**УДК 37.013.75**

# ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ» У СТУДЕНТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

***Ю.И. Рахимова***[1]

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.
E-mail: JuliyRahimova@yandex.ru

*В статье сформулированы профессиональные критерии компетентностного инженера – выпускника теплоэнергетического факультета. Разработана модель технологии формирования базовых профессиональных компетенций студентов при изучении курса «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях».*

***Ключевые слова:*** *компетентностная модель специалиста, матрица компетенций.*

Проблемы интеграции российской системы высшего профессионального образования в мировое образовательное пространство требуют новых подходов в образовательной политике. Как подчеркивается в Концепции модернизации российского образования, «развивающемуся обществу нужны современно образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, прогнозируя их возможные последствия, способные к сотрудничеству, отличающиеся мобильностью, динамизмом, конструктивностью, развитым чувством ответственности за судьбу страны» [3]. Новая парадигма образования должна быть ориентирована на формирование потребностей в постоянном пополнении и обновлении знаний, совершенствовании умений и навыков, их закреплении и превращении в компетенции [2]. Отсюда главная задача – обеспечить высокий уровень профессионального и личностного развития специалиста на основе обновления содержания образования, а также формирования и развития у выпускника надлежащих профессиональных компетенций.

Известно, что компетентностная модель специалиста не является чем-то новым. По утверждению Р.М. Петруневой [4], в той или иной степени все существующие модели инженеров включают следующие параметры: требования к специалисту, обусловленные родом его деятельности и характером решаемых им производственных задач, и необходимые для их актуализации знания и умения, а также специфические социальные и психологические качества личности, обеспечивающие эффективность реализации этих аспектов деятельности.

В последнее время одним из основных требований к выпускнику инженерно-технических вузов является необходимая профессиональная компетентность, которая впоследствии должна перерасти в высокий профессионализм. При этом следует отметить, что «высокий профессионализм» – это компетентность специалиста с учетом опыта работы, связанного с данной профессией. Опыт приходит со временем (это понятие не связано с понятием навыка – действиями человека, отработанными до «автоматизма»), а компетентность (в том числе и навыки) инженер должен получить в процессе обучения в вузе.

[1] *Рахимова Юлия Игоревна*, старший преподаватель, каф. «Промышленная теплоэнергетика».

Однако в последнее время одной из острых проблем является несоответствие знаний, умений и навыков молодых инженеров тем требованиям, которые к ним предъявляются производством [1].

Это связано со следующими причинами:

– несоответствием требований образовательных стандартов и требований, предъявляемых к профессиональным квалификационным характеристикам;

– ограничением норм времени преподавания профессиональных дисциплин в вузе;

– использованием традиционных форм и методов обучения;

– отсутствием промежуточных форм контроля реальных знаний, умений и навыков (компетенций) со стороны предприятий-работодателей;

– отсутствием ситуативных тренингов для психологической адаптации учащихся к производственной и учебной среде вуза.

Стремительно происходящие изменения в современном производстве требуют новых подходов к подготовке квалифицированных работников. Одним из таких подходов является модульно-компетентностное обучение. Гибкость модулей делает систему образования производительной и эффективной. Каждый модуль имеет универсальную структуру и разрабатывается по единой методике.

Отечественная и зарубежная практика показывает перспективность модульно-компетентностного обучения, которое характеризуется самостоятельной работой студентов по изучению нового материала, критериальной системой оценки достижения компетентности учащимися, возможностью выбора индивидуального темпа обучения и дальнейшего самообразования и обучения на протяжении всей жизни.

Модульная система обучения вполне приемлема для системы профессионального образования, так как ее качественными преимуществами являются:

– возможность многоуровневой подготовки, что должно быть определено структурой модуля;

– тесный контакт студента с преподавателем, обеспечивающий индивидуальный подход;

– создание условий для более осознанного изучения профессионально значимых дисциплин;

– уменьшение стрессовых ситуаций в период экзаменационной сессии.

Образовательным результатом в концепции модульно-компетентностного подхода выступает совокупность профессиональных компетенций выпускника. Профессиональные компетенции могут иметь сложную структуру, поскольку профессиональные задачи обычно разбиваются на подзадачи, как деятельность подразделяется на действия. То есть каждая компетенция характеризуется определенным набором умений, овладение которыми позволяет освоить этот вид деятельности. Обобщение материалов, касающихся проблем модульно-компетентностной технологии, позволяет сделать следующие выводы.

