

Секция 24

Роль подготовки современного инженера в повышении потенциала региона

Содержание

Анисимова Ж.П. Развитие интереса студентов к творческой работе.....	3
Биденко М.Д. Интенсификация процесса обучения современного специалиста. Принципы интенсивного обучения.....	6
Бирюкова М.А. Стадии развития способности студентов к профессиональному общению....	12
Владов Ю.Р., Султанов Н.З., Попов А.В., Левин Е.В.*, Владова А.Ю. Моделирование надежности систем – фактор подготовки современного инженера.....	16
Гончаров А.Н. Креативность мышления у студентов технической специальности.....	20
Горелов С.Н., Ельчанинов П.Н. Современные подходы к повышению качества общепрофессиональной подготовки специалистов.....	24
Егорова М.А. Роль геометро-графических знаний в развитии интеллектуальной деятельности будущего инженера.....	29
Колотвин А.В. Роль математических компьютерных систем в подготовке современного инженера.....	33
Кравцов А.Г. Аспекты инновационного инженерного образования.....	36
Климов М.И. К организации лабораторных работ по строительной механике на ПК.....	40
Марусич К. В. Место научного метода в подготовке современного инженера.....	43
Никифорова Л.А. Общественное признание инженерного дела для экономики России.....	47
Осадчий Ю.С., Попов А.В. Мультимедиа технологии в формировании инженерной компетентности специалиста.....	51
Поляков А.Н., Никитина И.П., Никифорова Л.А. Об особенностях подготовки инженеров нового поколения.....	55
Проскурин А. Д., Сулейманов Р. М., Богодухов С. И. Роль подготовки дипломированного специалиста в повышении ремонтного потенциала региона.....	60
Проскурин В.Д. О подготовке специалистов по производству и эксплуатации летательных аппаратов.....	66
Ромашов Р.В. Наука о сопротивлении материалов и ее значение для подготовки современных инженеров.....	70
Слинько С.Г. Проблема организации подготовки будущих инженеров к проектной деятельности в условиях ВУЗА.....	74
Черноусова А.М., Шерстобитова В.Н. Мультимедийное обеспечение лекций.....	82
Шепелева Ю.В. Роль высшего образования в стратегии социально-экономического развития региона.....	86

Анисимова Ж.П. Развитие интереса студентов к творческой работе

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Высокий уровень обучения в университете предполагает такую организацию учебного процесса, в ходе которого у студентов пробуждался бы и формировался интерес к научным исследованиям, а также стремление к практическому применению научных открытий. Именно при такой организации научной работы высшее образование оказывает специфическое воздействие на формирование личности.

Развитие научной деятельности студентов как формы подготовки специалистов является эффективным методом обучения и воспитания. Необходимость привития научных навыков всем будущим специалистам и стремление к овладению этими навыками определяют развитие различных форм научно-исследовательской работы студентов, включенной в учебные планы.

Необходимо использовать все возможности, заложенные в учебном процессе, для того, чтобы воспитать у студента интерес и способность к самостоятельной научной работе. Этой цели должны с первых курсов служить лекции, семинары, лабораторный практикум, консультации, курсовые работы и, прежде всего самоподготовка.

С первого курса студент должен знать, что учеба в высшей школе нацелена на то, чтобы научить его самостоятельной работе, в том числе и научной, творческой.

Формы самостоятельной научной работы студентов могут быть разнообразными, например:

- участие в студенческих конкурсах, соревнованиях, олимпиадах;
- участие в обсуждении научных проблем;
- участие в студенческих научных кружках, конструкторских и проектных бюро;
- участие в работе рационализаторских групп.

Однако нельзя пренебрегать учебным планом, выполнение которого обязательно. Необходимо найти оптимальное соотношение между обязательными и дополнительными заданиями, подбирая темы последних особенно тщательно. При этом очень важно добиваться хорошей общественной и профессиональной мотивации студентов, что способствует выработке навыков творческого, умственного труда.

Как показывает опыт преподавательской деятельности, не имея профессиональной мотивации, студенты младших курсов, особенно первого, неохотно участвуют в обсуждении предложенных тем, не могут выполнять дополнительные (творческие) задания. Но многие достаточно быстро убеждаются в том, что стремление и старание в учебе дают свои результаты.

Под руководством преподавателя студенты выполняют вначале несложные задания:

- сбор данных по объектам анализа для определенных методик;
- сравнение нескольких методик анализа;
- подбор необходимых реагентов по справочникам;
- работа в каталоге по сбору литературных источников
- подготовка краткого литературного обзора.

Исследовательская работа по химии со студентами первых курсов, строго говоря, не носит научного характера. Но творческой ее можно не только назвать, но и сделать. Учитывая тот факт, что школьная химическая подготовка не всегда достаточна для творчества, необходимо при выполнении лабораторного практикума вводить элементы поиска, создавать проблемные ситуации, побуждать студентов самостоятельно объяснить наблюдаемые химические процессы, привести примеры подобных реакций.

Студенты второго курса технологических специальностей факультета пищевых производств, изучающих аналитическую химию, ежегодно участвуют в работе студенческого научного кружка, работа которого планируется заранее. В осеннем семестре студенты осваивают основные приемы методов анализа, приобретая навыки работы в лаборатории аналитической химии, накапливая необходимые знания и умения. Перечень тем и заданий обсуждается со студентами заранее. При подборе конкретных заданий всегда учитывается интерес каждого студента. Нередко сами студенты предлагают тему, что чаще бывает при подготовке реферативной работы.

Экспериментальные работы выполняются во внеучебное время, поскольку в учебном плане не предусмотрены часы на научную работу. Так как задания для всех студентов объединены общей тематикой, они обсуждаются всей группой, выполняющей эксперимент.

Конкретно для каждого студента в соответствии с его темой проводится консультация по подготовке к выполнению работы, по подбору реагентов, посуды, по подготовке реактивов и по проведению собственно эксперимента. На это затрачивается достаточно много времени как студентом, так и преподавателем. Экспериментальные работы часто выполняют два студента. Оформление отчета выполняют сами студенты. Такая работа выносится на научно-практическую студенческую конференцию.

Интерес и способность к самостоятельной творческой работе воспитывается у студента таким видом деятельности, как подготовка реферата. Обычно подбираются темы, которые являются углублением изучаемых по учебному плану разделов, либо продолжением их. Часто студенты сами предлагают темы и разрабатывают их. Помощь преподавателя в реферативной работе сводится к советам по плану реферата и в подборе литературы. Часть рефератов заслушивается на конференции.

Следует отметить, что не все студенты могут достаточно хорошо проработать материал и подготовить интересный реферат. Но в тех случаях, когда тема оказывалась сложной, а студент целеустремленно и творчески работал над ней, доклад получался интересным.

Химические дисциплины, изучаемые студентами 1-3 курсов факультета пищевых производств, дают много возможностей формировать и воспитывать интерес к самостоятельной творческой работе. Забота преподавателя – найти, придумать, составить такие задания, тесты, вопросы к лабораторным работам, которые требовали бы творческого поиска, подготовки с учебниками, справочниками, консультации преподавателя.

Фундаментальная подготовка по общенаучным и профилирующим дисциплинам формирует навыки инженерного творческого мышления, умения самостоятельно овладеть новыми научными знаниями. Такие умения и навыки потребуются всем инженерам.

Биденко М.Д. Интенсификация процесса обучения современного специалиста. Принципы интенсивного обучения

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Главные цели процесса обучения современного инженера определяются требованиями общества к системе высшего образования. Одной из главных целей, если не самой главной, является формирование у будущих специалистов способностей к самостоятельному творческому решению всей совокупности производственных и организационных задач.

Подготовка современного инженера требует создания системы обучения, основанной на всестороннем рассмотрении и комплексном использовании современных достижений в сфере науки, производства, образования и обеспечивающей путем интенсификации обучения планируемого качества обучения на каждом этапе его совершенствования.

Поэтому в системе обучения необходимо делать акцент на всемерную активизацию познавательной деятельности студентов – интенсификацию учебного процесса: приобретение обучаемыми знаний и умений через активное мышление, самостоятельную работу, производительный труд, участие в научных исследованиях и реальных разработках.

Процесс обучения в ВУЗе осуществляется в рамках педагогической системы. К числу основных компонентов педагогической системы относятся:

- профессорско-преподавательский состав;
- студенты;
- содержание обучения;
- цели обучения;
- средства обучения;
- методы обучения;
- формы обучения;
- учебно-научная материальная база.

Для качественной подготовки инженерных кадров педагогическая система в ВУЗах должна быть приведена в состояние, адекватное современным научным требованиям к каждому из ее элементов и к системе в целом, т.е. необходимо совершенствование существующих педагогических систем. Основное направление процесса совершенствования педагогической системы - интенсификация обучения (преподавания и учения).

Концепция интенсивного обучения предусматривает возможность построения перспективных теоретических моделей систем обучения и постановку на этой основе задач по созданию адекватных им условий и реальных систем. При этом интенсификация обучения предполагает нормализацию напряженности труда преподавателей и обучаемых, обеспечивающую достижение его максимальной производительности.

Особое внимание в концепции интенсивного обучения уделяется его принципам, которые представляют диалектически единую систему требований,

охватывающих все основные стороны учебно-воспитательного процесса, а также все элементы педагогической системы. Они могут быть разделены на три основные группы:

- общие методологические принципы;
- принципы, относящиеся к содержанию обучения;
- дидактические принципы.

Одним из методологических принципов является ПРИНЦИП СОЧЕТАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА С ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ.

Главное требование этого принципа состоит в адаптации содержания подготовки (обучения) специалиста и методик обучения к целям и задачам профессиональной подготовки.

Прежде всего это проведение работы по формированию учебных планов и программ специальности в определенной последовательности – от прогноза деятельности выпускаемого специалиста к учебному плану специальности и рабочим программам.

Такая работа должна включать следующие этапы:

- разработка модели специалиста, учитывающей требования прогноза;
- разработка квалификационной характеристики, в которой представлен весь перечень профессиональных задач с требуемыми уровнями их овладения специалистом;
- определение массива профессиональных знаний и умений, на основе которого формируется перечень специальных дисциплин;
- определение фундаментального ядра научных знаний и умений, на основе которого формируется перечень фундаментальных для данной специальности дисциплин;
- определение перечня и содержания учебных предметов (курсов), обеспечивающих специальные и фундаментальные дисциплины.

При таком подходе к формированию содержания подготовки специалиста определенного профиля естественным образом решаются задачи фундаментализации образования; определения перечня учебных дисциплин, их междисциплинарных связей и последовательности изучения; разработки планов непрерывной профессиональной и других, наиболее значимых для данной специальности видов подготовки.

Реализация этого принципа ставит вопрос о перенесении части учебного процесса на производство и о создании учебно-научной материальной базы ВУЗа, обеспечивающей обучение студентов в условиях, близких к их будущей профессиональной деятельности.

Следует отметить, что практическое выполнение требований принципа сочетания профессиональной направленности подготовки специалиста с фундаментализацией образования возможно лишь при условии высокой научной и профессиональной компетенции преподавателей профилирующих и обеспечивающих кафедр.

Следующая группа принципов относится к содержанию обучения. В их число входят принципы генерализации, историзма, целостности и комплексности, предложенные А.В. Барабанщиковым./1/

В них нашли отражение закономерности, относящиеся к содержанию обучения, логике его построения и раскрытия. Требования этих принципов применительно к системе интенсивного обучения означают следующее.

Принцип ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ требует выделения в содержании обучения ведущих идей, принципов и закономерностей науки, на которых базируется учебная дисциплина. Принцип генерализации, выступая в диалектическом единстве с другими принципами, предусматривает учет и раскрытие иерархии связей между всеми структурными составляющими содержания обучения. Способами (формами) реализации, этого принципа в системе интенсивного обучения служат: граф содержания учебного материала; матрица взаимосвязей между понятиями, вопросами, темами.

Принцип ИСТОРИЗМА требует раскрытия в учебном предмете предыстории, состояния и тенденций развития его научного содержания. В системе интенсивного обучения этот принцип реализуется прежде всего через содержание учебника и лекций.

Принцип обязывает: раскрыть основные пути, приведшие к современному уровню изучаемых вопросов; трудности, которые при этом пришлось преодолевать; стержневые проблемы изучаемой темы, которые ждут своего решения; перспективу развития изучаемых проблем.

Принцип ЦЕЛОСТНОСТИ и КОМПЛЕКСНОСТИ обязывает не допускать утилитарного подхода к формированию и раскрытию содержания учебных дисциплин. Дисциплина должна сохранять целостность научного знания, на котором она построена. Адаптация к будущей деятельности специалиста и другим учебным дисциплинам не должна идти путем механического устранения вопросов «не представляющих интереса».

Следующая многочисленная группа принципов объединяет дидактические принципы. К их числу относятся, принципы проблемности; ведущей роли теоретических знаний; единства образовательной, воспитательной и развивающей функций обучения; стимулирования и мотивации положительного отношения обучаемых к учению; соединения коллективной учебной работы с индивидуальным подходом к обучению; сочетания абстрактности мышления с наглядностью; оптимизации учебно-воспитательного процесса; сознательности, активности и самостоятельности обучаемых при руководящей роли преподавателя; систематичности и последовательности; доступности; прочности овладения знаниями, умениями и навыками.

Рассмотрим наиболее существенные из перечисленных принципов.

Принцип ПРОБЛЕМНОСТИ в обучении сочетает в себе научную проблемность с психологической. Первый её аспект требует представления содержания обучения в виде системы научных проблем, а второй - акцентирует внимание на необходимости создания в обучении непрерывной цепи

проблемных ситуаций, вызывающих активную деятельность обучаемого субъекта.

Концепция интенсивного обучения рекомендует руководствоваться этим принципом на всех этапах обучения и видах занятий. Особое внимание к выполнению его требований уделяется в лекционных частях учебных дисциплин, где ставится вся совокупность подлежащих изучению проблем.

Принцип ВЕДУЩЕЙ РОЛИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ требует, чтобы теоретическая (прежде всего лекционная) часть вузовской дисциплины была бы не только глубоко научной и проблемной по содержанию, но и обеспечивала бы создание необходимой ориентировочной основы для последующей самостоятельной творческой работы студентов над учебным материалом.

Принцип ЕДИНСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ, ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ И РАЗВИВАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ОБУЧЕНИЯ фиксирует важные закономерные связи между всеми указанными в его названии составляющими. Образовательная функция признается ведущей. В её русле ставятся и решаются задачи воспитательного и развивающего характера.

Введение этого принципа в совокупность требований, предъявляемых к интенсивному обучению, позволяет осуществить более строгое целеполагание и комплексное управление познавательной деятельностью обучаемых на основе системы социальной и психологической диагностики, направленной на формирование личности будущего специалиста в нужном для общества и отрасли направлении.

Принцип СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ ОБУЧАЕМЫХ К УЧЕНИЮ, предложенный Ю.К. Бабанским, вводится в концепцию интенсивного обучения как важное требование, условие и резерв построения все более эффективных интенсивных дидактических систем. /2/

При внедрении системы интенсивного обучения (СИО) в учебный процесс необходимо предусмотреть создание системы стимулирования и мотивации во всех актах обучения на всех его этапах. Особое внимание уделяется мотивационной стороне в самом начале изучения смысловой части материала. Во вступительной части каждой лекции предусматривается создание прочной мотивационной основы для всего последующего изучения темы.

Принцип СОЕДИНЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПОДХОДОМ В ОБУЧЕНИИ требует целесообразного сочетания индивидуальных форм обучения с коллективными.

К первым могут быть отнесены такие, например, формы как самостоятельная работа студентов в часы аудиторных занятий, самоподготовка, упражнения на функциональном тренажере, индивидуально выполняемая курсовая работа (проект) и др. В ходе таких занятий у студентов формируется и обобщается индивидуальный опыт работы. В число коллективных форм обучения входят такие, как лекция, семинар, тематическая дискуссия, разбор конкретной ситуации. Особое место среди коллективных форм в системе интенсивного обучения отводится деловой игре, в которой каждый обучаемый

выполняет свои, но взаимосвязанные с действиями других участников игры, функции. Такие игры незаменимы для выработки умений и навыков действий, ориентированных на достижение общих целей деятельности коллектива. Они воспитывают чувство коллективизма, выражающееся в единстве воли, действий и ответственности за конечный результат.

Одна из важных особенностей концепции интенсивного обучения состоит в том, что она предусматривает активную познавательную деятельность студентов при любой форме обучения: коллективной или индивидуальной. Дело здесь не в организационной форме обучения, а в организации учения - как деятельности самого студента, т.е. в уровне индивидуализации обучения, степени самостоятельности и активности его мышления. Научить чему-либо нельзя, можно только научиться - одно из исходных положений интенсивного обучения.

Принцип СОЧЕТАНИЯ АБСТРАКТНОСТИ МЫШЛЕНИЯ С НАГЛЯДНОСТЬЮ был предложен С.И. Зинovieвым и формулировался им как требование к преподаванию./3/

В системе интенсивного обучения этот принцип относится к обучению в целом, а не только к преподаванию.

Во-первых, этот принцип касается не только зрительной, но и слуховой, осязательной и обонятельной наглядности, рассматриваемой в их органической взаимосвязи. В этом своем проявлении, имеющем глубокую физиологическую основу, он требует сочетания, по возможности, всех видов наглядности.

