

## МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТУДЕНТОВ-ПРОГРАММИСТОВ В УСЛОВИЯХ УРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**В статье рассматривается методика формирования компетентности в области сетевых информационных технологий, реализуемая при подготовке студентов-программистов, в условиях перехода на двухуровневую систему образования. В качестве средства для реализации данной методики предлагается внедрение в образовательный процесс вуза автоматизированной системы, разработанной по предложенной структуре.**

**Ключевые слова:** профессиональная компетенция, компетентность в области сетевых информационных технологий, автоматизированная система.

На сегодняшний день система высшего профессионального образования переживает переломный момент, связанный с вступлением России в Болонский процесс и переходом на двухуровневую систему обучения (бакалавриат и магистратура). В связи с этим в высшей школе получили внедрение образовательные стандарты третьего поколения, которые коренным образом изменили подход к организации учебного процесса в вузе.

Основная отличительная особенность этого подхода заключается в том, что образовательные приоритеты смещаются от достижения определенного уровня знаний, умений и навыков к совокупности компетенций. Другими словами, происходит трансформация знаний, умений и навыков в определенные компетенции, которая требует от педагогов осознания сущности понятия «компетентность» и, с учетом этого, предполагает поиск новых, наиболее эффективных подходов к организации учебного процесса в вузе.

Что касается происхождения термина «компетенция», то этот термин возник от французского «competent» (соответствующий, способный) и определяется как осведомленность в каком-нибудь круге вопросов, какой-нибудь области знания [1].

Следует отметить, что в современной науке рассматриваются различные виды компетенций студентов вуза: ключевые надпрофессиональные компетенции, общепрофессиональные компетенции, профессиональные компетенции, предметные компетенции и др.

На наш взгляд, при подготовке бакалавров в первую очередь основные усилия педагогов-предметников должны быть направлены на

формирование профессиональных компетенций, которые получают свое развитие при изучении определенной дисциплины.

В настоящее время многими авторами в современной педагогической науке по-разному трактуется содержание понятия «профессиональная компетенция», однако ученые сходятся во мнении о том, что оно выходит за рамки традиционных знаний, умений и навыков и включает в себя другие компоненты.

Теоретическим фундаментом для нашего исследования послужили научные труды отечественных ученых по вопросам формирования профессиональной компетентности: И.Д. Белонской [2], А.М. Шуйцева [3], А.В. Хуторского [4], С.В. Шишова [5].

Так, А.М. Шуйцев включает в определение рассматриваемого термина личностные качества, способности студента и под «профессиональной компетенцией» понимает «обладание профессиональными знаниями, владение профессиональными умениями, а также личностные качества и способность их применения для успешной профессиональной деятельности» [3].

В свою очередь, ученый-дидакт А.В. Хуторской включает в содержание понятия «профессиональная компетенция» также и опыт профессиональной деятельности и определяет ее как «профессиональные знания, умения, теоретико-прикладная подготовленность к использованию знаний, опыт профессиональной деятельности», то есть определяет компетенцию как «готовность к осуществлению практической деятельности, способность мобилизовать профессиональные знания, умения в конкретной профессиональной ситуации» [4].

В своей работе С.В. Шишов вкладывает в содержание понятия «профессиональная компетенция» также и ценностное отношение к будущей профессиональной деятельности. Он определяет рассматриваемый термин как «общую способность студента, основанную на знаниях, опыте, а также ценностном отношении к будущей профессиональной деятельности, которые приобретены благодаря обучению» [5].

Таким образом, приведенный перечень определений показывает, что существуют различные взгляды к определению понятия «профессиональная компетенция», однако общим в них является понимание того, что *«профессиональная компетенция определяется не только как набор профессиональных знаний, умений и навыков, как в традиционной системе высшего образования, но и также как способности индивида на основе приобретенных знаний, умений и навыков реализовать опыт решения профессиональных задач, основываясь на ценностном отношении к будущей профессиональной деятельности»*.