1. Основой проектирования является стандарт качества образования, модуль которого должен быть представлен перечнем компетенций, профессиограммой или квалификационной характеристикой специалиста определенного профиля, т. е. в основу проектирования учебных модулей должен быть положен как профессиональный, так и компетентностный подход.

2. Модульное построение обучения дает ряд преимуществ и является одним из эффективных путей интенсификации учебного процесса. К этим преимуществам относятся:

– обеспечение системного подхода к построению курса и определению его содержания;

– гибкость структуры модульного построения курса;

– эффективный контроль хода учебного процесса, промежуточных и конечных результатов обучения;

– исключение дублирования в содержании изучаемого предмета и возможность перераспределения учебного времени с целью увеличения доли практических и лабораторных работ;

– наглядное представление структуры курса, способствующее его совершенствованию и улучшению планирования работы преподавателей;

– возможность лучшего удовлетворения потребности студентов в индивидуализации процесса обучения (в части получения дополнительных специализаций и сокращения сроков изучения дисциплины);

– усиление мотивации учения и заинтересованности студентов в результатах обучения, стимулирование активной повседневной работы студентов;

– обеспечение более объективной оценки деловых качеств студентов, совершенствование системы непрерывного профессионального обучения, отбора кандидатов в магистратуру и аспирантуру.

3. Внедрение модульного обучения требует определенной организационной перестройки учебного процесса. Это касается планирования работы преподавателей и учебно-вспомогательного персонала, разработки соответствующего методического обеспечения, подготовки лабораторной базы к фронтальному проведению лабораторных работ, организации системы контроля знаний.

С 2009 г. в Самарском государственном техническом университете на кафедре «Промышленная теплоэнергетика» в виде эксперимента курс «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» преподавался с использованием модульно-рейтинговой системы обучения с компетентностным подходом. Суть этой технологии заключается в том, что учебная дисциплина разбивается на 8 модулей, по каждому из которых устанавливается максимальное и минимальное количество баллов для оценки знаний, умений, навыков, компетенций. Изучив модуль, студент в зависимости от качества ответов в процессе аудиторных занятий, объема и качества выполнения индивидуальных заданий по самостоятельной работе получает балльную оценку за каждый вид учебной работы. Сумма этих баллов и определяет успех (или неуспех) студента по изученному учебному модулю и дисциплине в целом.

Основной целью курса «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» для студентов – будущих инженеров-теплоэнергетиков является формирование компетенций в области повышения эффективности использования энергетического оборудования и проведение энергетических обследований (энергоаудита) промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства. Для изучения данной дисциплины были сформулированы семь компетенций, для чего было опрошено 38 респондентов из числа руководящего состава фирм и предприятий, занимающихся энергоаудитом и энергосбережением, промышленных предприятий и коммунальных потребителей. На основании этих опросов коллективом кафедры «Промышленная теплоэнергетика» были сформулированы следующие компетенции:

– способность использовать знания фундаментальных разделов естественно-научного и профессионального циклов для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах транспорта и потребления тепла и электроэнергии и технологических энергоносителей (далее К1);

– готовность участвовать в мероприятиях по освоению нового оборудования, выполнять технико-экономическое сравнение вариантов технических решений с учетом экологических требований и безопасности эксплуатации (далее К2);

– способность и готовность поддерживать оптимальные экономичные режимы при эксплуатации оборудования энергохозяйства промышленного предприятия (далее К3);

– способность применять природоохранные технологии на промышленных предприятиях и других объектах ЖКХ (далее К4);