Во-вторых, наглядность нельзя отождествлять с иллюстративностью. Наглядность следует рассматривать как один из основных способов психолого-педагогического воздействия на обучаемых, управления их познавательной деятельностью и реализации через наглядность других взаимосвязанных с ней принципов.

В процессе обучения словесная, знаковая, изобразительная форма наглядности всегда сопутствует абстрактному мышлению и непрерывно взаимодействует с внутренней наглядностью, обогащая последнюю новыми представлениями и связями и черпая из нее ранее приобретенный опыт. Временное отсутствие натуральной наглядности, т.е. обращения к реальным явлениям и объектам материального мира в ходе обучения, не исключает наглядность на этапе абстрактного мышления.

Принцип СООТВЕТСТВИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ СОДЕРЖАНИЮ ОБУЧЕНИЯ И ДИДАКТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ отражает важную закономерность связи между учебно-научной материальной базой и всеми другими компонентами педагогической системы.

Главное положение этого принципа состоит в необходимости создания материальной базы на основе научно-педагогических требований, вытекающих из самой сути учебно-воспитательного процесса и научно-исследовательских работ, которые ведутся в ВУЗе.

Практическая реализация этого принципа заключается в создании учебно-научных комплексов кафедр, учебно-научных комплексов по специальностям и учебно-научной материальной базы общеуниверситетского

назначения, в организации совместно с предприятиями учебно-научных производственных комплексов.

Каждый из таких комплексов должен представлять собой материально-техническую систему, включающую весь необходимый арсенал классов, аудиторий, лабораторий, тренажерных установок, залов курсового и дипломного проектирования и других помещений, оснащенных современным научным и лабораторным оборудованием, электронной вычислительной техникой, ТСО и вспомогательными устройствами.

Список использованных источников

1 Барабанчиков А.В. Сосредоточить внимание на коренных проблемах. – Вестник высшей школы, 1972, №10.

2 Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно- воспитательного процесса. – М.: Просвещение, 1982.

3 Зиновьев С.И. Учебный процесс в советской высшей школе. – М.: Высшая школа, 1968.

Бирюкова М.А. Стадии развития способности студентов к профессиональному общению

ОГТИ (филиал ОГУ), г. Орск

Сущность процесса развития способности студентов технических специальностей к профессиональному общению заключается в количественном и качественном изменении данного системного свойства в целом и отдельных его элементов.

Способность к профессиональному общению инженера будем определять как сложное интегративное образование, включающее компоненты общения: коммуникативный, перцептивный и интерактивный и проявляющихся в соответствующих каждому компоненту умениях, а именно: обмен информацией, согласно нормам и правилам профессионального языка инженера, установление взаимоотношения с коллегами и партнерами по производству и перестраивание их в соответствии с характером складывающейся ситуации для достижения планируемого результата.

Коммуникативная составляющая общения – это обмен информацией, ее понимание. Интерактивная составляющая характеризует общение как взаимодействие и представляет собой, как правило, построение общей линии взаимодействия. Третья составляющая – перцептивная – это восприятие одним партнером по общению другого, т.е. это процесс формирования образа другого человека, что достигается «прочтением» за физическими характеристиками человека его психологических свойств и особенностей его поведения.

Охарактеризуем каждый из выделенных компонентов в структуре развития способности студентов технических специальностей к профессиональному общению: коммуникативный - способность осуществлять обмен информацией (предполагает действия по поиску, переработке, хранению и передаче информации, соблюдая нормы и правила в процессе профессионального общения); перцептивный - способность межличностного восприятия, оценивания и взаимопонимания (измеряется тем, насколько удалось партнерам по общению воспринять, понять друг друга в процессе передачи технической информации); интерактивный - способность психологического воздействия и взаимодействия (проявляется в умениях использовать психологические знания в профессиональном общении и осуществление психологического анализа результатов профессионального общения).

Анализ основных положений теории коммуникативной деятельности, длительное наблюдение, изучение опыта работы руководителей предприятий, беседы с ведущими специалистами предприятий позволил выделить три стадии развития способности студентов технических специальностей к профессиональному общению, определяемые особенностями:

- стадия подготовки к профессиональному общению для достижения целей и решения инженерных задач;
- стадия активизации коммуникативной деятельности;

- стадия системного отношения ко всем компонентам профессионального общения для решения инженерных задач.

Раскроем содержание каждой стадии развития способности к профессиональному общению:

1. Обучение студента в вузе начинается на базе полученных знаний и умений в школе. Поступая на факультет технических специальностей, студент лишь имеет представление о будущей профессии инженера от родителей, друзей. Подготавливаясь к поступлению, абитуриенты занимаются математикой, физикой, другими точными науками. Из общения со студентами, первокурсники не задумываются о важности профессионального общения инженера как специалиста. На первом курсе обучения имеют место такие гуманитарные предметы как философия, русский язык, иностранные языки, где студенты получают теоретические знания об общении, его формах, видах и в единстве со специальными предметами пополняют словарный запас специальной профессиональной лексикой. Таким образом, студент начинает систематизировать знания об общении и активно внедряет в учебный процесс. Этот период можно считать первоначальной стадией в коммуникативной деятельности будущего специалиста-инженера, так как переход на стадию активизации коммуникативной деятельности возможен лишь при наличии высокого уровня теоретических знаний об общении. Уровень готовности студентов к профессиональному общению можно считать начальным. Результатом прохождения студентами данной стадии является возникновение системы знаний об общении, нормах и правилах профессионального языка, убеждения важности общения в профессиональной жизни инженера.

2. На стадии активизации коммуникативной деятельности посредством применения учебно-коммуникативных ситуаций на практических занятиях происходит развитие профессионально-важных качеств при общении будущего специалиста-инженера: общительность, внимательность, инициативность в общении. Студент начинает применять свои теоретические знания и умения при разрешении ситуаций. Идет поиск информации, ее переработка, взаимодействие с партнером по общению. При обсуждении результатов разрешения учебно-коммуникативных ситуаций развивается групповая форма работы, втягивая в активную деятельность даже пассивных. Продуктом активизации коммуникативной деятельности на данной стадии могут стать отдельные показатели способности к профессиональному общению. Студенты начинают осуществлять обмен информацией, согласно нормам и правилам профессионального языка инженера. Способность к профессиональному общению на данной стадии приобретает следующие показатели:

- коммуникативный (умение найти информацию, обработать и передать ее, умение задавать вопросы и оценивать ответы);
- перцептивный (умение отождествлять себя партнеру по общению и сопереживать);
- интерактивный (умение устанавливать контакт с партнером по общению).

3. Третья стадия развития способности к профессиональному общению отличается системным характером. Система предусматривает специальную теоретическую и практическую подготовку будущего специалиста-инженера в сфере профессионального общения, развития компонентов профессионального общения: коммуникативного, перцептивного, интерактивного. Студенты включаются в активную коммуникативную деятельность: разыгрывают учебно-коммуникативные ситуации по ролям, готовят программу действий по анализу и выхода из конфликтной ситуации на предприятии. В заключение студенты принимают решение, подводят итоги и дают собственную оценку действиям. При разрешении ситуации студент актуализирует и интегрирует знания из гуманитарных, естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Способность к профессиональному общению на данной стадии приобретает следующие показатели:

- коммуникативный (умение анализировать полученную информацию, умение логично выстраивать высказывания, соблюдая нормы и правила профессионального языка, умение выступать перед аудиторией);

- перцептивный (умение добиваться положительного отношения собеседника к себе, умение интерпретировать поведение другого, умение откликнуться на проблемы собеседника);

- интерактивный (умение предвидеть и планировать ситуацию общения, умение убеждать, доказывать, разъяснять, опровергать с целью достижения оптимального варианта решения инженерных задач).

Переходя от стадии к стадии, студент-будущий инженер последовательно систематизирует в процессе учебно-профессиональной деятельности знания техники общения, осваивает нормы и правила профессионального языка, овладевает всеми показателями способности к профессиональному общению, достигая посредством учебно-коммуникативных ситуаций наивысшего уровня развития способности к профессиональному общению.

Таким образом, показатели способности к профессиональному общению от стадии к стадии имеют положительную динамику развития.

Наличие признаков развития (необратимости, направленности и закономерности) показателей способности к профессиональному общению подтверждает факт развития способности к профессиональному общению студента. Проиллюстрируем наличие указанных признаков.

На первой и второй стадиях студент аккумулирует необходимые знания и умения, развивает профессионально важные для общения качества, что позволяет необратимо и направленно продвигаться к третьей стадии – системного развития способности к профессиональному общению. Вследствие такого продвижения необратимо и направленно развиваются показатели способности к профессиональному общению: усложняются цели, задачи, методы в разрешении учебно-коммуникативных ситуаций. Обнаруживаются закономерности – между уровнем готовности студентов технических специальностей вести общение на профессиональном уровне и возможностью реализации на высокой стадии развития; между потребностью деятельности

будущего инженера в развитии способности к профессиональному общению и наличием методов, средств и условий для удовлетворения этой потребности.

Владов Ю.Р., Султанов Н.З., Попов А.В., Левин Е.В.*, Владова А.Ю.
Моделирование надежности систем – фактор подготовки современного инженера

**Оренбургский государственный университет,
*Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем, г. Оренбург**

Проблема надежности является ключевой в развитии техники. Особенно велика ее роль в связи с широким использованием автоматических и автоматизированных систем управления, которые требуют тщательной проработки вопросов надежности, начиная от проектирования и производства и кончая их испытаниями и эксплуатацией. Показатели надежности технических систем и, прежде всего, систем управления (СУ), можно количественно оценивать, используя информацию о надежности отдельных элементов. Для этого необходимо знать надежность элементов и структурную схему, которая за исключением редких случаев не совпадает с другими схемами автоматизации производства. Одним из перспективных методов анализа надежности является логико-вероятностный, основанный на математических аппаратах теории вероятности и алгебры логики и предполагает определенные вероятностные связи между отказами системы и случайными событиями, от которых они зависят - отказами элементов.

Цель проведения анализа и моделирования надежности заключается в существенном повышении эффективности функционирования систем. Для достижения цели решены следующие основные задачи: 1. Предложена классификация структурных моделей надежности систем, предусматривающая 3 класса структур; 2. Разработано алгоритмическое и математическое обеспечение для каждого класса структур с возможностью получения количественных параметров безотказности по структурной схеме системы; 3. Разработано методическое обеспечение и построены модели в современных интегрированных средах: визуального моделирования VisSim и графического программирования LabView.

Рассмотрим логико - вероятностный анализ и моделирование надежности систем управления на примере параллельно-последовательных структур. Цель работы конкретной работы состоит в изучении методики логико-вероятностного анализа (ЛВА) надежности систем управления (СУ) с различными параллельно-последовательными структурами (ППС) и моделирования в интегрированных средах VisSim и LabView. Сравнить количественные показатели безотказности, полученные расчетным путем и путем моделирования с определением погрешности моделирования.

Согласно разработанного алгоритма ЛВА надежности СУ с параллельно-последовательными структурами определение надежности ведут путем разделения всей структуры на отдельные элементы, в отношении которых имеются или определяются количественные характеристики надежности.

Декомпозицию производят так, чтобы отдельные части представляли собой конструктивно самостоятельные элементы, независимые в отношении отказов от других элементов. Если отказы соседних элементов зависят друг от друга, то их объединяют в один общий блок, для которого находят расчетным путем (или экспериментально, или по справочным данным) общую количественную характеристику надежности. Наиболее распространенными, как показывает инженерная практика, структурными схемами СУ являются ППС, содержащие ветви с параллельно соединенными элементами, отказ которых возможен только при отказе всех элементов, входящих в это соединение, и ветви с последовательно соединенными элементами, отказ каждого из которых приводит к отказу всего соединения.

Введено понятие об элементарной структуре, под которой понимается структура, содержащая не более пяти элементов. С учетом этого ЛВА надежности СУ проводится путем декомпозиции общей структуры на элементарные структуры с последующим упрощением структуры в соответствии с алгоритмом, включающим в себя 8 функциональных операторов, связанных между собой операцией "конъюнкция". Содержание функциональных операторов следующее: A_1 – составить по функциональной схеме СУ, с учетом приведенных выше соображений о независимости отказов, структурную схему надежности. Причем, в соответствии с принятым предварительно соглашением об отказе в системе, элементы надежности в структурной схеме соединяются или последовательно, или параллельно. Декомпонировать структурную схему системы на ряд элементарных, содержащих не более пяти элементов; A_2 – сформулировать условие работоспособности СУ, зависящее от всех выделенных элементарных структур; A_3 – составить для каждой элементарной структуры логическую функцию работоспособности (F_n); A_4 – минимизировать каждую логическую функцию F_n и привести ее к виду, при котором она содержит минимальное число неповторяющихся членов. При этом используются известные из алгебры логики теоремы, тождества и аксиомы; A_5 – арифметизировать каждую логическую функцию F_n заменой логических операций арифметическими; A_6 – заменяя события их вероятностями, составить систему алгебраических уравнений с ВБР для каждой элементарной структуры. Составить укрупненную структурную схему путем замены каждой элементарной структуры одним элементом с полученной ВБР. Соответствующие преобразования проводить до тех пор, пока не останется один элемент, надежность которого адекватна надежности всей системы; A_7 – подставляя известные ВБР отдельных элементов для определенного времени, вычислить вероятности безотказной работы всех элементарных структур различного уровня и всей системы, а также остальные количественные показатели безотказности. Проанализировать результирующие количественные показатели безотказности по величине, а также выявить рациональные способы их повышения. A_8 – внося систему алгебраических уравнений с ВБР для выделенных элементарных структур, например, в формульный блок среды графического программирования LabView, составить

по определенным правилам виртуальный прибор для структурного моделирования надежности системы.

Модель надежности всей системы находится по полученным в результате ЛВА выражениям с помощью формульного узла Formula Node среды графического программирования LabView, который относится к элементам «Структуры» и вызывается правой клавишей мыши на панели блок-диаграмм по пути: All Functions - Structures - Formula Node (рисунок 1).

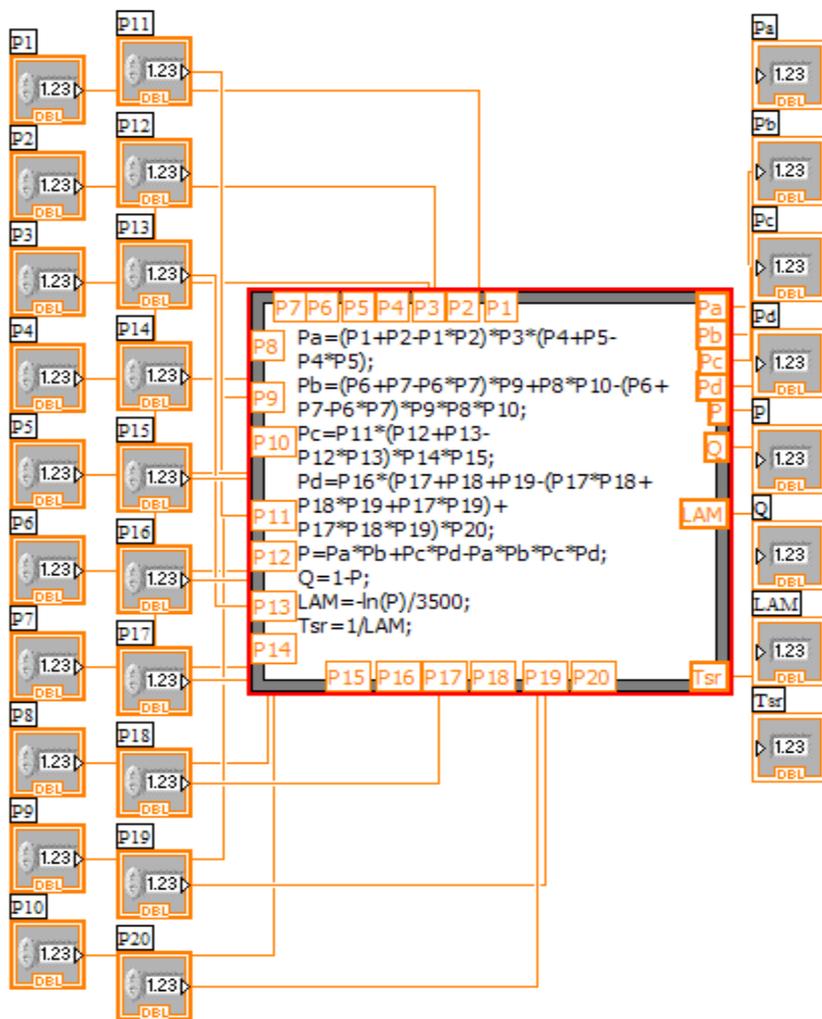


Рисунок 1 – Блок-диаграмма виртуального прибора для моделирования надежности СУ с параллельно-последовательными структурами

К входным рамкам подключаются цифровые управляющие элементы, к выходным – индикаторы (рисунок 2). Входы и выходы устанавливаются в любом месте рамки. Наименования в рамках должны быть точно такими же, как в формульном узле. При помощи управляющих элементов задаются исходные данные, после чего схема запускается на решение.