Следует отметить, что, по мнению ученого-педагога А.М. Шуйцева, понятие «компетенция» является дочерним по отношению к термину «компетентность». «Компетенции человек получает в процессе образования, а компетентность достигается в результате профессионального и личностного самосовершенствования» [3].

Что касается трактовки понятия «компетентность», то она определяется как «мера ответственности знаний, умений и опыта лиц определенного социально-профессионального статуса реальному уровню сложности выполняемых ими задач и решаемых проблем» [6].

Нам наиболее близка позиция А.В. Хуторского, в которой «компетентность» определяется как владение человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности, то есть, как «способность осуществлять профессиональную деятельность в рамках освоенной компетенции» [4].

При этом «профессиональная компетентность», по мнению И.Д. Белоновской, определяется как «многогранное явление, характеризующееся не только профессиональными базовыми (научными) знаниями и умениями специалиста, но и ценностными ориентациями, мотивами его деятельности, пониманием им себя и окружающего мира, стилем взаимоотношений

с людьми, его общей культурой, развитием своего творческого потенциала» [2].

Таким образом, в нашем исследовании, определяя показатели «сформированности» профессиональной компетентности как совокупности профессиональных компетенций, в качестве оценочных показателей нами были выбраны профессиональные знания, умения, навыки, опыт, а также ценностное отношение к будущей профессиональной деятельности.

Следует отметить, что современный этап развития нашего общества ознаменован бурным развитием и внедрением в различные сферы жизнедеятельности различных технологий вычислительных сетей. На сегодняшний день практически любая организация имеет локальную сеть с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет, используя при этом различное оборудование передачи данных, а также сетевые приложения.

В связи с этим возрастает потребность в высококвалифицированных специалистах в области сетевых информационных технологий – программистах, системных администраторах, способных реализовать проектирование вычислительной сети, настройку оборудования, написания клиент-серверных приложений, к которым предъявляются достаточно высокие требования. В частности, они должны быть компетентными в области сетевых информационных технологий. В этом контексте повышаются требования к студентам-программистам, обучающимся по направлению подготовки 230100 – «Информатика и вычислительная техника». Это обусловлено тем, что область профессиональной деятельности бакалавров данного направления включает ЭВМ, системы и сети, автоматизированные системы обработки информации, системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий; а также программное обеспечение автоматизированных систем.

Выпускник направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» должен реализовать, наряду с другими, профессиональную деятельность по наладке, настройке, регулировке и опытной проверке ЭВМ, периферийного оборудования и программных средств; а также сопряжение устройств и узлов вычислительного оборудования, монтаж, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию вычислительных сетей [7]. Поэтому при подготовке студентов-

программистов данного направления требуется такая организация образовательного процесса, которая будет способствовать формированию у них компетентности в области сетевых информационных технологий.

Определяя содержательное наполнение термина «**компетентность в области сетевых информационных технологий**», нами было выявлено, что она является частным случаем профессиональной компетентности и понимается как **«интегративное качество личности, определяющее способность решать профессиональные проблемы и типичные задачи в области сетевых информационных технологий, возникающие в реальных ситуациях при осуществлении профессиональной деятельности по работе с вычислительными сетями, включающее: 1) знания в области сетевых информационных технологий; 2) умения проектирования и конфигурирования вычислительных сетей; 3) навыки реализации сетевых протоколов с помощью программных средств (сетевое программирование); 4) опыт самостоятельной профессиональной деятельности, а также 5) ценностное отношения к будущей профессиональной деятельности»** (рисунок 1).

Необходимо подчеркнуть, что при подготовке студентов-программистов формирование компонентов компетентности в области сетевых информационных технологий должно осуществляться при изучении всех дисциплин профессионального цикла, однако основные педагогические усилия следует направить при преподавании дисциплины «Сети и телекоммуникации».

