УДК 378.147.886
© Шамельханова Н.А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Постановка проблемы. Совершенствование технологий в сфере образования – одно из научных направлений развития высшей школы. Интерес к технологиям в сфере технического образования обусловлен возросшей сложностью современной инженерной деятельности и многообразием путей воздействия на личность будущего инженера. Выделение исследовательской подготовки в системе технического образования инициирует вопрос проектирования усовершенствованных технологий обучения исследовательской деятельности [1], который обусловлен следующими проблемами технического образования:

- интеграции учебной, научной и производственной видов деятельности;
- использования инновационных проектов для обеспечения исследовательской подготовки;
- развития самообразования.

Общее понимание педагогической технологии сводится к последовательно взаимосвязанной системе действий преподавателя и учащихся, приводящей к запланированному образовательному результату. Тогда процесс проектирования технологий в сфере образования выступает особым видом деятельности по предопределению практических преобразований, имеющий многофункциональный характер.

Анализ последних исследований и публикаций. Многообразие существующих технологий обучения классифицируется по различным признакам. Так, в работе Околелова О.П. приводятся:

- педагогические технологии урока, модуля, темы, дисциплины, специальности;
- по доминирующему принципу обучения – интенсивные, модульные, гибкие, проблемные, развивающие;
- по ориентации на конкретный результат – профессионально-ориентированные, личностно-ориентированные, интелбилдинговые, креативные, бодибилдинговые;
- по преобладающему виду деятельности – тренинговые, информационные, обучающие, контролирующие, компьютерные [2].

Постановка задания. Целью статьи является описание технологии наукоориентированного обучения, содержание которого проектируется как последовательность деятельностных блоков, реализующая цели исследовательской подготовки: формирование научной компетенции и организацию усвоения методов исследований, выработку опыта исследовательской деятельности и соотнесения ее с мировым прогрессивным опытом.

Изложение основного материала. Исследовательский проект по технологии наукоориентированного обучения может быть по содержанию монопредметным (выполняется на материале конкретного предмета); межпредметным (интегрируется смежная тематика нескольких предметов; например, при выполнении лабораторных и практических работ); реализован в системе самостоятельной работы студентов, в процессе

внеучебной научно-исследовательской работы; осуществлен в учебном процессе как способ комплексного рассмотрения материала с позиции научного исследования (при выполнении курсовых работ); как итоговый (при выполнении дипломного проектирования).

Элементы технологии наукоориентированного обучения представлены на рис., где содержание деятельностных блоков определено в первых четырех элементах.

1. Блок «*организация учебного материала*» – наиболее свободный от внешней регламентации. Здесь в наибольшей степени проявляется опыт, знания и искусство преподавателя. Результатом проектных работ, выполняемых в этом блоке являются: отбор наиболее значимого научного материала и его структурирование; выделение фундаментальных и частных научных методов, понятий, используемых в конкретной дисциплине; отбор задач и заданий, направленных на формирование умений и навыков; отбор и разработка заданий, отражающих исследовательскую направленность изучаемого предмета; включение элементов научных исследований и математического модуля инженерных дисциплин; установление взаимосвязей с другими дисциплинами учебного плана, которые должны формировать междисциплинарные знания.

В зависимости от наукоемкости содержания дисциплин порождается наукоемкость всех процедур обучения, поэтому содержание инженерных дисциплин для совершенствования исследовательской подготовки требуют целенаправленного подхода к отбору изучаемых тем. Под наукоемкостью в данном случае мы понимаем необходимость непосредственного использования основополагающих, фундаментальных понятий, категорий, методов, законов и т.д., которые вводятся в тезаурус инженерного знания изучаемыми дисциплинами.

При проектировании содержания дисциплины следует руководствоваться общими дидактическими принципами отбора и структурирования содержания, а также теми дидактическими условиями, которыми обосновывается процесс совершенствования исследовательской подготовки [1].

Отбор и структурирование содержания наукоориентированного обучения основывается на системно-деятельностном подходе, суть которого заключается в рассмотрении содержания обучения как целостной системы, включающей взаимосвязанные элементы, организованные в определенную структуру. Внутренние связи между элементами системы и внешние связи данной системы с другими системами объективны, они существенны для самих объектов или их элементов, многообразны и носят характер взаимных.

Суть деятельностного подхода заключается в рассмотрении содержания исследовательской подготовки с позиции взаимосвязей с будущей профессиональной деятельностью и учетом требований, связанных с типом профессиональной деятельности инженера, сложившимся стандартом высшего профессионального образования, а также общих тенденций развития данной области науки и техники.