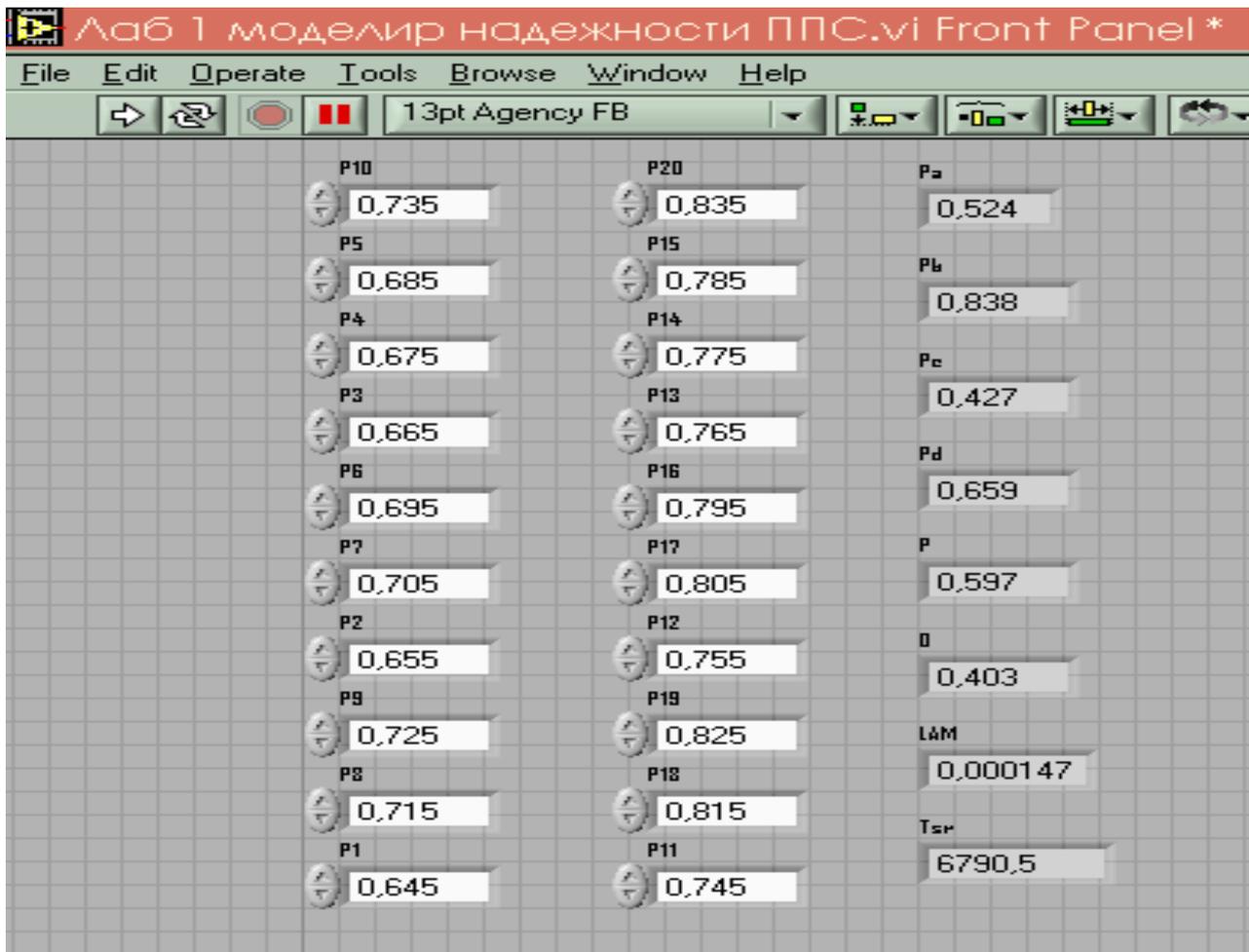


Рисунок 2 – Лицевая панель виртуального прибора для моделирования надежности СУ с параллельно-последовательными структурами

По каждой работе составляется индивидуальный отчет. Содержание отчета: название и цель работы; основные теоретические положения; постановка задачи и алгоритм ее решения; структурная схема анализа надежности и исходные данные по надежности входящих в систему элементов; результаты анализа в виде количественных показателей безотказности; схемы моделей в интегрированных средах, результаты моделирования и сопоставление результатов анализа и моделирования надежности системы с нахождением погрешности моделирования; выводы по работе.

Гончаров А.Н. Креативность мышления у студентов технической специальности

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время инженерное мышление специалиста представляет собой сложную систему, которая включает в себя сочетания различных стилей мышления: образного и логического, научного и практического. Таким образом, в профессиональной деятельности инженера эти сочетания позволяют равноправно задействовать работу правого и левого полушарий мозга, то есть логическое и образно-интуитивное мышление. развитию образного мышления инженера способствует искусство, культурологическая подготовка. В развитии научного мышления главную роль играют фундаментализация образования, овладение базовыми фундаментальными науками. Формирование практического инженерно-технического мышления сопровождается постоянным контактом с тремя точками: базовые фундаментальные науки (физика, математика и т. д.), тип практического объекта и его техническая модель, сформулированная в технических науках.

Мышление современного инженера и высококвалифицированных рабочих XXI века существенно усложняется, включает в себя смежные типы мышления: логическое, образно-интуитивное, практическое, научное, эстетическое, экономическое, экологическое, эргономическое, управленческое и коммуникативное.

Формирование такого всесторонне развитого специалиста с системным и даже глобально цивилизационным инженерным мышлением обуславливает необходимость расширения преподавателями технических дисциплин своего узкопрофессионального взгляда на задачи обучения и роль своей учебной дисциплины в общей подготовке специалиста. Необходимо, чтобы сами преподаватели обладали комплексным техническим, экономико-экологическим, гуманитарно-психолого-педагогическим базисом научных представлений, в результате чего даже при преподавании узких технических дисциплин комплексная эрудиция и системность мышления преподавателя позволят давать студентам достаточно полную научную информацию, формировать всесторонне развитую личность человека XXI века.

Быстрота перехода от одного плана деятельности к другому - от вербально-абстрактного к наглядно-действенному, и наоборот, выделяется как критерий уровня развитости технического мышления. Как мыслительный процесс техническое мышление имеет трехкомпонентную структуру: понятие - образ - действие с их сложными взаимодействиями. Важнейшей особенностью технического мышления является характер протекания мыслительного процесса, его оперативность: быстрота актуализации необходимой системы знаний для разрешения незапланированных ситуаций, вероятностный подход при решении многих задач и выбор оптимальных решений, что делает процесс решения производственных и технических задач особенно сложным.

Все это требует нового подхода к обучению инженеров. Также необходимо учитывать, что более конкурентны специалисты, имеющие навыки применения творческих стратегий для принятия решений. Таким образом, одной из основных задач перед преподавателями ставится развитие креативного мышления у студентов.

Основой креативного мышления является способность выдвигать много в равной мере правильных идей относительно одного и того же объекта, технической задачи. Дж. Гилфорд различал два типа мыслительных операций: конвергенцию (нахождение единственно верного решения) и дивергенцию (варьирование путей решения и множество правильных ответов).

В изобретательской инженерной практике применяется большое количество методов поиска новых технических решений (МПНТР). Иррациональное дивергентное мышление можно тренировать при помощи мозгового штурма, рациональные стратегии хорошо представлены морфологическим анализом. Разработанная в России Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОБЛЕМЫ



Рис. 1. Схема процесса а) дивергентного и б) конвергентного мышления

является комплексным методом, сочетающим рациональные и иррациональные приемы генерации решений.

Наиболее перспективной и интересной для исследования технического творчества представляется концепция креативности В.Н.Дружинина и Н.В.Хазратовой. В соответствии с ней, главной операцией, которая "работает" в ходе творческого процесса, является операция сравнения, установления смысловой связи между элементами, а эта связь может быть установлена на основе: репродукции, смыслового синтеза, случайного соединения без нахождения семантических связей.

Оригинальные ответы, решения технических задач получаются при абстрагировании (выделении) одних аспектов предмета и отвлечении от других его аспектов. Выделение неочевидных признаков изменяет смысловую иерархию их значимости, и предмет предстает в новом свете. Так возникает эффект неожиданности, оригинальности (рис.2).

Креативность мышления студента проявляется в формуле изобретения: ограничительная часть - это постановка задачи или стимул, а также первоначальный контекст, цель - это мотивация (одобрения, достижения),

отличительная часть - семантический синтез нового смысла, связанного со стимулом в новом контексте, характеризующемся проведением смысловых связей с прежним контекстом. Другими словами, изобретательский уровень



Рис. 2. Классификация ассоциаций на шкале семантической удаленности

решения технической задачи тем выше, чем больше его семантическая удаленность от стимула, но без потери семантических связей. Косвенным образом это проявляется в количестве и качестве отличительных признаков.

Методика креативного обучения позволяет получить дополнительную информацию о творческих чертах личности.

Первое, что обращает на себя внимание при чтении контрольных работ и формулы изобретения - это тип мышления студента. Если он решил техническую задачу, придумав способ, то он, скорее всего, использует операционное мышление. Если предложил устройство - то он лучше владеет предметным мышлением.

Благодаря лингвистическому анализу текста формулы и описания изобретения можно установить характер доминирующей репрезентативной системы студента: визуальная, аудиальная или кинестетическая.

Проверка курсового проекта двух групп 2006 г. показала, что не менее 70% студентов имеют ярко выраженную визуальную репрезентацию. Это означает, что они способны любую словесно или в виде обозначений воспринятую информацию превращать в пространственно-зрительные представления. Студенты с операционным типом мышления конструируют технологический процесс, а с предметным типом - устройство, конструкцию. Работы, выполненные ими, имеют хороший изобретательский уровень.

Студенты с другими типами репрезентации испытывают определенные затруднения с изобретательством. Это проявляется в том, что они задают вопросы типа "зачем, для чего", в то время, как визуалы задают вопросы типа "что" и "как".

Следует отметить методически ценные моменты, обусловленные применением МПНТР в преподавании технических дисциплин:

- 1) изучается поле возможных решений для выданной задачи с привлечением ресурсов патентных фондов (поиск аналогов и прототипов);

- 2) студенты учатся не только находить признаки конструкции или способа, но и выявлять связи (увязывать признаки в неразрывную совокупность);
- 3) в процессе работы снимаются междисциплинарные границы и закрепляются связи между различными курсами;
- 4) тренируются операционное и предметное мышление при изложении технического решения как устройства и как способа;
- 5) учащиеся овладевают всем спектром поисковых стратегий: от иррациональных (правополушарных) до чисто рациональных, логических, алгоритмических (левополушарных).

Практическое значение навыков дивергентного мышления заключается в следующем:

- техническая дисциплина усваивается как цельный образ;
- снимается когнитивный диссонанс: студент овладевает критической массой знаний и может самостоятельно найти ответы на интересующие его вопросы по специальности;
- приобретаются навыки в области принятия творческих решений;
- в результате такого подхода осуществляется подготовка инженерных кадров, владеющих технологиями, которая обеспечивает техническую свободу и доступ к неограниченным интеллектуальным ресурсам.ь

Горелов С.Н., Ельчанинов П.Н. Современные подходы к повышению качества общепрофессиональной подготовки специалистов

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Цикл дисциплин, связанных с решением проблем прочности, жесткости и надежности конструктивных элементов, традиционно считается ключевой составляющей в общепрофессиональной подготовке специалистов с высшим техническим образованием. Полагают, что знаний, полученных студентом при изучении сопротивления материалов в сочетании с общепрофессиональными дисциплинами (ТММ, детали машин и основы конструирования) достаточно для успешной профессиональной деятельности. Однако, совершенствование и техническое усложнение конструкций, а также новые подходы с применением систем автоматизированного проектирования и расчетов (САПР), требуют более глубокого и детального анализа отдельных элементов и всей конструкции. Помочь в этом может строительная механика.

Строительной механикой, в широком смысле, называется наука о методах расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость. Самостоятельно как наука строительная механика начала развиваться в первой половине XIX века в связи с начавшимся активным строительством мостов, железных дорог, плотин, судов и крупных промышленных сооружений. Отсутствие методов расчета таких сооружений не позволяло осуществить легкие, экономичные и одновременно надежные конструкции.

В классической строительной механике рассматриваются только стержневые системы. Однако практические потребности предопределили появление новых, специальных курсов строительной механики, где рассматриваются и не стержневые системы. Так появились курсы “Строительная механика корабля” (здесь рассматривается расчет пластин и оболочек), “Строительная механика самолета” (рассматривается расчет пластинок и оболочек применительно к самолетным конструкциям), “Строительная механика ракет” (основная часть этого курса посвящена расчету осесимметричных оболочек). Одной из последних в этот ряд встала строительная механика тракторов и автомобилей. Во всех этих курсах широко используются методы теории упругости, которые более сложны, чем методы классической строительной механики.

Современная строительная механика имеет целый ряд классификаций решаемых задач. Различают плоские задачи, которые решаются в двух измерениях, и пространственные задачи, решаемые в трех измерениях. Обычно пространственные конструкции стремятся расчленить на плоские элементы, расчет которых значительно проще, однако это не во всех случаях удается. Большинство основных методов расчета и теорем излагается применительно к плоским системам. Дальнейшие обобщения на пространственные системы, как правило, требуют лишь написания более громоздких формул и уравнений.

Решение таких задач требует основательной математической подготовки обучаемых, более глубокого знания теоретической механики и сопротивления

материалов, что оставляет желать лучшего. По-настоящему решать подобные задачи способны не более 10% студентов. Есть ли выход в данной ситуации?

Авторам статьи представляется выход в следующем. В настоящее время в связи с бурным развитием информационных технологий и техники становится возможным автоматизировать и моделировать различные процессы. На предприятиях внедряются программные комплексы инженерного анализа (Computer Aided Engineering — CAE). Системы компьютерного инженерного анализа не только позволяют оценить принципиальную работоспособность будущей конструкции (например, по условиям прочности), они нашли широкое применение при моделировании технологических процессов металлообработки,ковки и штамповки, литья металлов и пластмасс. Современные конечно-элементные (КЭ) системы дают возможность моделировать ситуации реальной эксплуатации изделий: попадание птицы в авиационный двигатель, столкновение автомобилей и т.п. Зарубежные CAE_системы, имеющиеся на российском рынке (а это хорошо известные и давно успешно зарекомендовавшие себя системы КЭ анализа NASTRAN, ANSYS, COSMOS, MARC, а также системы для описания кинематики и динамики больших перемещений, такие как ADAMS и др.) достаточно дороги. Высокая стоимость программных продуктов такого уровня вполне оправдана, т. к. разработка программного обеспечения в области CAE-анализа является довольно затратным мероприятием. Такие системы наукоемки и требуют от разработчика знаний и навыков не только в области программирования, но и математического моделирования, численных методов, теории упругости, динамики, теплопередачи и т.п.

В качестве альтернативы рассмотрим систему КЭ анализа APM Structure3D, разработанную российской компанией НТЦ АПИМ. Эта система является составной частью отечественного программного продукта, хорошо известного на рынке как APM WinMachine. Система КЭ_анализа APM Structure3D эффективно используется в машиностроении и строительстве. Это стало возможным за счет русскоязычного интерфейса и сопровождающих документов, а также благодаря существенному снижению стоимости по отношению к западным аналогам. По количеству решаемых задач пакет несколько уступает западным системам, однако те возможности, которыми обладает APM Structure3D, в большинстве случаев достаточны.

Модуль APM Structure3D позволяет рассчитать:

- величины напряжений и деформаций в любой точке конструкции с учетом как внешнего нагружения, так и собственного веса каждого из элементов;
- запас устойчивости конструкции при ее сжатии и формы потери устойчивости;
- собственные формы и значения частот колебаний, а также соответствующие этим формам резонансные частоты;
- параметры вынужденных колебаний при произвольном изменении внешних силовых факторов;
- температурные поля и термонапряжения.

Задачи решаются как в линейной, так и в нелинейной постановках. Под нелинейной постановкой понимается учет геометрической и физической нелинейности.

Объекты для КЭ анализа обычно представляются в виде стержней произвольного поперечного сечения, пластин и оболочек, а также в виде твердотельных моделей и их произвольных комбинаций. Это позволяет рассчитать все многообразие строительных и машиностроительных конструкций и их элементов. Твердотельную модель можно подготовить как в модуле APM Structure3D с использованием встроенных в него внутренних функций, так и с помощью редактора трехмерного моделирования APM Studio. Можно также воспользоваться процедурой импорта трехмерных моделей, созданных сторонними средствами, посредством формата обмена STEP.

При выполнении всего комплекса необходимых инженерных вычислений в APM Structure3D используется метод конечных элементов (МКЭ). При необходимости применяются также и другие методы строительной механики, адекватные поставленным выше задачам. Число конечных элементов для разбиения сечений стержней (и, следовательно, длительность времени расчета) устанавливается пользователем. По умолчанию в системе заданы настройки, характерные для большинства расчетных случаев. Однако общее количество конечных элементов ограничено исключительно возможностями имеющейся компьютерной техники.

Для создания твердотельных и оболочечных элементов в модуле APM Studio имеется специализированный генератор автоматического разбиения на конечные элементы, с помощью которого также можно задать условия закрепления и нагружения. Стержни также разбиваются на конечные элементы в автоматическом режиме с использованием встроенного генератора разбиения. При этом создаваемая КЭ сетка, в зависимости от топологии модели, может быть равномерной, либо адаптивной, когда размер конечного элемента определяется геометрией детали. В местах большой кривизны размерность конечного элемента уменьшается автоматически. После построения КЭ сетки необходимо решить систему уравнений, которые формируются в результате КЭ анализа. Методы решения этих уравнений могут быть различными. Критерием применимости того или иного метода может быть только корректность полученных с его помощью результатов расчета. Численные вычисления, выполненные в таких известных CAE_пакетах, как NASTRAN и ANSYS полностью согласуются с результатами, полученными в APM Structure3D.