Следует также отметить, что в условиях информатизации образования и общества в целом педагогами применяются различные средства

информационных и коммуникационных технологий (электронные учебники, программные средства компьютерного контроля, электронные тренажеры, поисковые справочные системы), а также расширяются масштабы их внедрения в образовательный процесс вуза. Однако такое внедрение, на сегодняшний день, носит бессистемный характер и является локальным опытом использования средств информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе.

По нашему мнению, требуется внедрение средства информационных и коммуникационных технологий, представляющего собой взаимосвязанный комплекс, состоящий из информационного, программного, технического и методического обеспечения, используемого на базе средств компьютерной техники и обеспечивающего организацию всех структурных компонентов процесса познания (теория, практика, контроль) при изучении материала определенной дисциплины. На наш взгляд, наиболее успешным средством ИКТ, используемым в образовательном процессе вуза, является автоматизированная система, применяемая при изучении определенной дисциплины, которая представляет собой программное средство, включающее изучение теоретического материала, выполнение практических и лабораторных работ, оценку полученных компетенций, формирование выходных отчетов.

В связи с этим при подготовке бакалавров по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника», с целью формирования компетентности в области сетевых информационных технологий, нами была разработана автоматизированная система, используемая при изучении дисциплины «Сети и телекоммуника-

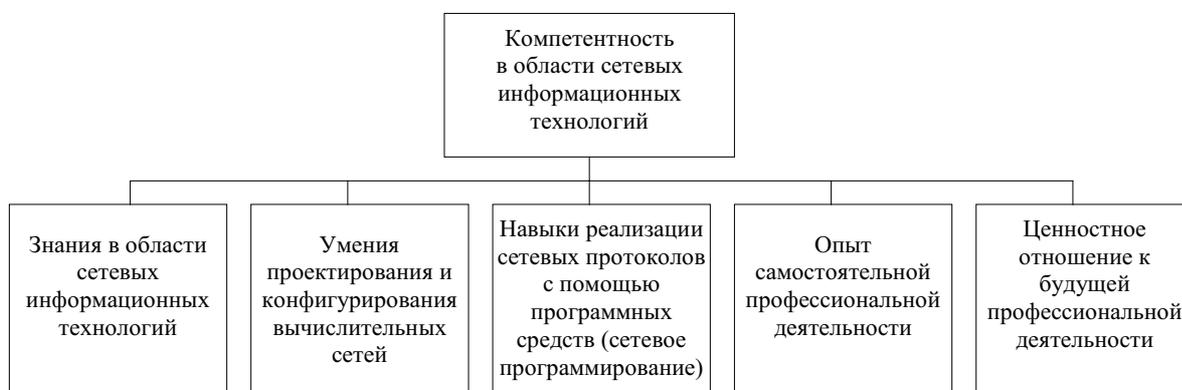


Рисунок 1. Компоненты компетентности в области сетевых информационных технологий

ции» и применяемая как для организации аудиторных занятий, так и для самостоятельной подготовки студентов. Она размещена на Web-ресурсе, к которому студенты и преподаватель могут обратиться, используя для входа в систему свой логин и пароль.

Данная автоматизированная система состоит из четырех структурных элементов (блоков), каждый из которых направлен на формирование того или иного компонента компетентности в области сетевых информационных технологий: формирование профессиональных компетенций, оценка сформированности профессиональных компетенций, формирование групп студентов (кластеры), формирование выходных отчетов.

Для наглядного представления структуры предлагаемой автоматизированной системы и взаимосвязи ее элементов (блоков) нами было использовано средство моделирования BPWIN, с применением методологии диаграмм потоков данных. Диаграммы потоков данных используются для отображения документооборота и описывают документы, объекты и хранилища данных, которые участвуют в обработке информации.

На рисунке 2 представлена структура автоматизированной системы формирования профессиональной компетентности в области сетевых информационных технологий. Как вид-

но на рисунке 2, первым этапом работы с автоматизированной системой является работа с блоком «Формирование профессиональных компетенций», представленным на рисунке 3.