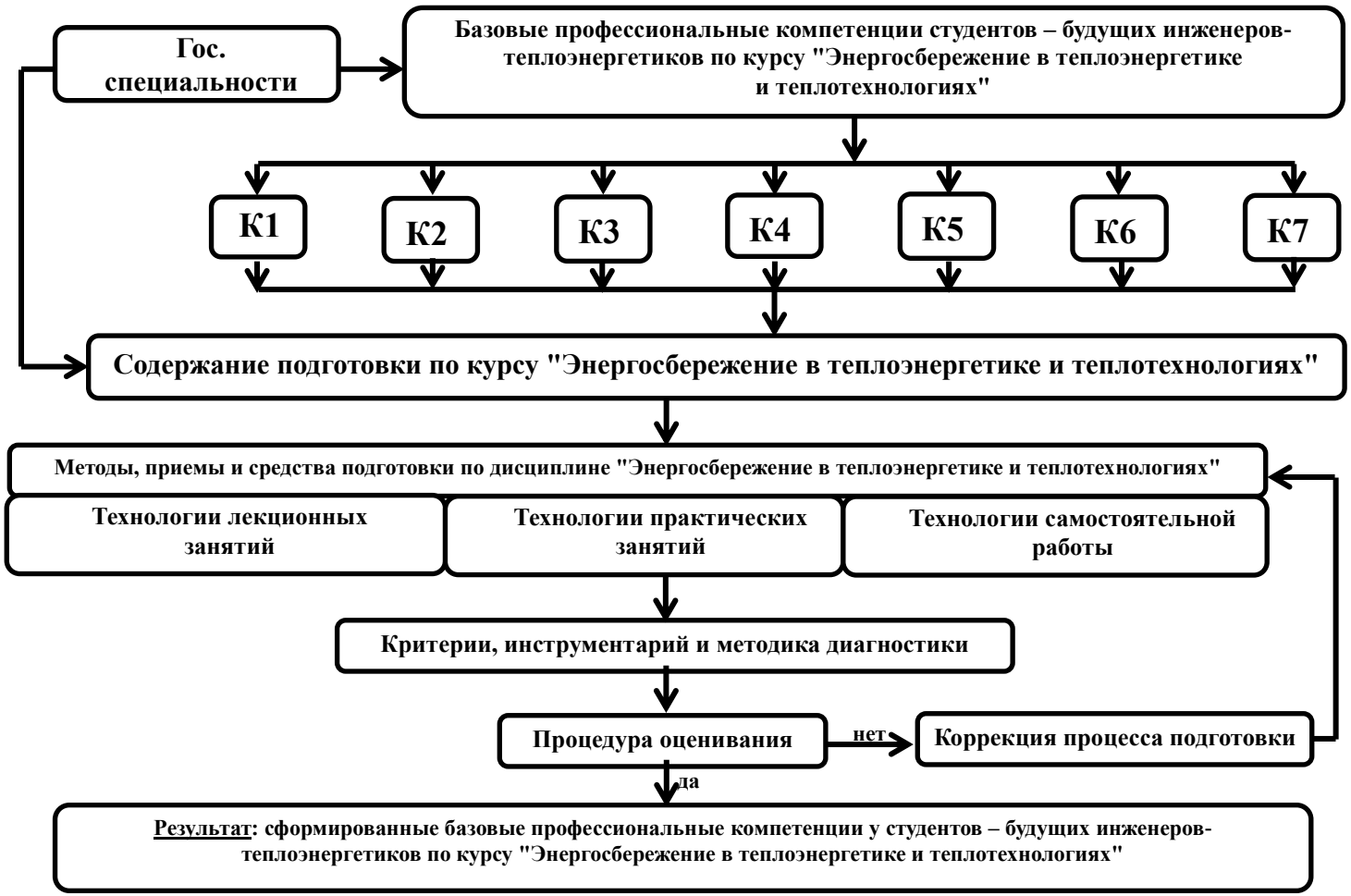
– знание передовых методов управления производством, передачи и потребления энергии и применяемого энергосберегающего оборудования; методы проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов; типовые энергосберегающие мероприятия в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях (далее К5);

– умение оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий (далее К6);

– владение навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей (далее К7).

Для формирования всех вышеперечисленных компетенций была разработана модель компетентностной технологии базовых профессиональных компетенций студентов – будущих инженеров-теплоэнергетиков по курсу «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» (см. рисунок). Она состоит из ряда структурных элементов, каждый из которых несет в себе определенную функциональную нагрузку, связанных между собой в определенной последовательности. Первым, изначальным структурным элементом этой модели является требование к содержанию покомпонентного состава и уровням сформированности базовых профессиональных компетенций студентов – будущих инженеров. На втором этапе разрабатывается содержание курса «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» с блочно-модульной структурой, разрабатывается информационно-дидактическая база, содержательный «каркас», на основе которого формируется вся совокупность компонентов базовых профессиональных компетенций студентов – будущих инженеров-теплоэнергетиков. Третий этап предусматривает освоение студентами основных видов учебной деятельности, имитирующих реальную профессиональную среду. На этом этапе студенты проходят теоретическую подготовку на лекционных, практических занятиях, приобретают опыт практического использования изученной теории. Особое место в выработке умений и способностей использования полученных знаний в учебной профессиональной деятельности занимает самостоятельная работа студентов. Четвертый структурный элемент модели – это процесс диагностики и контроля полученных знаний и умений, а также сформированности базовых профессиональных компетенций студентов – будущих инженеров-теплоэнергетиков.