Для эффективной реализации расчетных и графических процедур в модуле APM Structure3D имеется современный интерфейс специализированного назначения. Следует заметить, что от организации работы интерфейса зависит время, затраченное пользователем на подготовку модели. Специализированный интерфейс, о котором идет речь, включает:

- графический редактор задания конструкций как комбинаций из стержней, пластин и твердотельных элементов;
- визуализатор пространственного представления модели;
- редактор задания плоских сечений стержневых элементов;

- редактор задания нагрузок, условий закрепления и механических характеристик составляющих конструкцию элементов;
- визуализатор результатов расчета.

К элементам конструкции могут быть приложены следующие виды силовых факторов:

- сосредоточенные силы и моменты;
- распределенные нагрузки по длине стержня;
- нагрузки, вызванные смещением опор;
- нормальная распределенная сила, действующая на пластину;
- ветровые и снеговые нагрузки, действующие на пластины, а также сейсмические нагрузки (в соответствии со СНиП);
- температурное воздействие на любые элементы конструкции.

Реализована возможность работы с различными загрузками конструкции и их комбинациями, что очень важно при проектировании строительных конструкций. В модуле имеется библиотека стандартных профилей и базы данных по материалам и их характеристикам. В специализированном редакторе сечений имеется возможность задания произвольных нестандартных сечений (включая и многосвязные), а также редактирование существующих.

Интерфейс постпроцессора включает следующие визуализаторы:

- напряженно-деформированного состояния модели;
- распределения напряжений в любом текущем сечении любого стержневого элемента;
- силовых факторов и деформаций (линейных и угловых) в узловых точках;
- графиков функций, описывающих законы моментов изгиба и кручения, напряжений и деформаций, поперечных сил и т.п. по длине любого из входящих в состав конструкции стержней;
- распределения тепловых полей.

По выбору пользователя результат расчета напряжений можно получать как в форме эквивалентного напряжения, так и в виде его осевых компонентов. То же самое касается и деформаций: как результат расчета пользователь может вывести и результирующие деформации, и их составляющие по различным осям координат.

Весь спектр описанных выше возможностей, предоставляемых модулем APM Structure3D, позволяет улучшить качество проектирования механического оборудования и конструкций и сократить сроки их проектирования, а также значительно снизить вес создаваемого оборудования и уменьшить его стоимость. С использованием этого модуля можно проектировать конструкции, близкие к равнопрочным по критериям прочности, жесткости и вибрационной активности, и, следовательно, всегда наилучшим образом отвечающие требованиям заказчика.

Опыт использования системы APM WinMachine в учебном процессе на кафедре сопротивления материалов показал ее высокую эффективность при проведении занятий по строительной механике, теории пластин и оболочек, для студентов технических специальностей. Система осваивается в течение двух-трех занятий. Больше времени остается на анализ полученных результатов, что

весьма важно для подготовки квалифицированного инженера XXI века. Наиболее эффективно работают студенты, владеющие элементами компьютерной графики, в частности 3D моделированием. В курсах общепрофессиональных дисциплин, связанных с расчетами конструкций, студентам следует изложить основы метода конечных элементов (МКЭ). Изложение не должно сопровождаться сложными математическими выкладками, так как задача заключается в подготовке пользователя САЕ системой. Математическим обоснованием МКЭ занимаются математики, они проводят теоретический анализ его сходимости и точности результатов. Представители же инженерного направления решают довольно сложные технические задачи, часто не задумываясь над строгим обоснованием применяемых ими приемов, а построенные алгоритмы и программы проверяют на известных точных решениях.

Егорова М.А. Роль геометро-графических знаний в развитии интеллектуальной деятельности будущего инженера

Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Экономические и социальные условия, складывающиеся в современном обществе, выдвигают вполне определенный ряд требований к специалисту в отношении объема знаний, навыков и умений. Причем эти требования очень мобильны и могут меняться практически ежегодно в соответствии с развитием производства, наличием спроса и предложения в условиях рыночной экономики. В связи с этим подготовка высококвалифицированных специалистов технического профиля в настоящее время требует от профессионального образования усовершенствования функций.

С целью подготовки специалистов технических специальностей, обладающих высоким научно-техническим и культурным интеллектом, способных постоянно повышать свой теоретический и профессиональный уровень, учебные планы и программы в вузах должны базироваться на интеграции образования, науки и производства. Основу методологии преподавания в вузе, обуславливающей развитие творческих способностей личности, составляют активные формы обучения, развивающие у студентов самостоятельность в познании и творческую активность.

В контексте Болонского соглашения особо подчеркивается важный вклад сферы высшего профессионального образования в процесс реализации обучения в течение всей жизни, отмечается необходимость улучшения способов обучения в соответствии со стремлениями и возможностями граждан.

Однако на практике начала складываться ситуация, когда ради достижения высокого качества профессионально – ориентированной подготовки ущемлялась общетехническая и естественнонаучная подготовка, создававшая ранее базу для подготовки специалиста, способного к профессиональному росту не только в одной узко выбранной области, но и в смежных областях. Желание устранить данное противоречие привело к тому, что практически ежегодно пересматривались и изменялись государственные образовательные стандарты, что дестабилизировало образовательный процесс в вузе. Таким образом, перед высшей школой в области подготовки специалистов технических специальностей в настоящее время стоит задача: разрешить противоречие между качеством подготовки специалистов и сохранением широкопрофильного образования, обеспечивающего универсальность специалиста, что крайне необходимо в условиях быстроменяющегося производства современной рыночной экономики.

В этой связи актуальным представляется исследование интеграции предметных знаний будущих специалистов технического профиля, как фактора

повышения качества высшего технического образования и профессиональных знаний специалиста.

Инвариантной функцией интеллектуальной деятельности инженера является оперирование образными графическими, схематическими и знаковыми моделями объектов, что обеспечивает одну из составляющих качества профессиональной подготовки и ставит изучение графических дисциплин на особое место.

Интеллектуально-творческая деятельность будущих специалистов базируется на приобретенных знаниях, умениях и навыках. Достойный результат деятельности определяется не количеством вышеназванного, а качеством – интегрированными знаниями и практическими навыками.

Интегрированные курсы по дисциплинам учат студента не только конкретному предмету, но и воспитывают его творческое мышление, интерес обращения к науке и технике, активизируют состояние его профессиональной заинтересованности.

Творческий научно-инженерный деятель – это тот человек, который знает и находит рациональные выходы из конфликтов при практическом решении всевозможных задач, приемы и методы технических и других противоречий, эффективные идеи, приемлемые для создания новых конструкций, способы и приемы активизации творческой деятельности. Этот результативный показатель специалиста говорит о том, что он прошел процесс обучения с приобщением к творческой деятельности. Качество этого показателя, несомненно, зависит от содержания процесса.

Именно поэтому, в структуру интегрированных курсов должно входить тщательно отобранное содержание учебного материала.

Основная цель интегрированных курсов: ориентация учебного процесса на формирование целостности знаний и активизация творческих способностей будущих специалистов.

К общепрофессиональным качествам, на возникновение которых у выпускника ориентировано высшее техническое образование, относится, прежде всего, готовность инженера к принятию нетрадиционных решений. Это предполагает воспитание творческого мышления.

Поскольку специалист с высшим образованием должен решать не предписанные профессиональные задачи, становление у него в процессе обучения творческих качеств является одной из сторон общепрофессиональной подготовки специалиста. В процессе творчества им генерируется новая информация, не вытекающая напрямую из воспринятой.

При обработке воспринятой информации новая информация возникает, с одной стороны, в результате рассудочного, логического мышления, позволяющего извлечь, из воспринятых фактов новую информацию, получаемую при сопоставлении этих фактов друг с другом или ранее известным. С другой стороны, в результате актов творчества, сочетающих логические рассуждения и интуицией, с неформальным принятием решений.

Систематизация геометро-графических знаний, интеграция предметных знаний по специальным дисциплинам – это начальный процесс, ведущий к

целостным и качественным знаниям в процессе обучения, и первый этап формирования творческого конкурентоспособного специалиста технического профиля.

Существует проблема профессионально-технической подготовки, так как с самого начала трудовой деятельности человек был вооружен определенными техническими средствами, хотя бы самыми примитивными, а также навыками обращения с орудиями труда. Для овладения этими средствами необходимо было обучение.

Профессией века называют сейчас операторскую деятельность. В основе взаимодействия педагогического и технического знания в деятельности оператора лежит практическая потребность в успешном функционировании систем «человек-машина» либо «человек-компьютер» в условиях применения кибернетических устройств, способных к интеллектуальному контакту с человеком. Создается невиданный прецедент эвристического взаимодействия человека с машиной. В настоящее время это производственная необходимость. Но реализовать такого рода гибридизации возможно лишь при наличии взаимопонимания между человеком и машиной. Как минимум, человека надо обучить машинному языку, а машину - распознаванию человеческой речи (команд). В задачи распознавания процесс обучения включает как накопление данных, так и приобретение необходимых навыков. А это неминуемо ведет к обращению к педагогическому опыту обучения. Таким образом, существуют общие закономерности распознавания и обучения, свойственные и машине, и человеку.

Графические средства изображения информации широко используются во всех сферах жизни. Графические изображения характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью прочтения. Именно эти качества графических изображений обуславливают их расширенное использование.

Большая часть информации будет иметь графическую форму предъявления. Учитывая мировую тенденцию развития использования графических изображений, техническое образование должно предусмотреть формирование и развитие знаний в методах графического предъявления и восприятия информации. Изучение графического языка как синтетического, имеющего семантическую основу, является необходимым, поскольку он общепризнан в качестве международного языка общения.

Большое значение графический язык приобретает в рамках национальной доктрины образования Российской Федерации, стратегические цели которого тесно увязаны с задачами экономического развития страны и утверждения ее статуса как мировой державы в сфере культуры, науки, высоких технологий, Решить поставленные задачи невозможно, если высшее техническое образование не обеспечит должный уровень графической подготовки выпускников.

Одним из интегрированных курсов, читаемых на специальностях пищевого профиля в ОГУ является машинная (компьютерная) графика. Дисциплина преподается на младших курсах и является начальной составной

частью системы дисциплин, обязательных при получении интегрированных знаний, необходимых для выполнения курсового проектирования и выпускной квалификационной работы.

Колотвин А.В. Роль математических компьютерных систем в подготовке современного инженера

ГОУ ВПО ОГУ, город Оренбург

Курс сопротивления материалов и родственные ему технические курсы технической и прикладной механики являются базовыми дисциплинами при подготовке современного инженера. Важное место в успешном усвоении курсов занимает решение задач по сопротивлению материалов. Студентам приходится сталкиваться с реальными расчетами и элементами проектирования деталей машин и конструкций на младших курсах. Особенностью расчетных заданий по сопротивлению материалов является большой объем вычислений. Конечный вывод о несущей способности элементов конструкции основан на сравнении рассчитанных величин с нормативными.

Ранее все расчеты выполнялись на программируемых микрокалькуляторах или с помощью программ на универсальных языках программирования, таких, как Бейсик или Паскаль. Постепенно для облегчения расчетов были созданы специальные математические компьютерные системы.

Системы MathCAD традиционно занимают особое место среди множества таких систем (Eureka, Mercury, MatLAB, Mathematica 2 и 3, Maple и др.) и по праву могут называться самыми современными, универсальными и массовыми математическими системами. Они позволяют выполнять как численные, так и аналитические (символьные) вычисления, имеют чрезвычайно удобный математико-ориентированный интерфейс и прекрасные средства графики.

Пакет Mathcad создан разработчиками как инструмент для работы расчетчиков-инженеров. Он не предназначен для профессиональных математиков. Для них есть другие системы, ориентированные на области символьной математики и математической статистики. Пакет Mathcad в том виде, в котором он создан, не предназначен и для программирования сложных задач. Для этого есть система Matlab, традиционные языки программирования.

Пакет Mathcad создавался как мощный микрокалькулятор, позволяющий легко справляться с рутинными задачами инженерной практики, ежедневно встречающимися в работе. Сюда можно отнести решение алгебраических и дифференциальных уравнений с постоянными и переменными параметрами, анализ функций, поиск их экстремумов, численное и аналитическое дифференцирование и интегрирование, вывод таблиц и графиков при анализе найденных решений.

Главным достоинством пакета Mathcad и его колоссальным преимуществом перед подобными системами являются:

- легкость и наглядность программирования задач;
- запись сложных математических выражений в том виде, в котором они обычно записываются инженерами на листе бумаги, (то есть отсутствие

специального языка программирования);

- простота в использовании;
- возможность создания встроенными средствами высококачественных технических отчетов с таблицами, графиками, текстом.

Пакет Mathcad завоевал популярность во всем мире. Им пользуются свыше 5 млн человек. Ежегодно выпускаются новые версии. Однако складывается впечатление, что в последнее время усовершенствования программы носят больше косметический характер. Улучшается интерфейс, расширяются возможности отдельных функций, совершенствуются средства для работы в Интернете.

Настоящим украшением Mathcad, доступным уже в первых версиях, является поддержка дискретных переменных, позволяющих одновременно вычислять функции для целого ряда значений аргумента, что обеспечивало возможность построения таблиц и графиков без применения операторов программирования. Почти до совершенства доведены средства построения графиков поверхностей, позволяющие создавать из графиков произведения искусства.

На этом фоне в полном забвении находится раздел программирования Mathcad. По-видимому, этот раздел изначально задумывался как инструмент создания несложных программных модулей, необходимых для многократного вычисления небольших расчетных блоков из нескольких операторов.

Однако в Mathcad можно программировать и решать задачи абсолютно любой сложности. Если бы разработчики этого пакета хотя бы часть тех усилий, что затрачены на построение трехмерных графиков, направили на усовершенствование раздела программирования, пакет Mathcad мог бы стать наилучшим инструментом программирования сложных задач.

Например, программа решения упругопластической плоской задачи методом конечных элементов на языке FORTRAN представляет собой свыше 1000 операторов около 15 листов. В Mathcad это всего 2 страницы понятных подпрограмм, написанных в виде формул, и объединяющая их головная программа. Фактически это формульный алгоритм решения задачи и вытекающие из него результаты расчета. Программирование подобных задач в Mathcad выполняется значительно проще, понятнее и в несколько раз быстрее.

Рассмотренная задача состоит из двух частей. Вначале решается упругая задача и определяются нагрузки, перемещения, напряжения и деформации, соответствующие предельному упругому состоянию системы, то есть появлению текучести в самом нагруженном элементе. На этом этапе каждое выражение используется только один раз, поэтому в данной части документа нет подпрограмм.

Первая часть документа содержит: схему кольца под нагрузкой; схему разбивки на треугольные конечные элементы и положение узлов. На следующем этапе производится ввод характеристик материала: модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел текучести и соответствующая ему упругая деформация. Далее вводится вектор сил и граничные условия (равенство нулю перемещения на осях симметрии).

Вводится код NDS для расчета тонких колец (плоское напряженное состояние NDS=0) и толстых (плоская деформация NDS= 1).

Формируется матрица жесткости системы (задается подпрограмма учета граничных условий). Матрица внутренней жесткости элемента в последующих подпрограммах также оформляется в виде подпрограммы.

Вторая часть документа – упругопластический расчет – выполняется итерационным методом, повторяется многократно, состоит из ряда подпрограмм и головной программы, определяющей порядок расчета.

Основное уравнение метода конечных элементов имеет вид:

$$F = K \cdot \Delta.$$

Где F – вектор сил, K – матрица жесткости, Δ – неизвестные перемещения системы.

Существуют два основных подхода к решению упругопластических задач:

- на каждой итерации перестраивается матрица жесткости (метод переменных параметров упругости);
- на каждой итерации перестраивается вектор сл.

Каждому подходу соответствуют свои методы решения.

Существует два существенных недостатка, ограничивающих применение Mathcad в качестве средства программирования.

- отсутствие встроенных средств отладки программ, которые есть в других средах программирования.
- недостаточная скорость расчетов.

В математически сложных курсах, таких как теория пластичности, численное решение любой, даже самой простой задачи можно получить только на компьютере, и удобнее всего это делать в Mathcad.

Исключительно велика роль систем класса Mathcad в образовании. Облегчая решение сложных математических задач, система снимает психологический барьер при изучении математики, делая его интересным и достаточно простым. Mathcad сочетает интерфейс документа – свитка с интерфейсом "Вижу Что Делаю" текстового процессора. Вычислительные возможности пакета простираются от сложения столбцов до вычисления интегралов, производных, решения систем уравнений, интерполяции и до еще многого другого.

Грамотное применение систем такого рода в учебном процессе обеспечивает повышение фундаментальности математического и технического образования, содействует подлинной интеграции процесса образования в нашей стране и наиболее развитых западных странах, где подобные системы применяются уже давно. Отметим, что более новые версии Mathcad позволяют готовить электронные уроки и книги с использованием новейших средств мультимедиа, включая гипертекстовые и гипермедиа-ссылки, изысканные графики (в том числе анимационные), фрагменты видеофильмов и звуковое сопровождение.

Кравцов А.Г. Аспекты инновационного инженерного образования

ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Переход к рынку изменил концепции государства в региональной стратегии развития экономики России. Сегодня экономику региона необходимо рассматривать как единый хозяйственный комплекс, выделяя важнейшие составляющие его экономической структуры. Ядро этой структуры образуют отрасли специализации, производственной, социальной и рыночной инфраструктуры.