Как видно на рисунке 3, при работе с этим блоком для формирования каждого компонента компетентности в области сетевых информационных технологий используются различные инструменты автоматизированной системы. Так, для формирования знаний в области сетевых информационных технологий используются: теоретический материал электронного гипертекстового учебника, мультимедийные демонстрационные примеры, глоссарий, тренировочные тесты, тренировочные упражнения и проблемные ситуации. Для формирования умений проектирования и конфигурирования вычислительных сетей используются профессионально-ориентированные задачи. Для формирования навыков реализации сетевых протоколов с помощью программных средств (сетевое программирование) используются лабораторные работы. Для формирования опыта самостоятельной профессиональной деятельности используются творческие задания по профессиональной проблеме. Для формирования ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности, используется материал профессиональных сайтов, тематических форумов, а также сайты вакансий работодателей.

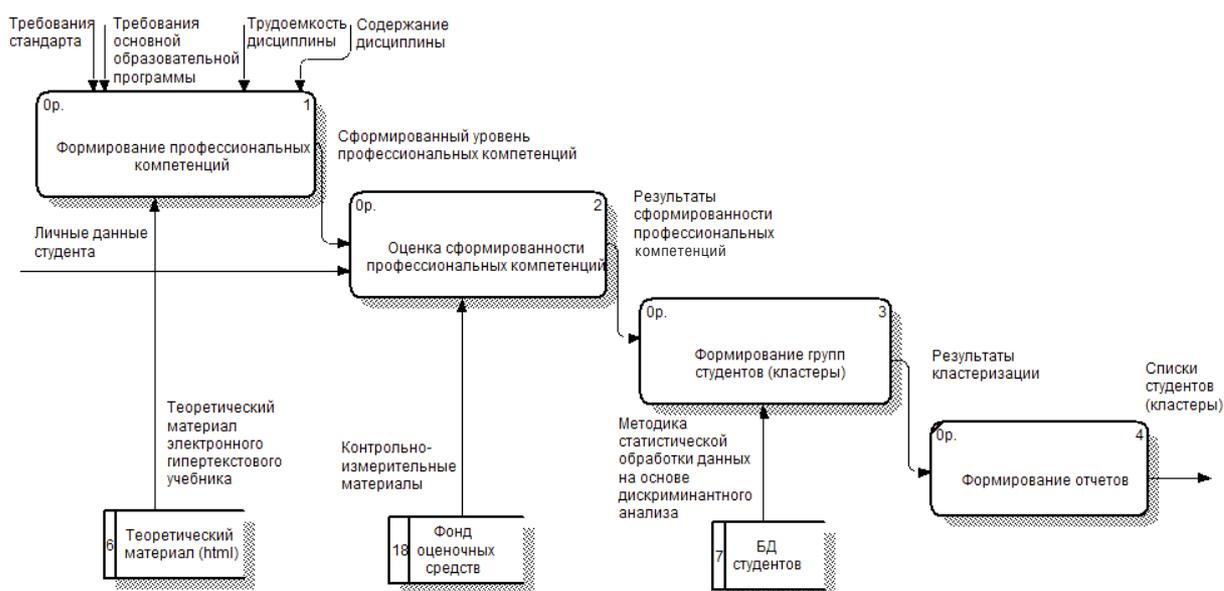


Рисунок 2. Структура автоматизированной системы формирования компетентности в области сетевых информационных технологий

Из рисунка 3 очевидно, что каждый подблок блока «Формирование профессиональных компетенций» соотнесен с соответствующим компонентом компетентности в области сетевых информационных технологий.

Для формирования знаний в области сетевых информационных технологий используется теоретический материал электронного гипертекстового учебника. Знания в области сетевых информационных технологий включают в себя знания о теоретических основах организации вычислительных сетей; основных компонентах локальных вычислительных сетей; базовых технологиях локальных вычислительных сетей; сетевых стандартах, коммуникационном оборудовании; особенностях работы маршрутизаторов; стеках коммуникационных протоколов, в том числе стека TCP/IP; сетевых протоколах; IP-адресации; основах интернет-технологий.

