

интеграции в рамках сложившейся и хорошо отработанной системы СПО должны привести к повышению уровня ее целостности и организованности, увеличению объема и интенсивности взаимосвязей и взаимодействия между элементами – модулями НПО и СПО. Результаты квалификационных экзаменов подтверждают актуальность нашего эксперимента.

Подводя итоги, можно сказать о некоторых достижениях техникума.

2008 год:

- техникум стал победителем приоритетного национального проекта «Образование»;
- получен сертификат в номинации «Инновационно-коммуникационное обеспечение специальности “Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования”»;
- студенты техникума включены во Всероссийскую энциклопедию «Одаренные дети – будущее России».

2009 год:

- получен сертификат соответствия системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ISO 9001:2008);
- получено свидетельство участника конкурса на соискание премии администрации Липецкой области по качеству;
- техникум включен в национальный реестр «Ведущие образовательные учреждения России-2009»;
- техникум стал лауреатом конкурса «Золотая медаль “Европейское качество”» в номинации «100 лучших вузов России».

2010 год:

- III место на региональном этапе Всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности» в номинации «Распространение принципов социального партнерства. Развитие новых форм социального партнерства»;
- III место в конкурсе на соискание премии администрации Липецкой области по качеству;
- участие во Всероссийской выставке «Образовательная среда-2010».

Безусловно, в рамках статьи все достижения техникума, его преподавателей и студентов представить невозможно, да, очевидно, и не нужно. Однако следует сказать, что внедрение стандарта ИС-9000 сыграло в них ведущую роль.

В настоящее время система менеджмента качества в техникуме совершенствуется, в том числе и посредством внедрения стандарта TQM.

Литература

1. URL: <http://www.dg-yug.ru/a/2011/04/11>
2. *Бальхин Г.А.* Управление развитием образования: организационно-экономический аспект. М., 2003.
3. *Лисов В.И., Никоненко Е.В.* Эффективность управления образованием. М., 2005.
4. Менеджмент, маркетинг и экономика образования / под ред. А.П. Егоршина. Н. Новгород, 2001.
5. *Федоров В.А., Колегова Е.Д.* Педагогические технологии управления качеством профессионального образования. М., 2008.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

О.А. Малыгина, доцент Московского государственного института радиотехники, электроники, автоматики (технический университет), канд. пед. наук

Развитие отечественной науки и производства во многом определяется деятельностью компетентных, профессионально мобильных бакалавров и магистров, в частности, по техническим направлениям подготовки [8]. Эффективность подготовки таких кадров зависит от реализации выбранной технологии обучения. Перед высшей школой стоят столь непростые задачи, что использование только одной, пусть даже весьма продуктивной технологии обучения уже не позволяет решать их в полной мере и с оптимальными затратами. Планомерное и полноценное формирование компетенций студента становится возможным на основе сочетания различных технологий, что подчеркивает особую значимость принципа интеграции технологий обучения для высшей школы.

Данный принцип определяет подход к организации процесса обучения. Каждая технология (технология проблемного обучения, системно-деятельностная технология и др.) содержит определенные ограничения, несмотря на то, что ее эффективность проверена временем. Снятие ограничений при использовании той или иной технологии и, соответственно, достижение намеченных целей становится возможным на основе интегрирования различных технологий. Решение такой интеграционной задачи предполагает учет особенностей отдельных технологий, изменение логики изложения содержания обучения, расширение спектра методов, форм и средств обучения.

Рассмотрим особенности системно-деятельностной, модульной технологий, а также технологий проблемного и контекстного обучения.

Обучение на основе **системно-деятельностной технологии** строится с учетом двух важных положений. Во-первых, изучение объекта происходит с позиций системного подхода: фиксируется его исходная система, выделяются целостные свойства, структура, многообразие видов, изучаются системообразующие связи [2]. При этом меняется логика изложения учебного материала, т.е. содержание обучения строится в соответствии с логикой системного исследования. Во-вторых, процесс усвоения содержания обучения должен быть организован в соответствии с принципами психологической теории деятельности учения [9]. При реализации этой технологии основное внимание, как правило, сосредоточивается на формировании у учащихся умений выделять структуру системы. Рассмотрение проблем и противоречий в становлении и развитии системы остается в стороне. В этом случае у студентов не формируются компетенции, связанные с умением критически оценивать аспекты функционирования изучаемой системы, выдвигать гипотезы, строить их обоснование. Изменить ситуацию можно, если использовать идеи проблемного обучения. При рассмотрении свойств системы, ее структуры, законов функционирования следует формировать деятельность учащегося по выделению противоречий, построению гипотезы и поиску путей ее проверки.