Основу реализации такого подхода составляют осознание роли региональных аспектов и факторов в социально-экономическом развитии, владение методами и инструментами региональной экономической политики, знание основ экономики региона, современных проблем регионального развития и региональной экономической политики в России, а также зарубежного опыта региональных исследований и региональной политики.

Составляющие потенциала любого региона – природно-ресурсный и производственный потенциалы, население и трудовые ресурсы. Эффективность их использования в оптимальном для региона сочетании определяет уровень и стабильность его развития, а также (не)зависимость его экономики от внешних кризисов.

Все природные ресурсы характеризуются происхождением и использованием. Технические критерии определяют использование всех известных в конкретный исторический период видов природных ресурсов, совокупно характеризующих состав и величину природно-ресурсного потенциала, который являются относительными, поскольку со временем значимость отдельных видов ресурсов меняется. Поэтому наличие природных ресурсов еще не является достаточным условием самостоятельного эффективного развития региона. Для этого необходимо наличие соответствующего производственного потенциала и трудовых ресурсов.

Уровень развития современного производства характеризуется его инновационной деятельностью. Развитие же инновационного бизнеса не возможно без поддержки спроса на его разработки на рынке российской промышленности, в целом, и регионов, в частности. Однако сегодня в России можно насчитать лишь незначительное количество отечественных предприятий, на которых реализуется внедрение инноваций, в то время как в Германии, Франции, Японии и США, по некоторым источникам, количество таких предприятий достигает 70-ти ... 80-ти процентов.

Одной из причин, способствовавших созданию такой ситуации, послужила ликвидация в России института головных ведомственных структурных подразделений, таких как отраслевые институты, занимавшиеся НИОКР и обслуживавшие большинство предприятий при отсутствии подобных подразделений на самих предприятиях. Поэтому сегодня на предприятиях

просто нет ни подразделений, ни кадров, способных выстраивать и реализовывать инновационные стратегии и программы. Увеличение инновационного эффекта не возможно без решения, требующего не только воли, но и формирования определенной базы, и основанного на создании условий востребованности инженерных и научных кадров, сбережения и развития интеллектуального потенциала регионов, а, следовательно, и страны. Т. е. один из аспектов данного решения представляет задача формирования инновационного интеллектуального потенциала региона.

Современный производственный потенциал России, в целом, и регионов, в частности, нуждается сегодня в высококвалифицированных специалистах, которые готовы к жесткой профессиональной конкуренции, быстро адаптируются к возрастающему уровню науки, техники и технологий, владеют научными методами познания и способны при этом не только постоянно углублять и обогащать свои знания, но и реализовывать их. Современные условия требуют от инженера наличия не только хороших производственных навыков. Одновременно с этим он должен обладать способностью к творческой деятельности и нестандартному мышлению, а также владеть знаниями, позволяющими ему понимать экономические, экологические, социальные, философские и другие проблемы общества. К перечисленным требованиям необходимо добавить требования к его коммуникабельности, этическим и психологическим качествам, необходимым ему для работы в различных коллективах, принятия и отстаивания своего решения.

Следовательно, в социально-экономической сфере развития общества одной из наиболее значимых фигур, определяющей уровень производственного потенциала и развития трудовых ресурсов становится инженер. Поэтому инженерное образование приобретает сегодня значимость общенациональных стратегических интересов России.

Возможность развития региона зависит от производства, функционирования и воспроизводства знаний, т.е. разработки, использования и смены технологий в сферах его жизнедеятельности. Следовательно, переход к практическому знанию – переход от теории к организации деятельности, и, в частности, к технологии деятельности, основу чего составляет развитие потенциала инженерной и научной деятельности, становится определяющим в развитии региона, нуждающимся в интеграции науки, прикладных разработок, проектирования и образования

Перечисленными фактами обусловлен рост значимости образовательной функции, эффективная реализация которой становится одной из основных задач региона. Целью реализации данной функции должно стать развитие в регионе научно – образовательной сферы, а также сферы актуальных научно – технических исследований и воспроизводство накопленного опыта практической деятельности.

Исходя из сказанного, планирование и реализация образовательной деятельности по подготовке современного инженера необходимо ориентировать на передачу ему способов и методов инженерной деятельности, постановку инженерного мышления, проектирование новых инновационных

технологий организации инженерной деятельности. Целью обучения студентов должно быть развитие у них способностей ставить и решать инженерные задачи, производить инновации и осваивать новые технологии и их потребление, мотивации к освоению возрастающих объемов знаний и навыков, являющихся основой успешной и эффективной профессиональной деятельности вступающему в жизнь специалисту.

Формирование инновационной инженерной подготовки сегодня необходимо осуществлять, используя потенциал научных, проектных разработок и НИОКР. При этом одним из основных требований для образовательных программ должна быть их ориентированность на практику.

В связи с вышесказанным решение задачи формирования инновационного интеллектуального потенциала региона требует подхода к инженерному образованию, с учетом целого ряда аспектов, связанных со спецификой современной инженерной деятельности.

С первого семестра обучения у студента следует формировать мотивацию усвоения различных знаний и стремления их расширения, обогащения и обновления при значительной доли самостоятельной работы. С этой точки зрения одним из основных, используемых в инновационном инженерном образовании, должен стать метод обучения, когда мотивация к усвоению знания формируется в контексте его применения, т.е. выстраиваемый на необходимости использования конкретного знания. Эффективность такого подхода обусловлена критически важным для студента аспектом применимости приобретаемых знаний.

Не менее важна при обучении студентов связь учебного материала с их будущей инженерной деятельностью, перспективами технического, технологического, социально-экономического развития города, отдельной сферы, предприятия. Эффективной формой организации обучения в данном контексте является использование «case-studies», основанных на анализе реальных жизненных ситуаций в инженерной практике, менеджменте, организации производства и выработке соответствующих предложений и решений.

Проблемная ориентация подхода к обучению фокусирует внимание студентов на анализе и выходе из конкретной ситуации, становясь отправной точкой в процессе обучения. При этом изначально важна грамотная постановка и формулировка проблемы. Наличие проблемной ситуации определяет максимальную мотивацию студентов к осознанному получению знания. Обучение на основе междисциплинарного подхода способствует выработке у студентов стремления к самостоятельному приобретению знания из разных областей, и их группировке и концентрации в контексте решения поставленной задачи.

Обучение с использованием проектно-организованной технологии, т. е. на основе коллективного решения проблемы, путем создания условий соответствующих реальной инженерной деятельности способствует приобретению студентами навыков комплексного решения задачи инженерного проектирования при распределении функций между членами коллектива.

Формирование подхода к обучению инженера с учетом этики, а также ряда других аспектов, обусловленных переменами в экономической политике, может обеспечить рост интеллектуального капитала, повышения инвестиционной привлекательности, и конкурентоспособности региональных продуктов инженерной деятельности, как для внешних, так и для внутренних инвестиций.

Климов М.И. К организации лабораторных работ по строительной механике на ПК

Оренбургский государственный университет, Оренбург

В большинстве ВУЗов страны в рабочих учебных программах лабораторные работы по строительной механике не планируются. Одной из главных причин отсутствия лабораторных работ при изучении студентами строительных специальностей названного курса – это необходимость иметь дорогостоящую лабораторию. Можно перечислить по пальцам учебные заведения, в которых имеются и большие аудиторские площади для исследования больших конструкций (многостержневых и сплошных) и уникальное тензометрическое оборудование.

Математические модели напряженно деформированного состояния многостержневых и сплошных конструкций представляют собой системы обыкновенных линейных и нелинейных дифференциальных уравнений, а также дифференциальные уравнения в частных производных со сложными граничными условиями. Поэтому вопросы достоверности подходов, сходимости решений при введении тех или других упрощений, без которых пока нельзя обойтись, требуют в процессе преподавания курса практических доказательств - лабораторного подтверждения.

Комплекс разработанных нами диалоговых программ в отличие от приобретенных известных «фирменных» программных продуктов (например, ЛИРА и др.) не требуют специальных инструкций или многочасового обучения для студента, а главное выгодно отличаются сервисом ввода. Фирменные программы (из тех, которые имеются на нашем факультете) настроены на решение «все и вся» - и приводят к успешному решению производственных задач. Вместе с тем эти программы для достижения поставленной цели в рамках учебного занятия требуют большего времени так, что пользоваться ею в течении кратковременного лабораторного занятия (для многократного счета) - невозможно. К тому же все такие программы являются закрытыми и внести в них изменения, какую-либо корректировку, учитывая особенности тем лабораторных занятий - исключается.

К настоящему времени лабораторные работы по названным курсам являются отлаженным учебным процессом. Лабораторные занятия проводятся на базе дисплейных классов и постоянно совершенствующего фонда алгоритмов и программ в основе которого собственные программные средства (ПС) по автоматизированному расчету: LABN1 «Оценка допустимости замены жестких узлов фермы на шарнирные»; LABN2 «Оценка работоспособности статически определимых и неопределимых балок»; LABN3 «Оценка влияния условий закрепления, жесткости узлов и участков на результаты расчета рам»; LABN4 «Оценка работоспособности балок и плит на упругом основании по Винклеру и упругому полупространству» (зарегистрированы в УФАП ОГУ № 93 - 96).

Основные возможности и краткая характеристика ПС для выполнения лабораторных работ по строительной механике:

1. Оценка допустимости замены жестких узлов фермы на шарнирные.

Краткое название ПС - LABN1. Программа предназначена для проведения лабораторного занятия по дисциплине строительная механика. С этой целью сперва выполняется расчет внутренних усилий (изгибающие моменты M , поперечные силы Q , продольные силы N) и перемещений (u , v) в статически неопределимой ферме с жесткими узлами и в следующем расчете уже статически определимой фермы с шарнирными узлами - продольные силы N и перемещения (u , v). Наибольшее число участков - 45. Стержневая система загружается сосредоточенными силами в узлах. Программа эксплуатируется только в диалоговом режиме. Технология производства работ предусматривает действия студента в качестве основного исполнителя. Диалог между программой и пользователем не требует специальной подготовки, знания языка программирования и команд операционной системы. Предполагается, что весь процесс работы, начиная с загрузки программы до анализа результатов, должен выполняться студентом.

2. Оценка работоспособности статически определимых и неопределимых балок.

Краткое название ПС - LABN2. Программа предназначена для определения внутренних усилий (изгибающих моментов M , поперечных сил Q) и перемещений (w) в произвольной статически определимой и неопределимой балках во время проведения лабораторного занятия по дисциплине строительная механика. Расчет каждой балки осуществляется методом непосредственного интегрирования уравнений изогнутого состояния стержня. Наибольшее число участков - 10. Балка может быть загружена сосредоточенными силами, участками распределенной нагрузки и сосредоточенными моментами. Результаты расчета могут быть выданы как на печать, так и в специальный текстовый файл. Для оценки результатов необходимо выполнить 2...4 расчета во время проведения лабораторного занятия. Программа эксплуатируется только в диалоговом режиме.

3. Оценка влияния условий закрепления, жесткости узлов и участков на результаты расчета рам.

Краткое название ПС - LABN3. Программа предназначена для выполнения лабораторной работы по курсу строительной механики во время аудиторного занятия. Рассматривается расчетная схема статически неопределимой рамы и выполняются 5...8 расчетов заданной рамы с различными условиями закрепления, жесткими и шарнирными узлами, с одинаковой и различной жесткостью стоек и ригелей. При этом наибольшее число участков рамы не должно быть более - 10 (максимальное число в рамках времени учебного занятия). Рама может быть загружена сосредоточенными силами, участками распределенной нагрузки и сосредоточенными моментами. Цель каждого отдельного расчета - определение внутренних усилий (изгибающих моментов M , поперечных сил Q и продольных сил N) и

перемещений (u , v). Цель лабораторной работы - оценка всех результатов расчета и выявление зависимости результатов от изменения исходных данных.

4. Оценка работоспособности балок и плит на упругом основании по Винклеру и упругому полупространству.

Краткое название ПС - LABN4. Рассматривается балка или плита, свободно лежащая на поверхности упругого основания, нагруженная в вертикальной плоскости силами. Количество узлов для плиты принимается не более 30 (с учетом рамок времени учебного занятия). Основание моделируется моделью с коэффициентами жесткости Винклера, а затем моделью упругого полупространства с условно ограниченной глубиной сжимаемой толщи. По результатам расчета проводится сравнительный анализ и делаются выводы.

Однако наличие на факультете, кафедре только программ автоматизированного расчета составляет менее половины всех необходимых средств, от которых зависит успешное построение учебного процесса. Отметим и вторую не менее важную сторону при организации лабораторных работ – постановка темы исследований и разработка заданий. Нами поставлены с учетом многолетнего опыта проведения занятий соответствующие темы и задания по лабораторным работам, порядок взаимодействия «ручной труд – ПК» в расчетно-проектировочных работах (строительная механика, теория упругости).

Так, например, на одном из занятий в дисплейном классе студент выполняет на ПК IBM 5...8 расчетов изгибаемых плит на упругом основании; 10...20 расчетов сложных статически неопределимых стержневых систем (без этого, в ручную за весь семестр, студент мог самостоятельно выполнить не более 3 таких расчетов – в 3 РПР семестра).

Все это позволяет студентам проявить исследовательские способности – выявить некоторые закономерности в работоспособности строительных конструкций, найти рациональный вариант и самое главное получить опыт – сравнительным анализом решений сформировать инженерный кругозор по оценке работоспособности конструкций.

Марусич К. В. Место научного метода в подготовке современного инженера

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Подготовка инженера XXI века осуществляется вместе с развитием науки. Колоссальный прирост знания, который произошел за последние сто лет, привел к тому, что если человек не сосредоточивается на той или иной области науки, то ему становится трудно следить за последними научными достижениями и осознавать смысл постоянно растущего потока новых научных открытий. Наука относится к тому классу предметов, которые понятны до тех пор, пока мы не предпринимаем попытки их определить. Тогда мы обнаруживаем, что точное определение как будто ускользает. Прежде всего, это связано с тем, что мы придаем самому слову «наука» разные смыслы. Во-первых, слово «наука» используется для краткого обозначения многих феноменов, связанных с процессом научного познания. Это:

- а) разные научные дисциплины – физика, химия, биология и проч.;
- б) ученые – люди, которые работают в данных областях знания;
- с) научный метод – способ, которым ученые пользуются для получения результатов.

Однако часто слово «наука» используется в выражениях типа «Согласно науке...», «Наука гласит...», и т. п., как если бы наука была сознательным существом, обладающим авторитетом и знаниями. Разумеется, подобное словоупотребление может вводить в заблуждение, поскольку, строго говоря, в этом смысле такой вещи как наука не существует. Наука не говорит, не доказывает и не открывает – говорят, доказывают и открывают ученые. Но все больше и больше люди, интересующиеся научным знанием, приходят к мысли, что наука, будучи сферой человеческой деятельности, имеет гораздо более сложную природу, чем принято считать.

Не существует единого «научного метода» поскольку легче говорить о том, что делают ученые, чем стараться дать точное определение науки. Разумеется, наблюдение и эксперимент играют главную роль в научном познании, как, впрочем, и процесс рационального мышления, результатом которого являются выводы научного исследования. В научный метод входят следующие составляющие:

- сбор и накопление эмпирических данных (бесспорных фактов), осуществляемые путем наблюдения и эксперимента и не подверженные влиянию разного рода предубеждений и неявных предпосылок;
- формирование гипотез на основании собранных данных путем поиска моделей взаимоотношений между данными и последующее индуктивное обобщение;

- проверка гипотез путем вывода предсказаний, которые из них следуют, и дальнейшее планирование и осуществление экспериментов для проверки истинности гипотез;
- отбрасывание гипотез, не подтверждающихся экспериментальными данными, и построение теории путем добавления подтвержденных гипотез.

Ученые накапливают данные, результаты экспериментальных наблюдений и измерений. Однако помимо этой информации, существует множество таких вещей, которые для нас одинаково реальны, но которые вряд ли можно расценивать как данные в научном смысле слова: это, например, субъективные чувства. Таким образом, научный метод имеет свои ограничения. Вся реальность ему не подвластна.

Ученые занимаются выявлением зависимостей между полученными данными и построением моделей, а также стремятся вывести гипотезы или теории для того, чтобы объяснить эти модели. На первоначальном этапе исследования гипотеза может быть просто предварительным соображением или догадкой, которая приходит в голову ученому, занимающемуся какой-то проблемой, и служит возможным объяснением наблюдаемых фактов. Чтобы проверить эту гипотезу, ученый должен сформулировать ожидаемые корреляции, вытекающие из данной гипотезы, а затем придумать способы ее экспериментальной проверки. Если эксперименты не подтверждают ожиданий, гипотеза может быть изменена или отброшена в пользу другой гипотезы и процесс проверки повторен. Подтвержденная в результате повторных экспериментов гипотеза заслуживает право называться теорией.

Индукция является, вероятно, наиболее важной логической процедурой, которую ученые используют для того, чтобы формировать законы и теории. Таким образом, индукция – это процесс обобщения, основанный на конечном множестве данных, результатом которого является универсальное, или общее, высказывание. Но использование этого метода имеет некое ограничение. Это связано с тем, может ли исследователь быть уверенным, что произвел достаточное число наблюдений, для того чтобы делать общий вывод на основании ограниченного множества наблюдений.