Содержание гипертекстового учебника соответствует требованиям ФГОС ВПО, основной образовательной программе и учебному плану по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», а также рабочей программе дисциплины «Сети и телекоммуникации».

Помимо этого, для более глубокого погружения студентов в изучаемый теоретический

материал, в данном блоке используются мультимедийные демонстрационные примеры. Также представлен глоссарий, включающий трактовку всех используемых терминов.

Следует отметить, что для закрепления полученных знаний в области сетевых информационных технологий используются тренировочные упражнения и проблемные ситуации. По результатам выполнения этих упражнений и задач студентам выводится сообщение, в котором указывается, насколько верно они выполнили то или иное упражнение или разрешили проблемную ситуацию, предлагается вариант правильного решения.

Помимо описанных элементов, блок формирования профессиональных компетенций включает тренировочные тесты (тесты-самоконтроль). По итогам выполнения тренировочных тестов студентам выдается процент правильных ответов с указанием тех вопросов, на которые был дан неверный ответ и предоставляются подсказки верных. Результаты тестов никуда не заносятся, а предназначены для того, чтобы студенты смогли самостоятельно оценить свой уровень знаний и, в дальнейшем, заполнить пробелы в изучении материала.

Для формирования умений проектирования и конфигурирования вычислительных се-

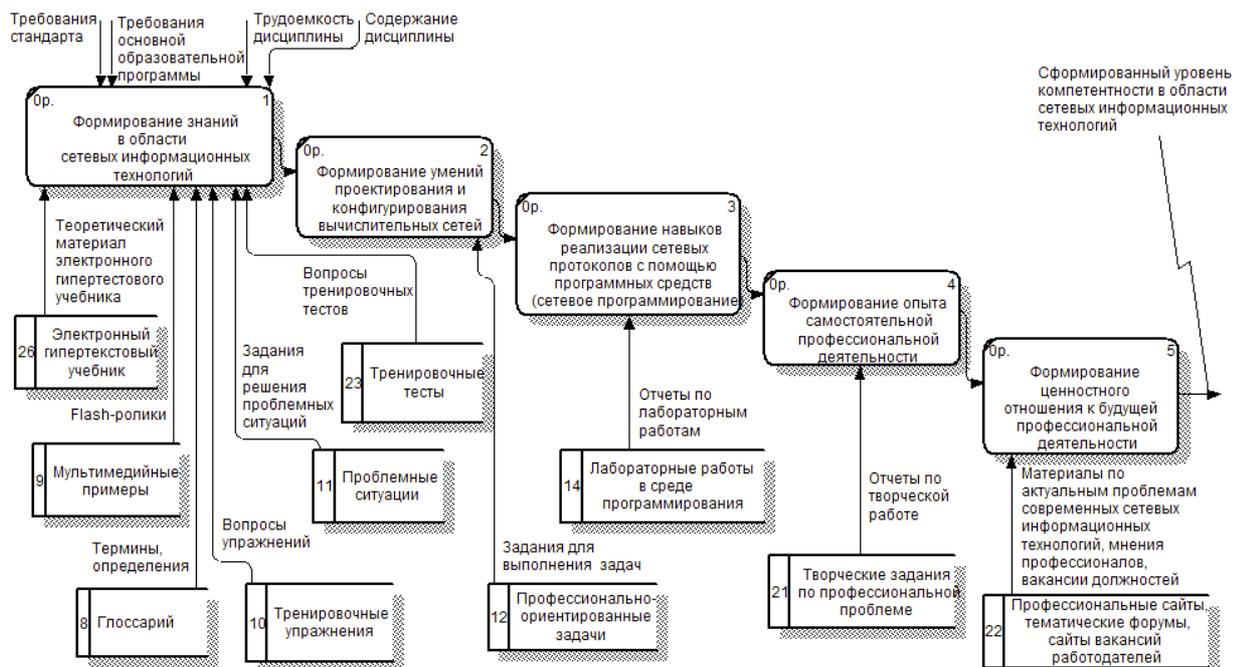


Рисунок 3. Структура блока «Формирование профессиональных компетенций»