2. Для овладения будущей профессиональной деятельностью, инженеру необходимо освоить опыт применения научных знаний посредством разных видов учебной деятельности, поэтому в технологии наукориентированного обучения предусматривается выбор определенного вида учебной деятельности (блок «*выбор форм организации учебного процесса*»). Каждому виду деятельности отвечают предметные знания, организованные как органическая часть всей системы научного знания, удовлетворяющие требованию фундаментальности и проблематизирующие его. К основным видам деятельности в

Рисунок. Элементы технологии наукоориентированного обучения

учебном процессе, востребующим конкретные научные знания для решения инженерных задач, отнесем следующие:

1) лекции как информирующая и ориентирующая (нацеливающая) форма учебных занятий;
2) лабораторный практикум, связанный с проведением экспериментальных испытаний, применением исследовательских методов;
3) практические занятия, направленные на решение нестандартных или канонических задач, профессиональных ситуаций и задающих контекст употребления знания;

4) научно-исследовательскую работу, связанную с освоением новых методов исследований, вводимых с опережением курса;
5) самостоятельную работу студентов, осуществляемую под руководством преподавателя;
6) проектно-конструкторскую как коллективную мыслительную работу по решению проблем, генерируемых наукой, производством;
7) гуманитарную деятельность по получению философских представлений о развитии научного знания.

Блок «*выбор форм организации учебного процесса*» связан с деятельностью преподавателя по подбору наиболее приемлемых для организации учебно-исследовательского процесса видов учебных занятий. В общепринятом представлении это лекции, практические и лабораторные занятия, семинары, самостоятельная работа.

С учетом процессуальной стороны исследовательской подготовки учебно-исследовательский процесс в техническом университете обеспечивают также организация выполнения курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательской работы, проведение различных видов практик, выполнение и защита дипломных проектов и работ.

Существенное значение для достижения целей обучения имеют самостоятельные работы студентов, которые разделяют на аудиторную и внеаудиторную. Первоначальные навыки самостоятельной работы по достижению поставленных целей обучения предмету студенты должны получать в процессе практических, лабораторных и аудиторных занятий под «жестким» контролем преподавателя. Закрепление навыков самостоятельной работы происходит уже вне аудитории. Дальнейшее закрепление сформированных навыков происходит на более высоком уровне при выполнении курсовых работ и проектов, для выполнения которых необходимы, как правило, межпредметные знания. На этом этапе навыки самостоятельной работы должны проявляться в сформированности аналитических функций мышления, при этом преподаватель выполняет корректирующую и контролирующую функцию. На завершающем этапе обучения – этапе преддипломной практики и выполнения дипломного проекта (работы) – самостоятельная работа студента непосредственно связана с элементами исследовательской деятельности.

Нами выделено 7 главных видов учебной деятельности в процессе которых может осуществляться научно-ориентированная инженерная деятельность, адекватная современным условиям. Каждый вид учебной деятельности имеет значение для будущей профессиональной деятельности.

3. Все виды учебной деятельности трансформируют учебную информацию в систему знаний будущего инженера и наполняют предметными знаниями и умениями при условии интенсификации процесса обучения. Это требует выбора соответствующих методов и средств обучения. В блоке «*выбор методов и средств обучения*» рассматриваются две составляющие – средства обучения и учебно-исследовательское оборудование. Средства обучения представляют собой всю совокупность материалов, произведенных преподавателями для поддержки учебного процесса: дидактические материалы, учебники, учебные пособия, сборники задач и заданий, справочники, методические указания, специальная литература, обучающие программы, стимулирующие задачи, индивидуальные проверочные опросники; программно-методическое и информационное обеспечение использования компьютерной техники в учебном процессе. Это профессиональные прикладные программы; контрольные задания и тесты; учебные задания для решения расчетно-вычислительных, проектно-графических, поисково-информационных и оптимизационных задач. В блоке выбора средств обучения

устанавливается также используемое лабораторное оборудование и приборы, установки и испытательные машины; разрабатываются требования к уровню средств вычислительной техники, локальным сетям и внешним информационным системам, которые необходимы для достижения поставленных целей обучения.

Следует отметить, что первый блок технологии обучения, будучи важным сам по себе при организации любого учебного процесса, тем не менее выполняет вспомогательные функции по отношению к блокам выбора методов обучения или форм преподавания учебного материала в процессе обучения.

4. Блок «*практика учебных исследований и научное экспериментирование*» представляет конкретные исследовательские действия в процессе изучения инженерных наук. Приобретаемые научные знания по основам науки необходимы преимущественно для понимания принципа работы оборудования и аппаратов, технологии и процессов, то есть выполняют по существу вспомогательную функцию. Потребность применения знаний в профессиональной деятельности появляется там, где перед человеком возникает проблема, когда он должен действовать в условиях неопределенности целей, способов деятельности и т.д. Необходимы конкретные научные исследования реальных инженерных проблем. При этом необходимо решать скорее не проблему применения знаний на практике, а формирования у студентов способностей к поиску оптимальных решений практических задач на основе имеющихся теоретических знаний. Здесь приемлема концепция П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной о формировании ориентировочной основы действия [4, 5] . Они выделяют три типа ориентировки при выполнении действий. Ориентировочную основу первого типа составляют лишь образцы самого действия и его продукта. В этом случае учащемуся не дается указаний, как выполнять действие, и он сам ищет правильные способы выполнения задания методом проб и ошибок. В конце концов, учащийся может научиться правильно выполнять данное действие, но сформированное при этом умение не обладает возможностями переноса. При втором типе ориентировочная основа содержит не только образцы действия и его продукта, но и подробные указания, как правильно выполнять действие на каждом его этапе. При выполнении этих указаний обучение идет без ошибок и значительно быстрее. Такой путь обеспечивает возможность переноса умения при выполнении новых заданий, однако он успешно осуществится лишь в том случае, если в составе нового задания имеется значительна доля старых элементов. При обучении по третьему типу дается особая ориентировочная основа, которая не просто обеспечивает учащимся возможность безошибочно выполнять заданные действия как при ориентировочной основе второго типа, но и дает им возможность самостоятельно строить ориентировочную основу для правильного выполнения различных заданий. В ориентировочной основе третьего типа на первое место выступает обучение не столько способу действия в конкретной ситуации, сколько анализу задания и определению возможных способов его выполнения. Умения, сформированные при опоре на этот тип ориентировки, обладают значительными возможностями к переносу.