Как только с помощью индукции сформирован закон, мы можем проверить его правильность, делая на его основании предсказания. Если мы увидим путем прямого наблюдения, что закон соответствует предсказаниям, это будет означать, наблюдения подтверждают теорию, хотя такого рода подтверждение никогда не ведет к полной определенности. Таким образом, дедукция играет важную роль в подтверждении результатов индуктивного вывода.

На основании всего сказанного может возникнуть впечатление, что научная работа всегда начинается с анализа эмпирических данных и с формирования некоторой индуктивной гипотезы, объясняющей эти данные. Однако на самом деле методология научного исследования более сложна. Очень часто ученый начинает исследование с решения о том, какого типа научные данные его интересуют. Это значит, что у него уже есть некая

предварительная гипотеза или теория, которую он собирается проверить, и поэтому он занимается поиском подтверждающих ее данных. В этой ситуации решающую роль играет дедукция. Дедукция – это логическая процедура, с помощью которой утверждение, которое мы можем доказать (заключение), является логически выводимым (дедуцируемым) из того, что мы уже приняли в качестве посылки.

Дедуктивный вывод играет главную роль в чистой математике, где теории строятся с помощью дедуктивного вывода из данных аксиом. Результаты вывода считаются истинными, если построена логически верная цепочка дедуктивных выводов, исходящих из аксиом. Такие дедуктивные доказательства обеспечивают достоверность, которая недостижима в индуктивном знании. При построении научных теорий используется как индукция, так и дедукция.

Однако когда дело доходит до интерпретации полученных путем наблюдения эмпирических данных, для объяснения этих данных могут быть построены разные гипотезы. Это связано с тем, что ни один из перечисленных научных методов не обладает абсолютной надежностью, за исключением дедуктивных доказательств в математике, где мы можем быть уверенными, что данные заключения следуют из данных аксиом. Поэтому необходимо иметь в виду, что всегда есть небольшая вероятность того, что данный конкретный результат или теория окажутся ошибочными. Но это не означает, что мы не можем доверять теории. Кроме того, следует отметить, что в своей жизни мы полагаемся на научные и технические достижения, хотя не испытываем абсолютной уверенности в них.

С другой стороны, мы не можем принять все выдвигаемые на основании использования научных методов гипотезы как абсолютно достоверные факты, не подвергая их проверке. Одним из критериев такой проверки является фальсифицируемость. Когда наблюдение не согласуется с теорией, это может быть связано с ложностью теории. Но равно вероятно и то, что теория верна, а эмпирические данные, имеющиеся в распоряжении ученых, либо неполны, либо даже неверны. Одним из несомненных достоинств этого критерия является то, что научные теории должны быть проверяемыми.

Научная деятельность основана на повторяемости. Однако есть такие важные области научного исследования, где повторяемость и воспроизводимость невозможны. Конечно, это не означает, что ученым нечего сказать о явлениях, в которых отсутствует повторяемость. Но именно в силу того, что эти неповторимые и не поддающиеся воспроизведению процессы столь важны, необходимо понять, что принимающиеся к ним научные подходы существенно отличаются от подходов, приложимых к повторяющимся и воспроизводимым явлениям.

Наиболее глубокое различие между исследованиями повторяющихся и неповторяющихся феноменов заключается в том, что метод индукции в последнем случае не работает, так как нельзя осуществить последовательные наблюдения или эксперименты, чтобы произвести индукцию или повторно произвести процесс, который послужит основой для предсказаний. Основной

метод, который используется при изучении невоспроизводимых и неповторимых феноменов, это абдукция.

Абдукция помогает формулировать гипотезы и вместе с тем ставит перед нами вопрос о том, какая из гипотез лучше объясняет имеющиеся у нас данные. Таким образом, абдукция вместе с последующим сравнением конкурирующих гипотез может рассматриваться как вывод, ведущий к наилучшему объяснению.

Никифорова Л.А. Общественное признание инженерного дела для экономики России

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Труд инженера неразрывно связан с материальным производством, естественно востребованность инженерного труда и престиж инженера возрастают, когда развивается производство.

В России конца XIX начала XX веков велось масштабное строительство железных дорог, развивалось горное дело, текстильная промышленность, поэтому пользовались всеобщим авторитетом инженеры путей сообщения, мостовики, горные инженеры, специалисты российской мануфактуры. В советское время в период индустриализации, когда создавались новые отрасли промышленности и тысячи крупных промышленных предприятий потребовалось огромное количество инженеров, и они были подготовлены отечественными ВУЗами. По существу тогда и начал формироваться инженерный корпус страны. В годы войны и послевоенного восстановления он окреп. В 60-70-80 годы XX столетия инженерный корпус стремительно развивался. Крупные инновационные программы вызвали огромную творческую энергию инженеров, бурно развивалась изобретательская, рационализаторская деятельность. Во многом благодаря инженерам в короткие исторические сроки крестьянская Россия превратилась в мощную индустриальную Державу, по промышленному и инженерному потенциалу уступающую только США. Инженеры, работники науки, образования стали ядром среднего класса страны, пользовались заслуженным авторитетом, были социально защищены и уверены в завтрашнем дне.

Но вот наступили трагические 90-е годы XX столетия. Разрушили Советский Союз, рухнула экономика, материальное производство сократилось в 2 раза, инженерный корпус практически не востребован.

Научно-техническую интеллигенцию охватило чувство апатии, безысходности. Многие инженеры в борьбе за выживание подались в различные виды непрофессиональной деятельности.

Длительный застой в экономике и инженерной деятельности приводит к стремительному технологическому отставанию России от ведущих стран мира.

Совершенно ясно, что в таких условиях успешно решать проблемы российской инженерии возможно только при повышении спроса на инженерный труд, а это, происходит тогда, когда растет материальное производство, таким образом, становится совершенно понятно, что инженеры в России по существу будут востребованы только тогда, когда начнет возрождаться экономика страны. Так что будущее Российской инженерии прямо зависит от будущего России. В то же время, возродить экономику России в век технологического прогресса невозможно без активного участия инженерного корпуса страны. При этом речь должна идти не просто о возрождении экономического потенциала, а о создании высокотехнологичной

экономики, которая позволит России занять достойное место среди технологически развитых стран. Задача эта архисложная, но ее необходимо решать, иначе в эпоху глобализации просто не реально сделать нашу экономику сильной и конкурентоспособной. Только сильная экономика позволит успешно бороться с бедностью, повышать уровень благосостояния.

Очевидно, что возрождение экономики России, ее технологическое развитие должны стать главными приоритетами страны. Решать задачи такого масштаба невозможно без парадигмы экономического, социального, технического и технологического развития государства. Руководство государства должно в короткие сроки сформировать такую парадигму и организовать научный, экономический, производственный инженерный потенциал страны на выполнение целей и задач такой парадигмы.

Для создания сильной высокотехнологичной экономики, прежде всего, необходимо осуществить радикальную структурную перестройку производственных отраслей. Дело это многогранное, дорогостоящее и требует высокого профессионализма. Такую огромную работу можно осуществить только под руководством государства. Все ведущие страны мира в определенный исторический период вынуждены были отбросить рыночные принципы и вмешиваться в экономику, решительно управлять ею. Структурная перестройка нашей экономики должна быть осуществлена в короткие исторические сроки, в противном случае остро встанут вопросы национальной безопасности, целостности России и ее государственности.

Назрела также необходимость по-новому подойти и к размещению производственных сил страны.

Говоря о приоритетах в выборе главных направлений развития экономики страны, решающая роль должна принадлежать высоким технологиям. Безусловно, информационные, биологические, авиационно-космические и другие высокие технологии будут в значительной мере определять развитие страны, ее облик в постиндустриальном периоде.

Однако для нашей страны далеко не исчерпаны многие направления индустриального развития, прежде всего, это машиностроение, которое может стать серьезным источником средств и для собственного развития и для структурной перестройки других отраслей экономики. Необходимо в короткие сроки определиться, что делать с существующим производственным аппаратом, как его реанимировать. В этих целях нужно срочно произвести инвентаризацию всех производственных мощностей и сформировать программы реконструкции и модернизации тех предприятий и отраслей, которые могут стать конкурентоспособными. Именно так поступило руководство ФРГ на первом этапе формирования общеевропейского экономического пространства, тогда Федеральное правительство с участием Правительств земель, союзами промышленников Германии, Инженерным сообществом на основании проведенной инвентаризации определили, какие предприятия, виды продукции могут стать конкурентоспособными и установили для них различные формы и уровни государственной поддержки.

Это стало хорошим ориентиром и мощным стимулом для бизнеса смело вкладывать инвестиции в те или иные производства.

Программы реанимации нашей экономики должны формироваться под руководством государства. Только после исполнения основных программ реанимации и должен решаться вопрос о вступлении России в ВТО, иначе наш экономический потенциал будет окончательно разрушен.

Только сочетание двух направлений государственной программы: развитие прорывных новейших технологий и восстановление на современном уровне традиционных производств может дать необходимый конечный результат - создание высокотехнологичной, конкурентоспособной отечественной экономики.

Государственные программы развития экономики должны включать меры по реанимации инженерного корпуса, по воссозданию на базе научных кадров, инженеров, работников образования, среднего класса страны. Только в опоре именно на такой средний класс и можно обеспечить экономическое возрождение страны, ее ускоренное технологическое развитие.

Говоря о самом звании инженера, хотелось бы высказать некоторые сомнения по поводу так называемой Болонской конвенции. Вероятно, разумно и полезно сопоставлять и сближать российские и европейские образовательные пространства. Однако, совершенно необходимо, чтобы за всеми этими красивыми названиями типа "бакалавр", "магистр" и т.д. не исчезло родное и гордое звание инженера, а уровень, качество подготовки инженерных кадров только возрастал.

Особая роль принадлежит системе профессиональной переподготовки и повышения квалификации действующих инженерных кадров.

Очень важно обеспечить непрерывность образования. Действительно, непрерывность образования, образование через всю жизнь - это объективная необходимость, что доказано мировой и отечественной практикой.

Только сочетание переподготовки на государственном, региональном и внутрифирменном уровне может стать основой системы непрерывного обновления знаний. Представляется, что в настоящее время, в период крупнейших структурных преобразований экономики, роль такой системы ничуть не ниже системы высшей школы, так как переподготовка существующих кадров призвана обеспечить результат сегодня, в реальном масштабе времени.

Формы концентрации средств существуют разные, однако все они гарантируют целевое направление средств на повышение квалификации, на овладение ими новыми технологиями.

Представляется необходимым законодательно закрепить обязательность постоянного повышения уровня квалификации специалистов.

Говоря о добром наследии нашего недавнего прошлого, к сожалению, сегодня почти забытые понятия как: профориентация молодежи, преемственность поколений, инженерные династии и т.д.

По заключению Мирового банка 60-70% богатств технологически развитых государств составляет человеческий капитал. В России он пока еще

окончательно не разрушен. Опираясь на национальный интеллект на богатые сырьевые ресурсы, Руководство страны имеет исторический шанс поставить задачу и возглавить многотрудную работу по экономическому и социальному возрождению страны и превращению в короткие исторические сроки России в могучую технологически развитую державу мира.

Осадчий Ю.С., Попов А.В. Мультимедиа технологии в формировании инженерной компетентности специалиста

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Концепция модернизации Российского образования указывает, что основная цель профессионального образования - подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. В этой связи предстоит существенная модернизация содержания и структуры профессионального образования в соответствии с требованиями основных отраслей промышленности.

В научной литературе по проблемам образования и труда на рубеже XX-XXI века стало широко использоваться понятие «профессиональная компетентность» наряду с такими, уже известными ранее, как «профессионализм», «квалификация», «подготовленность», «образованность», «профессиональная культура».

Одним из ответов на вызовы постиндустриального общества стала интернационализация систем образования, выразившаяся в развитии Болонского процесса.

Вызовы постиндустриального общества демонстрируют новые условия профессиональной деятельности, требования общества к результатам квалифицированного труда и растущую потребность обучающихся в соответствующих профессионально-образовательных услугах.

Анализ научной литературы показал, что к настоящему времени сформировался глубокий интерес к проблеме использования и сущностного наполнения понятия «профессиональная компетентность», вызванный главным образом тем, что это понятие обозначает интегративное личностное качество, основанное на приобретении и развитии знаний, опыте их применения, а также успешной, активной и ответственной деятельности в определенной сфере.

В зарубежных исследованиях XX и XXI веков не удалось встретить однозначного толкования различий понятий «компетенция» и «компетентность».

Общий подход к проблеме формирования профессиональной компетентности отражен в Программном документе ЮНЕСКО «Реформы и развитие высшего образования».

«Новые условия в сфере труда оказывают непосредственное воздействие на цели преподавания и подготовки в области высшего образования.

Профессиональная компетентность – интегративное свойство, характеристика личности специалиста. Интегративный характер понятия

«компетентность» определяется тем, что оно относится к человеческой деятельности, базирующейся на различных сторонах человеческой личности.

В зарубежных и отечественных исследованиях последних лет уделено особое внимание анализу соотношения понятий «компетенция и компетентность».

Компетенция (от lat. *competentia*) является достаточно многозначным понятием и в зависимости от области использования может обозначать:

- круг ведения дел какого-либо лица;
- круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлён, о которых может здраво судить и эффективно работать в их области;
- единство знаний, навыков, профессионального опыта, способностей действовать;
- адекватность или достаточность;

Компетенция трактуется как уровень развития личности или как образовательный результат; компетентность в педагогической науке понимается как интегративное качество личности, его характеристика, определяющая либо ее круг полномочий, либо готовность к решению тех или иных задач.

Профессиональную деятельность осуществляет человек как целостная личность, проходящая в своем становлении все возрастные этапы.

Первым, важнейшим этапом становления личности является самоопределение. В процессе него личность принимает решение о выборе будущей профессии, который является началом пути по формированию профессиональной компетентности. Каждый человек осуществляет в своей жизни в той или иной мере разные виды самоопределения: профессиональное (определяет себя как профессионал), личностное (определяет себя как личность), семейное (определяет себя как член семьи).

Такие качества личности как способность к самопознанию, самооценке и саморазвитию (механизмы профессионального самоопределения) способствуют скорейшей адаптации, становлению и востребованности выпускников в меняющихся производственных условиях.

Профессиональное самоопределение личности в условиях университетского образования – это целостный процесс вхождения человека в определенную сферу трудовой деятельности на основе собственного волеизъявления, который сопровождается различными видами творческой, профессиональной деятельности, направленной на самореализацию личности в системе ее общенаучных, учебных и профессиональных интересов, социальных ролей и жизненных позиций.

Процесс формирования компетенции диалектически взаимосвязан с творческим саморазвитием личности специалиста.

Следовательно, формирование компетенции принятия ответственных решений, так же, как и обучение творческому саморазвитию, осуществляется с использованием методов и средств развивающего, проблемного и

эвристического обучения, нацеленных не только на решение творческих задач, но и на развитие потенциала личности.

Профессиональная компетентность, в отличие от образовательной, социальной, коммуникативной, информационной и т.д., является интегральной характеристикой и полностью проявляется только в условиях профессиональной деятельности. Таким образом, профессиональная компетентность в условиях образовательного учреждения может быть оценена «условно» или «опосредованно».

Формирование профессиональной компетентности специалиста осуществляется в определенных временных и территориальных рамках.

Современные информационные технологии, наполнившие новым качеством и смыслом сферу инженерной деятельности, уже давно перестали быть инновацией. Возникло так называемое информационное пространство быта, общения, работы. Профессиональное общение тоже стало коммуникацией, обеспечиваемой компьютерными технологиями XXI века. Эти тенденции нашли отражение в мультимедиа технологиях - новых форм лекционных занятий по специальным дисциплинам – мультимедиа - лекции.

Традиционной формой организации учебного процесса в вузе были и остаются лекции.

Ключевой фигурой на лекции всегда считался лектор-преподаватель.

Традиционно лекции в вузах дополнялись средствами технического оснащения, применение которых при определенных условиях значительно снижает утомляемость студентов, повышает интенсивность информационных потоков, обеспечивает более длительное хранение информации. Эти условия состоят в грамотном представлении информации, разумном сочетании живого слова и слайдов, достаточном количестве раздаточного материала, гибком ритме и темпе лекции. Определяющими условиями остаются умение лектора создать атмосферу всеобщего творчества, диалога, актуальность материала, его проблемность, а главное - умение донести до студента значимость рассматриваемой проблемы в его будущей деятельности.

Мультимедиа лекция представляют в лекционном курсе объективно-ориентированное взаимодействие обучающихся и преподавателя, при котором динамические изображения объектов изучения на экране в аудитории в режиме реального времени создают впечатления присутствия слушателей на рассматриваемом в лекции процессе или явлении.

Полновременные (60 – 80 минут) мультимедиа-лекции могут быть успешными, как захватывающие полнометражный фильм, если несут не только информационную, но и ценную полнометражную нагрузку.

Например, на лекции «Обработка заготовок на шлифовальных станках» происходит оживление аудитории при упоминании о стоимости абразивов и резервах экономии технологической себестоимости. Аналогичные всплески студенческих эмоций возникают при акценте внимания на повышение производительности труда, росте заработной платы, сокращении поломок оборудования, снижении загрязнения воздуха, опасностей несбалансированности шлифовальных кругов, а также и рассмотрении других

реальных производственных ситуациях, связанных с выбором марки материала, конструкции инструмента, режимов его работы, способов заточки и т.д.