тей используются профессионально-ориентированные задачи, которые включают в себя работу в виртуальном эмуляторе. Виртуальный эмулятор представляет собой программное средство, которое поддерживает физические и логические имитации и облегчает проектирование сетевой инфраструктуры и автоматически загружается на компьютере студента при нажатии соответствующей ссылки. При решении каждой профессионально-ориентированной задачи в эмуляторе имеется возможность автоматического выставления баллов по степени законченности работы.

Для формирования навыков реализации сетевых протоколов с помощью программных средств (сетевое программирование) в данном блоке представлены лабораторные работы, выполняемые в инструментальной среде программирования. После выполнения каждой лабораторной работы студенты отправляют отчеты на электронный почтовый адрес преподавателя.

Для формирования опыта самостоятельной профессиональной деятельности используются творческие задания по проблеме в области сетевых технологий. Выполнение этих заданий предполагает изучение новых возможностей вычислительных сетей с использованием дополнительных ресурсов. К ним относятся материалы образовательных порталов, фору-

мов, а также ресурсов других вузов. Отчеты о выполнении творческих заданий студенты могут отправлять на электронный почтовый адрес преподавателя.

Для формирования ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности, в процессе изложения теоретического материала, имеются ссылки на профессиональные сайты и тематические форумы, а также сайты вакансий работодателей. Здесь представлены материалы по актуальным проблемам современных сетевых технологий, мнения профессионалов, а также перечень наиболее востребованных вакансий в области сетевых информационных технологий. Это позволит студентам более глубоко погрузиться в профессиональную среду, оценить возможности будущей профессии.

Следующим этапом работы с автоматизированной системой является работа с блоком «Оценка сформированности профессиональных компетенций» (рисунок 4).

Как видно из рисунка 4, в предлагаемой автоматизированной системе для оценки сформированности каждого из компонентов компетентности в области сетевых информационных технологий используются свои методы.

Для оценки сформированности уровня знаний в области сетевых информационных технологий используется метод тестирования,