Компетенция для профессионального образования понимается как выполнение действий для обеспечения точно определенного качества. Это означает, что студент должен точно знать, что он делает, включая измерение качества своих действий.




**Модель формирования профессиональных компетенций**

Для этой цели студент заполняет матрицу, в которой по строкам записаны базовые компетенции учебной дисциплины, а по столбцам – познавательные уровни обученности по Б. Блуму (знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценивание). Каждый из этих уровней они могут определить сами на основе процессуальных глаголов (знание – определять, размечать, запоминать; понимание – описывать, распознавать, идентифицировать; применение – прилагать, иллюстрировать, оперировать; анализ – разделять на части, проверять, объяснять; синтез – упорядочивать, конструировать, формулировать, создавать; оценивание – расценивать, судить, сравнивать).

По мере овладения каждой компетенцией студент заштрихует соответствующую клетку и будет иметь самооценку своих учебных достижений. Во время контрольной акции преподаватель сверит полученные студентами результаты самооценки со своей оценкой, объяснит студенту свою позицию в случае несовпадения оценок. Тем самым повышается оценочная культура студента.

В таблице приводится матрица компетенций по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях».

*Таблица*

**Матрица компетенций по дисциплине**
**«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»**

| Категория компетенции | № компетенции | Познавательный уровень | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | знание | понимание | применение | анализ | синтез | оценивание |
| Способность использовать знания фундаментальных разделов естественно-научного и профессионального циклов для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах транспорта и потребления тепла и электроэнергии и технологических энергоносителей | К1 | | | | | | |
| Готовность участвовать в мероприятиях по освоению нового оборудования, выполнять технико-экономическое сравнение вариантов технических решений с учетом экологических требований и безопасности эксплуатации | К2 | | | | | | |
| Способность и готовность поддерживать оптимальные экономичные режимы при эксплуатации оборудования энергохозяйства промышленного предприятия | К3 | | | | | | |
| Способность применять природоохранные технологии на промышленных предприятиях и других объектах ЖКХ | К4 | | | | | | |
| Знание передовых методов управления производством, передачи и потребления энергии и применяемого энергосберегающего оборудования; методы проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов; типовые энергосберегающие мероприятия в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях | К5 | | | | | | |
| Умение оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий | К6 | | | | | | |

*Окончание таблицы*

| Категория компетенции | № компетенции | Познавательный уровень | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | знание | понимание | применение | анализ | синтез | оценивание |
| Владение навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей | К7 | | | | | | |

Опыт работы со студентами с использованием модульно-рейтинговой технологии с внедрением компетентностного подхода показал, что качество обучения студентов – будущих инженеров повышается. Анкетирование показало, что данная система более открыта и понятна для студентов, более удобна для преподавателя, так как позволяет своевременно вносить изменения в процесс обучения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. Абульханова-Славянская К.А. Личностная регуляция времени // Психология личности в социальном обществе. Личность и ее жизненный путь. – М., 1990. – С. 114-129.
2. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: учебно-метод. пособие. – М.: Высшая школа, 1980. – 368 с.
3. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. // Модернизация российского образования. Документы и материалы. – М.: Изд-во ВШЭ, 2002. – С. 263.
4. Петрунева Р. М. Модель специалиста – инженера: от деятельности к компетентности: монография. – Волгоград: РПК «Политехник», 2007.



Поступила в редакцию 1/X/2011;
в окончательном варианте – 1/X/2011.



**UDC 37.013.75**


**COMPETENCE FORMING IN «ENERGY-SAVING IN HEAT POWER ENGINEERING AND TECHNOLOGY» COURSE FOR STUDENTS OF HEAT POWER DEPARTMENT**


***J.I. Rakhimova***
Samara State Technical University
244 Molodogvardeiskaya str., Samara, 443100
E-mail: JuliyRahimova@yandex.ru



*The different interpretations of «competence» and «competency» concepts are analyzed in the article, taking into account the fact that achievement of full agreement on the right determination of competence is impossible because it is not the perfect truth. Professional criteria of competent engineer-graduating student of Technical institute of high education Heat Power Department are formulated.*



***Keywords:*** *professional competence model, matrix of competencies.*

Original article submitted 1/X/2011;
revision submitted - 1/X/2011.



*Rakhimova Julia Igorevna, lecturer, Chair of «Industrial power engineering».*