Лекция перестает быть информационным потоком без конкретного адресата. Ценность человеческого труда ставится во главу угла производственных отношений, получение прибыли определяется как значимая цель каждого работника, профессиональная компетентность определяется как фактор жизненной успешности. В таком замысле лектор обращается как к будущему профессионалу, как коллеге и делится известным ему опытом использованием данного объекта. Ставит важную для профессионала проблему, иллюстрируя ее реальными событиями на экране.

Резерв педагогической рентабельности мультимедиа лекции состоит в том, что она:

- надежный путеводитель;
- универсальный справочник для студентов всех форм обучения, в том числе дистанционного;
- незаменимый помощник на лекциях и дома для самостоятельных занятий по всем вопросам учебной программы;
- источник быстрого воспроизведения точной информации;
- вызывает аудиовизуальный эффект;
- видеоролики создают иллюзию присутствия слушателей на производстве;

Мультимедиа-лекция предназначена для демонстрации в специализированной аудитории и индивидуального использования на домашних компьютерах студентами всех форм обучения. Мультимедиа-лекция может быть доступна в трех режимах: в режиме глобального доступа; в режиме локального доступа при посещении ОГУ; в виде CD или DVD дисках.

При демонстрации мультимедиа-лекции на потоке (группе) необходима специализированная аудитория, оснащенная следующими техническими средствами:

- Тип ЭВМ: IBM PC Pentium III;
- Тип и версия ОС: Windows 98/Me/XP;
- Мультимедийный проектор с разрешением 800 x 600
- Акустические колонки.

Не требуется специальных условий и требований организационного, технического и технологического характера.

Поляков А.Н., Никитина И.П., Никифорова Л.А. Об особенностях подготовки инженеров нового поколения

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Оренбургский государственный университет был основан на базе Оренбургского политехнического института. С 1955 г. еще в качестве филиала Куйбышевского индустриального института началась подготовка инженеров-механиков. В 1965 была образована выпускающая кафедра "Технология машиностроения, резание, станки и инструмент» (ТМРСИ), осуществляющая подготовку инженеров-механиков. В 1984 г. на базе кафедры ТМРСИ были образованы две кафедры: «резание, инструменты и технология машиностроения» (РИТМ) и «металлорежущие станки и системы роботизированных производств» (МС и СРП) произошло разделение кафедры ТМРСИ. Этот факт являлся отражением процессов реорганизации учебных специальностей высшего профессионального образования. С 1989 г. на кафедре МС и СРП началась подготовка дипломированных специалистов по специальности 120202 - Metallорежущие станки и инструменты. С 2002 г., в соответствии с ГОС ВПО, данная специальность была переименована в «Металлообрабатывающие станки и комплексы».

Спецификой учебного процесса технических специальностей вузов является учет протекающих в производстве новаций. В первую очередь такие изменения находят отражение в учебном плане специальности. За почти двадцатилетний период обучения учебный план специальности неоднократно менялся. При этом повышение требований высокотехнологичного производства в инженерах-механиках, владеющих современными компьютерными технологиями, приводило к необходимости внесения дополнительных принципиальных изменений в учебный план специальности.

В настоящее время особенностями подготовки инженеров нового поколения является широкое использование компьютерных технологий. Несмотря на то, что последний ГОС ВПО по направлению подготовки дипломированного специалиста – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» был принят в феврале 2001 г., в нем в определенной степени нашли отражение изменения, происходящие в экономике мировых лидеров - США, Япония, Германия, Франция. Так список задач профессиональной деятельности специалиста включает следующие:

- использование информационных технологий при проектировании изделий;
- использование информационных технологий при изготовлении изделий;
- организация выбора технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний изделий;

- использование информационных технологий и технических средств при разработке новых технологий и изделий машиностроения.

Анализ квалификационных требований, предъявляемых к выпускнику, также показывает значимость владения инженером-механиком информационными технологиями:

- выполнение работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обеспечению, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;

- сбор, анализ, обработка и систематизация научно-технической информации по направлению профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий;

- взаимодействие со специалистами смежного профиля при разработке математических моделей объектов и процессов различной физической природы, алгоритмического и программного обеспечения технологических систем, систем автоматизации и управления, в проектно-конструкторской деятельности и научных исследованиях.

Первый учебный план специальности включал только одну компьютерную дисциплину федерального компонента «программирование» и три специальных дисциплины, в которых использовались результаты компьютерного моделирования. На сегодняшний день в учебном плане специальности 151002 - Металлообрабатывающие станки и комплексы предусмотрено девятнадцать дисциплин (общее число дисциплин - шестьдесят), использующих компьютерные технологии. При этом по пятнадцати дисциплинам обучения проводится преподавателями выпускающей кафедры. Аудиторная нагрузка составляет 493 часа, а плановая самостоятельная работа студента 523 часа. Из четырех дисциплин, изучаемых студентами нашей специальности на других кафедрах, только одна – «информатика» предполагает аудиторную нагрузку в объеме 102 часов. Таким образом, почти 80% от общего числа часов, направленных на информационные технологии, студенты изучают при непосредственном участии преподавателей выпускающей кафедры. Плохо это или хорошо будет показано ниже.

Несмотря на столь скромные цифры по использованию информационных технологий будущими инженерами-механиками в учебном процессе, следует отметить следующее: если аудиторная нагрузка отражает реальную степень использования часового фонда учебного плана на подготовку специалиста, то самостоятельная работа, мягко говоря, не в полной мере соответствует фактическим затратам времени на выполнение курсового и дипломного проектирования. Исследования, проведенные на кафедре МСК, показали, что усредненными оценками временных затрат на выполнение курсовых проектов по двум профилирующим дисциплинам: «Проектирование режущего инструмента» и «Расчет и конструирование станков», - следует считать 150 и 300 часов, соответственно. Дипломное проектирование оценивается, в среднем, как 500 часов.

Опыт усиления компьютерной составляющей в учебный процесс показал: проявление большей заинтересованности студентов к процессу обучения;

повышение качества подготовки дипломированных специалистов; оптимальной адаптации молодого специалиста инженера-механика в условиях рыночной экономики в различные сферы производства.

Для повышения эффективности преподавания дисциплин, связанных с использованием новых компьютерных технологий, на кафедре в 2003 г. была выстроена концепция организации учебного процесса. Эта концепция охватывает все аспекты учебного процесса и научной деятельности кафедры:

- профессиональную подготовку преподавателей кафедры;
- материально-техническое обеспечение учебного процесса;
- организацию собственно учебного процесса, включающего все виды занятий: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов, а также курсовое и дипломное проектирование;
- научное направление кафедры.

Особенностью профессиональной подготовки преподавателей кафедры является требование: свободное владение средствами вычислительной техники и профессиональное владение несколькими специальными автоматизированными системами. Например, системой Ansys, класса CAE (системы инженерного анализа), владеют три преподавателя; САД-системами (системы автоматизированного проектирования) владеют восемь преподавателей и инженеры кафедры – это такие распространенные в России и за рубежом системы как Компас-График, Autocad, SolidWorks; автоматизированными системами математических вычислений (Matlab, Mathcad) – 4 преподавателя.

Чтобы сформировать требования к материально-техническому обеспечению кафедры в рассматриваемом аспекте информационных технологий на кафедре был сформирован перечень изучаемых автоматизированных систем, согласованный с учебным планом специальности. В процессе обучения студенты изучают следующие известные программные средства: Excel, Access, Matchcad, Matlab, SolidWorks, Autocad, Компас-График, Ansys. Данный выбор программных средств объясняется, с одной стороны, потребностью машиностроительного производства в специалистах, владеющих данными средствами, а с другой, особенностью обучения студентов конструкторского направления.

Изучения технических особенностей названных автоматизированных систем позволило сформировать требования к типовому компьютеру. На сегодняшний день его комплектация выглядит следующим образом: тип процессора – Pentium IV/Athlon XP/Athlon 64 (не менее 2400 МГц); емкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ – 512 Мб. В настоящее время в учебном процессе кафедры из пятнадцати работоспособных компьютеров участвуют одиннадцать. Из которых только три по отдельным показателям не удовлетворяют заявленным выше характеристикам.

Компьютерные технологии охватывают все виды учебных занятий – лекции, практические и лабораторные занятия, а также курсовое и дипломное проектирование. Лекционные и практические занятия при изучении САД/CAE-систем дополнительно используют мультимедийные средства обучения.

Особенностью курсового и дипломного проектирования на кафедре является требование 100%-го электронного документа, т.е. расчетно-пояснительная записка и графическая часть выполняются с использованием компьютерных технологий.

Важнейшей составляющей качества учебного процесса является научное направление кафедры. Научная деятельность кафедры МСК осуществляется в рамках одного из научных направлений МГТУ «СТАНКИН» кафедры «СТАНКИ» - «Компьютерное моделирование физико-технических процессов в металлорежущих станках». Основателем школы является профессор кафедры «Станки» МГТУ «СТАНКИН» д-р техн. наук, профессор Хомяков Вадим Сергеевич. Ведущие преподаватели кафедры МСК – его ученики. В настоящее время ведущие сотрудники кафедры: зав.каф. МСК Поляков А.Н.; к.т.н., доцент Никитина И.П., ст.преп. Кравцов А.Г. , преп. Каменев С.В. входят в научную группу университета: «Информационная поддержка изделий в машиностроении», созданную в начале 2006 года под руководством профессора каф.САП д.т.н., профессором Сердюком А.И. С 1993 года на кафедре основным научным направлением, возглавляемым доц. Поляковым А.Н., было тепловое моделирование металлорежущих станков. В настоящее время это направление расширено и теперь оно формулируется: «компьютерное моделирование физико-технических процессов в металлорежущих станках на различных этапах их жизненного цикла».

Научная поддержка учебного процесса позволяет решать вопросы качества образовательных услуг в жестких условиях минимальной заинтересованности государства в технических специальностях вузов:

1) Достижением кафедры МСК является то, что кафедра в состоянии подготовить выпускника, отвечающего требованиям преподавателя высшей школы. По опыту последних четырех лет штат кафедры ежегодно пополнялся выпускником специальности.

2) Выпускники кафедры не только отвечают локальным требованиям кафедры МСК, но имеют достаточно высокий профессиональный уровень по высшей школе России. Например, под руководством выпускника кафедры МСК преп. Каменева С.В. на VII Всероссийском конкурсе «Компьютерный инженеринг» дипломный проект студента специальности МСК К.В.Марусич по теме: «Разработка методики комплексного расчёта шпиндельного узла с использованием системы инженерного анализа «ANSYS», - был удостоен 1 места. И такие примеры не единичны, за 2004-2006 год было получено семь дипломов по результатам всероссийских конкурсов.

Несмотря на пока положительную динамику развития кафедры и специальности, есть важнейшая проблема, решение которой возможно только на федеральном уровне - отсутствие реально-работающей стратегической программы развития технических специальностей вузов. На наш взгляд решение данной проблемы позволило бы сократить катастрофический разрыв между уровнем подготовки специалистов в России и промышленно развитых странах, и тем самым обеспечить прорыв в отечественном

машиностроении.

Проскурин А. Д., Сулейманов Р. М., Богодухов С. И. Роль подготовки дипломированного специалиста в повышении ремонтного потенциала региона

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Ограниченные региональные запасы материалов и энергии, постоянный рост их стоимости не позволяют в достаточной мере развивать машиностроение. С целью сохранения машин и аппаратов в работоспособном состоянии требуется развивать и совершенствовать ремонтный потенциал региона. Основным источником технико-экономической эффективности ремонта заключается в восстановлении изношенных деталей и повышении их износостойкости современными методами.

Решение проблемы повышения ресурса и надёжности машин и аппаратов при одновременном снижении их металлоёмкости возможно лишь при наличии высококвалифицированных инженеров-механиков, в совершенстве владеющих современными технологиями восстановительного ремонта и новейшими методами повышения износостойкости деталей машин и аппаратов.

С 1993 г. в Оренбургском государственном университете на базе кафедры материаловедения и технологии материалов (МТМ) ведётся подготовка инженеров по новой специальности 150205 – Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов. Эта актуальная и востребованная развивающимся в регионе машиностроением специальность 16 марта 2001 г. включена Министерством образования и науки Российской Федерации в Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования и входит в направление 651400 – Машиностроительные технологии и оборудование.

Выпускающая кафедра МТМ использует две формы обучения – очную и заочную. В 2006/2007 учебном году по очной форме обучаются 76 человек, а по заочной – 68. Конечно, данный контингент (часть которого сформирована из абитуриентов соседнего Башкортостана) явно недостаточен для такого крупного региона, каким является Оренбуржье с находящимся сейчас на подъёме машиностроением. Дело не только и не столько в ограниченности объёмов финансирования бюджетного образовательного учреждения.

Само высшее руководство машиностроительных и других промышленных предприятий любой формы собственности должно чётко представлять как актуальность и необходимость обеспечения ремонтного производства высококвалифицированными кадрами по вновь открытой специальности 150205, так и существенные отличия ремонтного производства от машиностроительного. Без этого не понять необходимость изучения специфичных для ремонтного производства процессов, в том числе восстановления свойств, утраченных машинами в течение их достаточно длительной эксплуатации.

Необходимо учитывать и нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера в рамках направления подготовки дипломированного специалиста “Машиностроительные технологии и оборудование”: при очной форме обучения - 5 лет, а при заочной – 6 лет. Следовательно, на предприятии должен быть стратегический план кадрового сопровождения ремонтного производства.

Для усиления роли подготовки дипломированного специалиста в повышении ремонтного потенциала региона кафедра МТМ уделяет серьёзное внимание актуальности и тематической направленности выпускной квалификационной работы (ВКР), выполнением которой заканчивается подготовка инженера. ВКР представляет собой законченную разработку (дипломный проект или работу), в которой решается актуальная для промышленности региона задача: по проектированию, разработке и совершенствованию конструкций узлов трения; разработке или совершенствованию технологических процессов, оснастки и оборудования, обеспечивающих повышение износостойкости и восстановления размеров изношенных деталей машин и аппаратов, с проработкой вопросов безопасности жизнедеятельности, с экономическим и экологическим обоснованием.

В ВКР выпускник показывает умение использовать методы проектирования узлов трения, разрабатывать или выбирать технологический процесс, оснастку и приспособления для повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов; знание современных систем автоматизированного проектирования изделий; умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; умение планировать экспериментальные исследования, выбирать и использовать технические средства для их реализации; умение использовать методы решения задач на определение оптимальных вариантов технологических процессов, компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации.

В образовательном процессе большое внимание уделяется изучению теории трения и изнашивания, расчётам на трение и износ, изучению фрикционного материаловедения, технологии конструкционных материалов, видов изнашивания и причин отказа оборудования, технологических методов восстановления и повышения износостойкости деталей машин и др.

Подготовка современного инженера специальности 150205 включает и глубокое изучение и применение вычислительной техники, компьютерной графики, компьютерной технологии в инженерном деле и т. п.

При проектировании и эксплуатации многих машин и аппаратов должны учитываться трибологические явления. Они, например, проявляются при земляных работах, в сельском хозяйстве, строительстве, добывающей промышленности и во многих других случаях. Потери средств от трения и износа в развитых государствах достигают 4-5 % национального дохода, а преодоление сопротивления трения поглощает во всём мире от 20 до 25 % вырабатываемой за год энергии.

Ремонтное производство включает в себя заводы по ремонту автомобилей, тракторов, самолётов, тепловозов, бытовой техники и агрегатов. По своей мощности, функциям и задачам это производство представляет собой крупную отрасль в регионе. Известно, что в эксплуатации сейчас находится больше отремонтированных машин, чем новых.

Восстановление изношенных деталей в системе вторичного производства машин является природоохранным и ресурсосберегающим производством.

Управление трением, правильный выбор материалов по критериям трения и износостойкости, рациональное конструирование узлов трения и деталей машин и оптимизация условий эксплуатации являются факторами, которые позволяют существенно увеличить жизненный цикл машин и повысить их эффективность, снизить вредное экологическое воздействие при относительно незначительном увеличении их стоимости.

Областями профессиональной деятельности выпускника по специальности 150205 являются такие области науки и техники, которые включают совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на изготовление конкурентоспособной продукции машиностроения и содержащей:

- применение современных методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования;
- использование средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования;
- создание управляющих и других технологически ориентированных систем;
- проведение маркетинговых исследований.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование, инструментальная техника, технологическая оснастка и средства автоматизации;
- производственный и технологический процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

Инженер по направлению подготовки дипломированного специалиста “Машиностроительные технологии и оборудование” может в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

Кафедра МТМ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных рабочим учебным планом, и соответствующей санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам.

Лаборатории кафедры оснащены современными стендами, оборудованием и оснасткой, обеспечивающими практическое освоение изучаемых дисциплин.

Кафедра располагает современной компьютерной техникой, учебным телевидением.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью. Преподаватели специальных дисциплин имеют ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Инженер по направлению подготовки дипломированного специалиста “Машиностроительные технологии и оборудование” подготовлен к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности.

Проектно-конструкторская деятельность:

- формулирование целей проекта (программы), задач при выданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;
- разработка обобщённых вариантов решения проблем, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределённости, планирование реализации проектов;
- разработка проектов изделий с учётом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров;
- использование информационных технологий для выбора необходимых материалов изготавливаемых изделий.