Сущность **проблемного обучения** состоит в том, что педагог не сообщает знания в готовом виде, а ставит перед учащимися проблемные задачи, побуждая их искать пути и средства их решения [6]. С содержательной точки зрения при проблемном обучении акценты смещены в сторону отражения в учебном материале объективных противоречий, возникающих в процессе познания. Отметим разную логику изложения содержания обучения при проблемном обучении и обучении на основе системно-деятельностного подхода. Анализ применения «проблемной» технологии позволяет отметить следующее. Во-первых, достаточно распространенной является ситуация, когда ставит и решает проблему сам преподаватель, учащийся же пассивен, как и при традиционном обучении. При этом сам алгоритм проблемного обучения формально сохраняется. Во-вторых, в тех случаях, когда педагог только подводит учащегося к проблеме и помогает сформулировать задачу, деятельность студента по поиску методов решения и их реализации проходит стихийно. Фактически отсутствует целенаправленное управление процессом организации деятельности учащегося, процессом усвоения материала [10]. Основные цели обучения связаны с формированием проблемного метода, построением гипотезы, критическим осмыслением ситуации, что, несомненно, важно. Применительно к формированию компетенций, обеспечивающих использование в практической деятельности таких общенаучных методов, как системный анализ, синтез, моделирование, которые существенно шире проблемного метода, можно сказать, что они в лучшем случае формируются стихийно и с неполной ориентировочной основой. Интеграция же системно-деятельностной технологии и технологии проблемного обучения позволяет управлять поиском направлений разрешения проблемы на основе

метода системного анализа и связанных с ним методов синтеза и моделирования. Системно-деятельностная модель снимает ограничения проблемного обучения в плане организации усвоения материала и формирования ряда общепрофессиональных компетенций.

При **контекстном обучении** овладение профессией рассматривается как движение от учебной деятельности академического типа (лекции, семинары) через квазипрофессиональную (игровые формы) и учебно-профессиональную (НИР, производственная практика) к собственно профессиональной деятельности с помощью трех обучающих моделей (семиотической, имитационной и социальной). Организация деятельности учащегося в каждой из таких моделей происходит на основе принципов проблемного обучения [3]. Контекстное обучение предполагает расширение спектра задач по сравнению с традиционным обучением в направлении профессионализации учебной дисциплины, а также широкое использование интерактивных форм и методов обучения. При этом открытыми остаются вопросы целенаправленного формирования у студентов общенаучных методов познания и системного типа мышления, что необходимо компетентному работнику. Такие ограничения снимаются с помощью системно-деятельностной технологии. Отметим, что применительно к высшей школе сочетание в учебном процессе идей контекстного обучения и системно-деятельностного подхода является весьма эффективным для формирования ряда общекультурных и профессиональных компетенций. Среди них такие, как культура мышления; способность к обобщению, анализу, восприятию информации, к работе в коллективе; стремление к саморазвитию и повышению своей квалификации; осознание социальной значимости своей будущей профессии; высокая мотивация к выполнению профессиональной деятельности; умение использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа, синтеза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, решать научно-исследовательские задачи и др.

В основу **модульного подхода** положено представление содержания обучения в форме отдельных блоков-модулей, предназначенных для достижения конкретных дидактических целей. Имеется возможность конструировать единое содержание из отдельных модулей. Модульное обучение позволяет значительно активизировать познавательную деятельность учащихся, раскрывает межпредметные связи, позволяет учитывать индивидуальные особенности субъекта. Однако практика внедрения данной модели в процесс обучения ставит следующие вопросы. Зависит ли модульное обучение от учебной дисциплины? Всегда ли эффективно его применение? На какой ступени обучения использование технологии модульного обучения является наиболее оптимальным?