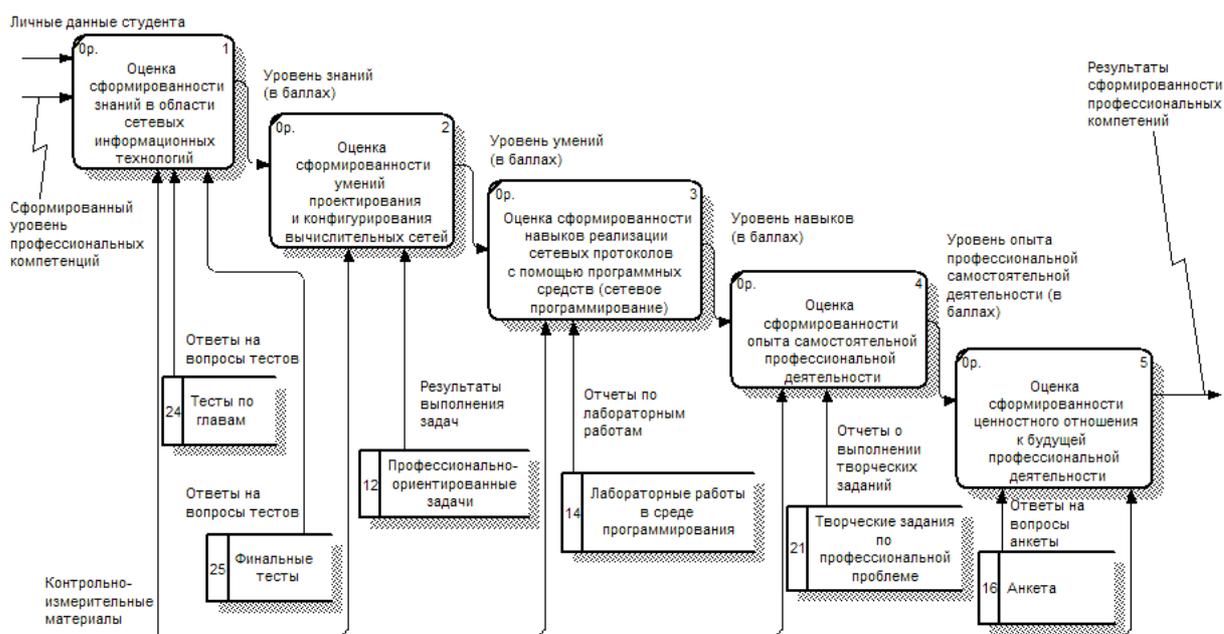


Рисунок 4. Структура блока «Оценка сформированности профессиональных компетенций»

включающий промежуточное тестирование по каждой главе (тесты по главам), а также итоговое тестирование по теоретическому материалу всех глав электронного учебника (финальные тесты). Тестирование по главам включает вопросы, охватывающие материал определенной главы. В результате прохождения данного вида тестирования студенту выставляются баллы и рекомендации для изучения именно тех разделов, на вопросы которых он дал неверные варианты. Финальное тестирование включает вопросы по материалам всех глав. После прохождения данного вида тестирования студенту выставляется количество баллов за правильные ответы, а также указываются те главы, на вопросы которых студент выдавал неправильные ответы и которые ему необходимо повторить. Для оценки сформированности умений проектирования и конфигурирования вычислительных сетей используются результаты решения профессионально-ориентированных задач, которые студенты выполняют в виртуальном эмуляторе. Для оценки сформированности навыков реализации сетевых протоколов с помощью программных средств (сетевое программирование) используются отчеты по лабораторным работам. Для оценки сформированности опыта самостоятельной профессиональной деятельности используются отчеты о выполнении творческих заданий по профессиональной проблеме. Для оценки сформированности ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности используется метод анкетирования.

Результаты прохождения различных контрольно-измерительных материалов заносятся в электронный журнал преподавателя, которые позволят ему оценить, на каком уровне у студентов сформирована компетентность в области сетевых информационных технологий (высокий, средний, низкий). Для этого в автоматизированной системе используется блок «Формирование групп студентов (кластеры)», в котором в качестве математического метода был выбран метод статистической обработки данных – дискриминантный анализ. Это метод позволяет построить дискриминантные функции отнесения объекта к одному из множеств, то есть отнесения студентов к одной из трех групп.

Формирование групп студентов необходимо для того, чтобы, во-первых, преподаватель

смог в дальнейшем скорректировать свою деятельность, если, например, окажется, что по сформированности определенного компонента профессиональных компетенций большинство студентов показывают слабые результаты, он может изменить содержание тех блоков автоматизированной системы, при работе с которыми большинство студентов испытывают трудности. Во-вторых, эти результаты могут быть использованы при проведении педагогического эксперимента. В-третьих, формирование групп поможет преподавателю выявить студентов, склонных к творческой, исследовательской работе. Полученные группы студентов могут быть выведены на печать в блоке «Формирование отчетов».

Хотелось бы отметить, что предлагаемая автоматизированная система успешно применяется при подготовке студентов на факультете информационных технологий Оренбургского государственного университета в течение последних двух лет. Внедрение данной автоматизированной системы значительно повысило уровень сформированности компетентности в области сетевых информационных технологий студентов-программистов.