Таким образом, исследовательская деятельность коррелируется как системой научных знаний, так и практикой научных исследований, основанной на формировании ориентировочной основы действий.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. В практике учебных исследований и научном экспериментировании студентов главной целью является знакомство с методикой проведения исследовательских работ, так как «важен не результат, а пройденный учащимися путь», как субъектов, которые осуществляют вполне

определенные, понятные, профессионально значимые для них цели деятельности. Однако довольно обширный объем экспериментальной работы в процессе изучения инженерных дисциплин зачастую не позволяет учащимся определить характерные черты эксперимента, выделить его основные операции, так как студенты недостаточно привлекаются к планированию наблюдений и эксперимента, не учатся осмысливать его этапы.

Технология наукоориентированного обучения, определяемая вышеназванными деятельностными блоками, поэтапно реализуется в технологиях (элементы 5-7), направленных на:

- *первичное овладение научными знаниями;*
- *совершенствование знаний и формирование исследовательских умений и навыков;*
- *овладение новыми знаниями, умениями и навыками на основе освоенных.*

Технологии, направленные на первичное овладение научными знаниями, опираются на *информационные, проблемно-поисковые методы обучения*, две другие – на *репродуктивные, творчески-репродуктивные, инновационные* (элементы 8-12). В случае овладения научными знаниями возможны *передача информации в готовом виде и самостоятельное добывание знаний учащимися* (элементы 13-14). Дальнейшее совершенствование знаний с последующим формированием исследовательских умений и навыков приводит к способности *использовать их при решении конкретных задач* (элемент 15). Инновационные методы обучения, применяемые в технологиях, направленных на овладение новыми знаниями, умениями и навыками, *приобщают будущего инженера к инженерной деятельности на современном этапе научно-технического развития* (элемент 16).

Таким образом, для достижения конкретных целей обучения особое значение имеет его технологичность, которая может быть спроектирована в тех или иных формах. Технологии наукоориентированного обучения рассчитана на исходный средний образовательный уровень студентов. Их воплощение в системе технического университета требует высокого профессионализма профессорско-преподавательского состава, искусства общения со студентами, в основе которого должна быть высокая личностная культура.

Литература

1. Шамельханова Н.А. Исследовательская подготовка будущего инженера в техническом университете (концепция формирования исследовательской культуры). – Алматы: КазНТУ, 2005. – 268с.
2. Околелов О.П. Современные технологии обучения в вузе. Сущность, принципы проектирования, тенденции развития// Высшее образование в России. – 1994. – №2 – С. 32-36.
3. Гальперин П.Я., Талызина Н.Ф. Формирование знаний и умений на основе поэтапного усвоения умственных действий. – М.: МГУ, 1968. – 150с.
4. Талызина Н.Ф. Деятельностный подход к построению модели специалиста // Вестник высшей школы. – 1986. – № 3 – С. 24-27.

Шамельханова Н.А.

Проектирование технологий обучения исследовательской деятельности будущего инженера в техническом университете

В статье раскрыто содержание технологии наукоориентированного обучения, которая проектируется как последовательность деятельностных блоков, реализующих цели

исследовательской подготовки будущих инженеров. Основу данной технологии составляют: формирование научной компетенции, организация усвоения методов исследований, выработка опыта исследовательской деятельности и соотнесения ее с мировым прогрессивным опытом.

Шамельханова Н.А.

Проектування технологій навчання дослідницької діяльності майбутнього інженера в технічному університеті

У статті розкрито зміст технології наукоорієнтованного навчання, що проектується як послідовність діяльнісних блоків, що реалізують цілі дослідницької підготовки майбутніх інженерів. Основу цієї технології складають: формування наукової компетенції, організація засвоєння методів досліджень, вироблення досвіду дослідницької діяльності і співвіднесенність її зі світовим прогресивним досвідом.

Shamel'khanova N.

Designing Technologies for Training Future Engineer at Technical University to Research Activities

The article discloses the contents of science-oriented training, which is designed as a sequence of activity units realizing future teacher-engineers' research activities goals. The basis of the technology comprises: scientific conception formation, research methods mastering organization, developing research activity experience, and its correlation with the world progressive experience.

Стаття надійшла до редакції 03.10.2007 р.