На наш взгляд, содержание обучения далеко не каждой дисциплины целесообразно строить по модульному принципу. В качестве примера можно рассмотреть курс высшей математики. Так, изучению рядов Фурье должно предшествовать изучение свойств

числовых и функциональных рядов, изучение интегрирования, которому в свою очередь предшествует дифференцирование и теория пределов. В этом случае модули «Ряд Фурье», «Числовые ряды», «Функциональные ряды», «Интегрирование функции одной переменной», «Дифференцирование функции одной переменной», «Теория пределов» не переставляются в произвольном порядке. Даже в рамках одного раздела важно не нарушить определенные взаимосвязи, позволяющие доказывать те или иные теоремы, решать конкретные типы задач. Поэтому строить содержание обучения высшей математике из блоков-модулей, которые легко переставляются, заменяются, нужно очень осторожно. Модульность, вариативность и динамичность обучения эффективно работают в системе дополнительного профессионального образования, например, при совершенствовании компетенций дипломированных математиков, преподавателей математики, специалистов по техническим направлениям, которые, имея математическое образование, стремятся познакомиться с современными достижениями, более глубоко изучить определенную математическую область. Ограничения модульной технологии при обучении студентов вуза снимаются путем использования системно-деятельностной технологии и технологии контекстного обучения. В этом случае последовательность изучения модулей соответствует системной логике изложения материала, а содержание каждого модуля связывает профессиональные задачи, задачи конкретной дисциплины с определенными аспектами системного исследования выделенного предмета.

Интеграция представленных технологий обучения реализуется в практической деятельности преподавателя вуза следующим образом. При интеграции системно-деятельностной технологии, технологий проблемного и контекстного обучения от преподавателя требуется:

- построить содержание обучения в логике системного исследования;
- описать содержание обучения с помощью трех систем понятий (понятий системного подхода; понятий конкретной научной области, к которой относится учебная дисциплина; понятий раздела дисциплины);
- построить систему учебно-познавательных задач на формирование компетенций, связанных с усвоением методологии познания (системного и проблемного методов исследования, метода синтеза, моделирования и др.);
- построить систему учебно-познавательных задач на формирование компетенций, связанных с усвоением конкретных научных знаний и методов познания (отражается специфика учебного предмета);
- построить систему учебно-познавательных задач на формирование профессиональных компетенций (использование профессионального контекста во всех дисциплинах);
- разработать учебные карты, отражающие нормативную деятельность по решению каждого типа задач в полном и развернутом виде;
- разработать специальные учебные пособия, где в единстве представлены программа изучения дисциплины (отражающая логику системного исследования), три системы задач и учебные карты;
- организовать усвоение содержания обучения на основе психологической теории деятельности обучения;
- использовать интерактивные формы и методы обучения;
- разработать систему оценки результатов обучения;
- осуществить контроль и коррекцию обучения.

Описанная структура деятельности преподавателя расширяется, если применяется еще и модульная технология. В этом случае педагог строит содержание учебной дисциплины в соответствии с принципом модульности, причем последовательность изучения модулей отражает логику системного исследования выделенного объекта (метасистема, система, подсистемы). Затем в этой же логике представляется и содержание каждого модуля, в рамках которого рассматриваются структуры подсистем, целостные свойства и т.д.

Рассмотрим интеграцию технологий на примере обучения студентов технического университета высшей математике (раздел «Ряды Фурье. Интеграл Фурье и преобразование Фурье»). Выбор этой учебной дисциплины не является случайным. В подготовке компетентных профессионально мобильных бакалавров и магистров для наукоемких и высокотехнологичных отраслей высшая математика играет значительную роль. Проектно-конструкторские и научно-исследовательские (для бакалавра), научно-исследовательские и научно-инновационные (для магистра) профессиональные задачи решаются на основе использования общенаучных методов познания, профессиональных компетенций и на основе широкого применения математического аппарата.

При традиционном изучении указанного раздела для рассматриваемой периодической функции по формальным правилам строится тригонометрический ряд Фурье, изучаются свойства коэффициентов Фурье, типы сходимости полученного ряда [7]. Вопросы взаимосвязей этих рядов с прикладными задачами радиотехники, электроники, электротехники практически не затрагиваются. В результате ни при изучении фундаментальных дисциплин, ни при изучении специальных предметов у студентов не формируется целостного представления о рядах Фурье, преобразовании Фурье.

В авторском курсе изучение рядов Фурье, интеграла Фурье и преобразования Фурье начинается с рассмотрения многообразия прикладных проблем, возникающих в профессиональной деятельности бакалавров и магистров технических направлений подготовки. Выявляются противоречия, строятся гипотезы, в процессе проверки которых возникает определенная математическая теория. Изучение математического материала начинается с выделения систем и подсистем (например, «функция», «сигнал» и др.) и установления соответствия между ними. Так, система «сигнал» описывается с помощью системы «функция». Фактически

предлагается взглянуть на предмет «сверху», с точки зрения системного анализа. На примерах показывается, что при изучении некоторых систем целесообразно заменить объект-оригинал другим объектом, например, его моделью. В таких случаях выделяется структура оригинала, подбирается адекватное описание этого типа структуры, строится и изучается новая система-модель, результаты исследования которой переносятся на оригинал. При этом не происходит изменения структуры исходной системы, рассматривается ее заместитель, представляющий этот тип структуры. Модель описывает структуру оригинала, представляет достаточно явно его инвариантный аспект, помогает в изучении свойств системы, но при этом является элементом иной системы.