Резюмируя все вышесказанное можно заключить, что:

– переход на двухуровневую систему образования требует пересмотра подхода к организации процесса обучения студентов вуза, а именно перехода от формирования знаний, умений и навыков к совокупности компетенций;

– компетентность в области сетевых информационных технологий понимается как «интегративное качество личности, определяющее способность решать профессиональные проблемы и типичные задачи в области сетевых информационных технологий, возникающие в реальных ситуациях при осуществлении профессиональной деятельности, включающее: знания в области сетевых информационных технологий; умения проектирования и конфигурирования вычислительных сетей; навыки реализации сетевых протоколов с помощью программных средств (сетевое программирование); опыт самостоятельной профессиональной деятельности, а также ценностное отношение к будущей профессиональной деятельности»;

– для формирования компетентности в области сетевых информационных технологий

студентов следует использовать автоматизированную систему, включающую четыре блока: формирование профессиональных компетенций, оценку профессиональных компетенций, формирование групп студентов, формирование отчетов;

– каждый подблок структурного элемента «Формирование профессиональных компетенций» предлагаемой автоматизированной системы соотнесен с соответствующим компонентом компетентности в области сетевых информационных технологий.

20.09.2012

**Список литературы:**

1. Крысин, Л. П. Толковый словарь иноязычных слов / Л. П. Крысин. – М. : Рус. яз., 2000. – 856 с.
2. Белоновская, И. Д. Инженерная компетентность специалиста : теория и практика формирования / И. Д. Белоновская. – М. : Дом педагогики, 2005. – 241 с.
3. Шуйцев, А. М. Методика диагностики профессиональных компетенций будущих учителей физики на основе современных информационных технологий : автореф. диссерт. канд. пед. наук / А. М. Шуйцев. – Рязань, 2009. – 23 с.
4. Хуторской, А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.
5. Шишов, С. Е. Понятие компетенции в контексте качества образования / С. Е. Шишов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 1999. – № 2. – С. 30–34.
6. Советский словарь по педагогике / Сост. Е. С. Рапацевич. – М. : «Современное слово», 2001. – 928 с.
7. Федеральный Государственный Образовательный стандарт Высшего Профессионального образования по направлению подготовки 2301000 – «Информатика и вычислительная техника» (квалификация бакалавр) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/230100b.pdf>.

Сведения об авторе:

**Насейкина Лилия Фаритовна**, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем Оренбургского государственного университета, кандидат педагогических наук, доцент  
г. Оренбург, Шарлыкское шоссе, 5, ауд. 14405, e-mail: LG-77@mail.ru

**UDC 378: 004**

**Naseykina L.F.**

Orenburg state university, e-mail: LG-77@mail.ru

**TECHNIQUE OF FORMATION OF COMPETENCE OF AREA OF NETWORK INFORMATION TECHNOLOGIES OF STUDENTS PROGRAMMERS IN THE CONDITIONS OF LEVEL EDUCATION**

In article the technique of formation of competence of area of the network information technologies, realized is considered by preparation of students programmers, in the conditions of transition to a two-level education system. As means for realization of this technique introduction in educational process of higher education institution of the automated system developed on offered structure is offered.

Key words: professional competence, competence of area of the network information technologies, the automated system.

**Bibliography:**

1. Krysin, L. P. Explanatory dictionary of words foreign / L. P. Krysin. – M. : Russian Language, 2000. – 856 p.
2. Belonovskaya, I. D. Engineering competence of the expert : theory and practice of formation / I. D. Belonovskaya. – M. : Pedagogics house, 2005. – 241 p.
3. Shuytsev, A. M. A technique of diagnostics of professional competences of future teachers of physics on the basis of modern information technologies : avtoref. edging. ped. sciences / A. M. Shuytsev. – Ryazan, 2009. – 23 p.
4. Hutorskoi, A. V. Technolog of design of key and subject competences [Electronic resource] / A. V. Hutorskoi. – Access mode : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.
5. Shishov, S. E. Concept of competence of a context of quality of the education / S. E. Shishov // Standards and monitoring in education. – 1999. – № 2. – P. 30–34.
6. The Soviet dictionary on pedagogics / Comp. E. S. Rapatsevich. – M. : «Modern word», 2001. – 928 p.
7. Federal State Educational standard of the Higher Vocational training in a direction of preparation 2301000 – «Informatics and computer facilities» (qualification the bachelor) [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/230100b.pdf>.