. Competence-based approach in education: Collective monograph / Eds. V.A.Kozyrev, N.F.Radionova and A.P.Tryapitsyna. SPb. A.I.Herzen RGPU Publishing House. 2005. 392 pp.
2. Ibragimov G.I. Competence-based approach in professional education. Educational Technologies and Society. 2007. Vol. 10. No. 3. P. 361-365.
3. Baydenko V.I. Competences in professional education (on development of competence-based approach). The Higher Education in Russia. 2004. No. 11. P. 17-22.
4. Kupriyanicheva N.I., Kupriyanicheva E.B. Development of creative abilities of students in technical higher institution. Vestnik of Kazan University of Technology. 2011. V.14, No.1. P.309-314.