При изучении данного математического раздела-модуля студентам показывается, что для решения многих исследовательских задач, в частности связанных с моделированием, эффективным является введение нового объекта «система с преобразованием». Такой объект является более сложной системой относительно исходной. Вводится понятие изоморфизма структур с преобразованиями. В качестве примера изоморфизма двух объектов с преобразованиями, широко используемого во многих прикладных задачах, рассматривается преобразование Фурье [1].

После взгляда «сверху» снова возвращаемся к приложениям: рассматривается одна из центральных задач радиотехники (электротехники), связанная с процессом преобразования сигнала. Прежде всего система «сигнал» описывается с помощью другой системы – системы «функция». В радиотехнике используются два подхода – временной и спектральный. Рассмотрение сигнала как функции времени предназначается в первую очередь для анализа его формы. Если рассмотреть схему для передачи импульсов, в которой изучается искажение формы импульсов, то в этом случае сигналы естественно представлять функциями времени. При описании фильтров, пропускающих колебания определенных частот, удобнее использовать спектральное представление. Общая методика исследования сигнала сложной формы состоит в том, что сигнал представляется в виде взвешенной суммы базисных сигналов. При выбранном наборе базисных функций сигнал определяется совокупностью коэффициентов, которая называется дискретным спектром сигнала. В радиотехнике при анализе периодических сигналов в качестве элементарных сигналов часто рассматривают гармоники или соответствующие им экспоненты. Сложные сигналы представляются (замещаются) совокупностью элементарных (базисных) сигналов, т.е. допускают представление с помощью рядов Фурье. В этом случае сигнал (функция) полностью определяется совокупностью коэффициентов Фурье, называемой спектром. Возникает новый объект – подсистема «коэффициенты Фурье – спектры». По существу это такая же характеристика сигнала, как и его зависимость от времени, только изучение спектров является более простой задачей, позволяющей получить необходимую информацию о сигнале (объекте-оригинале) быстрее и с меньшими затратами.

Представленное краткое описание изучения раздела-модуля «Ряды Фурье. Интеграл Фурье и преобразование Фурье» демонстрирует, что в отличие от традиционного подхода математическое содержание излагается в логике системного исследования, используются три системы понятий. Общие понятия – это понятия системного подхода, особенные понятия – это математические термины (функция, уравнение, преобразование, ряд и др.), единичные понятия – термины данного раздела (ряд Фурье, равномерная сходимости ряда и др.). Изучение выделенной математической системы «ряд Фурье» происходит через выявление и решение проблем, связанных с исходным объектом, т.е. с технической системой. Введение в курс высшей математики таких понятий, как «система оригинал-модель», «преобразование системы» и других, широкое использование профессионального контекста позволяет обеспечить полноценное формирование не только математических знаний, методов и умений применять их на практике, но и ряда общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Усвоение материала строится в процессе решения разных систем учебно-познавательных задач. Среди них особое место принадлежит специально разработанным исследовательским заданиям, выполнение которых предполагает работу в группе с использованием технологии мозгового штурма, выступления-защиты перед аудиторией. Процесс обучения данному разделу-модулю строится на основе интеграции системно-деятельностной технологии и технологий проблемного и контекстного обучения. Предлагаемый подход позволяет закладывать основы компетентности и профессиональной мобильности будущего выпускника высшей школы уже на первом курсе при изучении фундаментальных дисциплин [4].

Литература

1. Аксененкова И.М., Малыгина О.А., Чекалкин Н.С., Шухов А.Г. Ряды. Интеграл Фурье и преобразование Фурье. Приложения. М., 2009.
2. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. М., 1973.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М., 1991.
4. Малыгина О.А. Изучение математического анализа на основе системно-деятельностного подхода. М., 2007.
5. Малыгина О.А. Формирование основ профессиональной мобильности в процессе обучения высшей математике. М., 2010.
6. Махмутов М.И. Проблемное обучение. М., 1975.
7. Никольский С.М. Курс математического анализа. М., 2005.
8. Попков В.А., Коржуев А.В. Теория и практика высшего профессионального образования. М., 2004.
9. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.
10. Формирование системного мышления в обучении / под ред. З.А. Решетовой. М., 2002.