Производственно-технологическая деятельность:

- разработка оптимальных технологий изготовления изделий;
- организация и эффективное осуществление входного контроля качества материалов, производственного контроля технологических процессов, качества готовой продукции;
- эффективное использование материалов, оборудования, алгоритмов и программ выбора и расчётов параметров технологических процессов;
- выбор материалов и оборудования для реализации производственных процессов;

- осуществление метрологической поверки основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции;
- стандартизация и сертификация выпускаемых изделий и технологических процессов.

Организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции.

Научно-исследовательская деятельность:

- диагностика состояния и динамики объектов деятельности (технологических процессов, оборудования и средств управления) с использованием необходимых методов и средств анализа;
- создание математических и физических моделей процессов и оборудования;
- планирование эксперимента и использование методик математической обработки результатов;
- использование информационных технических средств при разработке новых технологий и изделий машиностроения.

Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле содержательно дополняют дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

Основная образовательная программа подготовки инженера предусматривают изучение студентом следующих циклов дисциплин:

- общегуманитарные и социально-экономические дисциплины (цикл ГСЭ);
- общие математические и естественнонаучные дисциплины (цикл ЕН);
- общепрофессиональные дисциплины (цикл ОПД);
- специальные дисциплины, включая дисциплины специализации (цикл СД);
- факультативные дисциплины (цикл ФТД).

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста “Машиностроительные технологии и оборудование”, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

Одним из научных направлений кафедры МТМ является порошковая металлургия. Методы порошковой металлургии широко применяются для изготовления антифрикционных и износостойких деталей. Поэтому аспиранты кафедры занимаются исследованиями технологических возможностей метода

порошковой металлургии для изготовления антифрикционных материалов и деталей из них с обеспечением металлосбережения.

Проскурин В.Д. О подготовке специалистов по производству и эксплуатации летательных аппаратов

ГОУ «Оренбургский государственный университет», Оренбург

Обучение студентов по специальностям 160201 – Самолето- и вертолетостроение и 160801 – Ракетостроение было открыто в аэрокосмическом институте ГОУ ОГУ в период существенного сокращения производства летательных аппаратов на предприятиях региона, что вызвало некоторые сомнения в целесообразности подготовки специалистов этого профиля. Однако время показало дальновидность и правильность принятого решения.

В настоящее время предприятия располагают техническими и экономическими условиями для развития производства и эксплуатации летательных аппаратов различных типов. Для решения этих задач предприятиям необходимы квалифицированные специалисты, имеющие достаточно высокий уровень знаний по специальным и общепрофессиональным дисциплинам и навыки выполнения инженерных работ с использованием современных компьютерных средств конструкторской и технологической подготовки производства. Эта проблема находит отражение в развитии и совершенствовании учебного процесса и учитывается при разработке учебных планов и учебно-методических материалов.

Конструкция летательного аппарата, как объекта проектирования, производства и изучения при подготовке специалистов, представляет собой планер с органами аэродинамического управления и размещенными в нем двигательной установкой, системой управления, топливной, гидравлической, электрической системами, приборным оборудованием, системой жизнеобеспечения экипажа и пассажиров, оборудованием для размещения транспортируемых грузов. Многие из механизмов и приборов летательных аппаратов представляют собой сложные устройства, значительно отличающиеся друг от друга по физическим принципам действия, по конструкции, по технологии изготовления, вследствие чего возникает необходимость их производства на специализированных предприятиях при соответствующей подготовке конструкторов, технологов и рабочих. Самолеты, вертолеты и другие летательные аппараты имеют ряд специфических особенностей, накладывающий отпечаток на формирование учебного процесса.

Современный летательный аппарат насыщен различным оборудованием, приборами и механизмами. Количество деталей в конструкции планера составляет тысячи и десятки тысяч единиц. Вследствие этого возникает необходимость изучения многочисленных и разнообразных технологических процессов, специальных приспособлений и оснастки, освоение методов планирования производства.

В производстве деталей летательных аппаратов применяется большая номенклатура конструкционных материалов, в том числе с особыми

свойствами. Широко используются легкие алюминиевые и магниевые сплавы, высокопрочные и коррозионно-стойкие легированные стали, титановые сплавы, пластмассы, резина, керамические и композиционные материалы. Разработка сверхзвуковых и высотных летательных аппаратов вызывает необходимость применения новых материалов: жаропрочных сплавов, углеродных композиционных материалов, циркониевых и бериллиевых сплавов. Многие из этих материалов относятся к труднообрабатываемым и требуют создания и применения новых специальных технологий производства деталей из них.

Значительные габаритные размеры и малая жесткость деталей фюзеляжа, крыла и оперения требуют освоения специальных методов обеспечения точности формы, размеров и взаимозаменяемости за счет применения специально спроектированной и изготовленной технологической оснастки.

Предприятия, выпускающие летательные аппараты, имеют серийный и мелкосерийный тип производства с частой сменой выпускаемых изделий. При этом даже в ходе выпуска одной серии в конструкцию изделия вносятся изменения, сопровождающиеся соответствующей корректировкой технологических процессов. Образцом новой техники для предприятия-изготовителя является практически любой летательный аппарат, даже ретрокопия самолета времен второй мировой войны.

Для решения задачи подготовки высококвалифицированных специалистов с широким техническим кругозором, обладающих комплексом знаний и профессиональных навыков, необходимо выполнение ряда условий.

Освоение новой техники означает, что промышленность должна научиться делать то, что она не делала до этого. Для этого нужны специалисты, способные обучаться и находить новые знания, а для подготовки таких специалистов нужны преподаватели, непрерывно отслеживающие современные тенденции и направления развития соответствующих отраслей науки и техники, способные выполнять учебную работу, используя в качестве источников информации для разработки учебно-методических материалов разнообразную техническую и производственную документацию: технические описания изучаемых объектов, руководство по эксплуатации технологического оборудования, отраслевые нормы и стандарты.

В последние несколько лет на предприятиях резко расширилось применение систем автоматизированного проектирования и компьютерного обеспечения конструкторской и технологической подготовки производства. На подготовке специалистов по производству летательных аппаратов это отразилось повышенными требованиями к выполнению курсовых и дипломных проектов с обязательным использованием прикладного программного обеспечения для расчетных работ и САПР при разработке графических материалов и технологической документации.

Разрабатываемые для изучения различных компьютерных средств учебно-методические материалы довольно быстро устаревают и теряют актуальность в связи со сменой версий и поколений программного обеспечения. Например, за пятилетний период обучения студента сменилось четыре версии системы AutoCAD. Издаваемая в традиционном порядке учебная

литература отстает от потребностей обучения специалистов. Аналогичные проблемы возникают и при изучении новых технологических процессов, современного отечественного и импортного технологического оборудования. Для повышения качества и надежности выпускаемых машин в условиях дефицита квалифицированных рабочих кадров предприятия приобретают новое современное высокотехнологичное оборудование, в том числе лазерное, плазменное, оснащенное компьютерными системами управления. В качестве источника информации при разработке учебных материалов в этом случае используется техническая документация и руководство по эксплуатации оборудования.

Решением проблемы подготовки специалистов, способных осваивать производство новой техники на современном уровне, является интеграция учебного процесса и производства по следующим направлениям:

- использование в учебном процессе применяемого в производстве производственно-технологического оборудования, технического и программного обеспечения;
- повышение квалификации преподавательского состава в форме регулярных стажировок на базовых предприятиях;
- привлечение к проведению учебных занятий ведущих специалистов предприятий.

Следует отметить, что кафедра летательных аппаратов активно работает в этих направлениях.

Вторым условием является определенная последовательность обучения. Для изучения чего-то нового студент должен иметь соответствующую базовую подготовку. Невозможно обучить методам расчета прочности конструкции, если студент не знает основ сопротивления материалов. Специальные дисциплины базируются на общепрофессиональных, для освоения которых необходимо знание естественно-научных предметов. При планировании учебного процесса необходимо обеспечить преемственность изучаемых дисциплин. При этом важно не перегружать студента учебой, давать знания последовательно, согласованно с темпом усвоения, следует учитывать, что способность человека осваивать новые знания имеет свои границы.

Третье условие обучения качественного специалиста заключается в формировании у студента четкого понимания направления подготовки и целевого изучения дисциплин учебного плана. Как правило, такая направленность заранее сформирована у студентов, обучающихся по заочной форме обучения и работающих по специальности. Студенты очной формы обучения на первых курсах часто теряются в обилии разносторонних дисциплин, не имея достаточного опыта в определении конечной цели – получения необходимых знаний и навыков для выполнения дипломного проекта и будущей профессиональной деятельности. Пониманию целей обучения способствует проведение учебной, производственной и преддипломной практики на предприятиях, связанных с производством или эксплуатацией летательных аппаратов. Производственная практика на ПО «Стрела» дает возможность студенту изучить особенности производства

летательных аппаратов с применением современных технологий и оборудования. Организация практики в аэропорту на авиапредприятии «Оренбургские авиалинии» позволяет студентам вплотную ознакомиться с конструкцией самолетов и вертолетов, изучить вопросы их эксплуатации и технического обслуживания. Практика имеет и большое воспитательное значение, дисциплинирует человека, повышает ответственность при выполнении порученной работы.

Для формирования профессиональной направленности студентов учебными планами в первом семестре предусмотрено изучение дисциплин «Введение в ракетно-космическую технику» и «Введение в специальность». Несмотря на это некоторые студенты теряют такую направленность из-за обилия учебных дисциплин, не связанных напрямую с проектированием и производством летательных аппаратов. Отрицательно сказываются на формировании профессиональной подготовленности недоработки в государственных образовательных стандартах, заключающиеся в недостаточном объеме учебных часов, отведенных на профилирующие общепрофессиональные и специальные дисциплины. В связи с этим в учебные планы приходится включать дополнительные дисциплины, а увеличение количества дисциплин не всегда положительно отражается на качестве их освоения.

Несмотря на эти проблемы кафедра летательных аппаратов обеспечивает непрерывное повышение качества профессиональной подготовки специалистов, что явно отражается на тематике и содержании выпускных квалификационных работ. Время показало своевременность и правильность принятия решения о подготовке специалистов по летательным аппаратам в ГОУ ОГУ. Наши выпускники составляют значительную часть специалистов на ПО «Стрела», успешно работают в КБ «Орион» НПО Машиностроения, в «Оренбургских авиалиниях», в ФГУП «Кумертауское АПП». Из 53 выпускников 2006 года по специальностям «Самолето- и вертолетостроение» и «Ракетостроение» 39 человек работают на предприятиях авиационного профиля, что подтверждает необходимость подготовки таких специалистов.

Ромашов Р.В. Наука о сопротивлении материалов и ее значение для подготовки современных инженеров

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Сопротивление материалов – важная общепромышленная наука, необходимая для инженера любой специальности. Сопротивление материалов является основой для изучения многих последующих расчетно-конструкторских курсов. Наибольшее развитие наука о сопротивлении материалов получила в 20-м веке в России и за рубежом в связи с развитием авиации, речного и морского флота, атомного энергостроения, ракетной и космической техники и др. В последние годы очевидны также значительные достижения компьютерной техники, микроэлектроники и др. Однако, какие бы хитроумные кибернетические устройства ни придумал человек, без фундаментальных знаний в области механики невозможно создание новых машин и инженерно-технических сооружений.

Новые научные направления техники и компьютерные технологии сделали необходимым включение в учебные планы вузов многих новых дисциплин, знание которых становится обязательным для современного инженера. Однако, модернизация учебных планов приводит к сокращению количества часов, выделяемых на освоение фундаментальных общетехнических дисциплин, в том числе и на сопротивление материалов, строительную механику, теорию упругости и др. Разработчики учебных планов зачастую забывают, что к такому сокращению часов следует подходить осторожно, так как инженерные ошибки в расчетах на прочность и жесткость иногда приводят к авариям и техногенным катастрофам, свидетелями которых мы были много раз в последние годы. В мировой технической практике увеличивается число катастрофических разрушений конструкций в различных отраслях: разрушения строительных конструкций, корпусов ракет и самолетов, судов, роторов турбин и генераторов, резервуаров, сосудов давления, газопроводов и др.

Вместе с тем, для решения многих задач современной техники в некоторых случаях недостаточно методов традиционного курса сопротивления материалов. Возникает следующее противоречивое обстоятельство: помимо программных разделов курса требуется каким-то образом выделять учебные часы на изучение новых, весьма перспективных направлений в науке о прочности, использование компьютерной техники в инженерных расчетах, программирование задач в различных средах, но при этом сохранить полноту курса, строгость и доказательность основных положений науки о сопротивлении материалов.

Общение и обмен опытом с преподавателями родственных кафедр различных вузов (в том числе и ведущих, столичных университетов) позволяет сделать вывод, что в настоящее время существуют две принципиально разные точки зрения на преподавание дисциплины «Сопротивление материалов».

Первой точки зрения придерживаются в основном преподаватели старшего поколения, которые освоили традиционный курс сопротивления материалов, прослушанный ими 30...40 лет назад, когда вычислительной техники еще не было. Этот курс имел достаточно большой объем (250...300 часов) и рассматривал все тонкости ручного расчета простейших элементов конструкций. Сторонники этой точки зрения перспективу развития методов обучения студентов видят, как правило, в борьбе за сохранение объема курса сопротивления материалов, уменьшающегося с каждым годом, а также в дискуссиях о методах и тонкостях преподавания.

Сторонники второй точки зрения на основе опыта тесного сотрудничества с проектными и конструкторскими организациями утверждают, что перспективы развития у кафедр, придерживающихся первой точки зрения, практически нет. Основными способами расчета при проектировании любых конструкций в настоящее время должны быть пакеты компьютерных программ, основанных на универсальных методах типа метода конечных элементов. Перспективу развития методов обучения студентов они видят в том, что программа курса должна быть реформирована с акцентом на современные численные методы расчета конструкций на прочность и жесткость, применение программных комплексов и систем автоматизации прочностных расчетов.

Ни у кого нет сомнения в том, что вторая точка зрения более предпочтительна и перспективна. Но для ее реализации в учебном процессе требуется разработка и утверждение в соответствующих УМО новых учебных программ по дисциплине «Сопротивление материалов», а также новых учебных планов, в которые был бы включен ряд новых лекционных курсов. Кроме того, требуется методическое обеспечение новых курсов путем издания учебных пособий, а также наличие на кафедре лицензионных программных комплексов.

Следует отметить, что похожая ситуация (подобные точки зрения на преподавание той или иной дисциплины) имеется на большинстве технических кафедр университетов, то-есть вышеуказанное противоречивое обстоятельство существует практически для многих учебных дисциплин, что, как ни парадоксально, связано с прогрессом в развитии компьютерных и программных комплексов.

Ведущие вузы РФ ведут обучение студентов по специальности «Динамика и прочность машин», учебным планом которой предусмотрено изучение специальных разделов науки о прочности конструкций. На это выделяется достаточное количество академических часов, что позволяет выпускнику вуза освоить специальные разделы и успешно применять полученные знания в научной работе и расчетах для нужд практики. В нашем университете такой специальности нет. Поэтому в 70-е – 90-е годы на кафедре сопротивления материалов практиковалось обучение хорошо успевающих студентов (в основном, отличников учебы) по индивидуальным планам с целью более углубленного изучения проблем прочности, что в пределах часов учебных планов сделать невозможно. Занятия в этих группах (так называемые группы расчетчиков прочности конструкций) проводились, начиная с 3-го курса и вплоть до дипломных проектов, которые выполнялись студентами, как

правило, по тематике научно-исследовательских работ кафедры или заказам предприятий. Эффективность такого обучения очевидна: многие выпускники групп расчетчиков в настоящее время работают преподавателями ОГУ, других университетов или ведущими специалистами предприятий (из них 6 докторов наук и профессоров, около 10 кандидатов наук).

Понимая необходимость в повышении уровня подготовки инженеров, некоторые выпускающие кафедры ввели в учебные планы дисциплину «Строительная механика машин», которую студенты изучают на третьем курсе, т.е. уже после сдачи экзамена по сопротивлению материалов (например, для специальностей 260601.65 – МАПП, 240801.65 – МАХП, 260602.65 – ПИМП). Количество академических часов – 68, выполняются расчетно-проектировочные работы со сдачей зачета. Особенности этого курса является его небольшой объем по сравнению с подобными классическими курсами в строительных или авиационных вузах, а также его специфическая направленность. В курсе изучаются основы теории упругости, расчет пластин (круглых и прямоугольных), расчет оболочек (тонкостенных и толстостенных), статически неопределимые стержневые системы, основы метода конечных элементов и другие разделы, выходящие за рамки традиционного курса сопротивления материалов. Это позволяет повысить качество дипломных и курсовых проектов, выполняемых по дисциплинам, изучаемым на выпускающих кафедрах.

Определенные возможности для более углубленного изучения науки о прочности конструкций имеются также у студентов специальностей 160801.65 – ракетостроение и 160201.65 – самолето- и вертолетостроение, так как на третьем курсе в учебных планах имеются такие дисциплины, как «Строительная механика летательных аппаратов», «Прочность конструкций», «Применение ЭВМ в расчетах на прочность». Для указанных специальностей наличие в учебных планах таких прочностных дисциплин имеет особо важное значение.

Особенностью расчетных заданий по сопротивлению материалов является большой объем вычислений. Конечный вывод о несущей способности элементов конструкций основан на сравнении рассчитанных величин с нормативными. В настоящее время существует большое количество программных средств для ЭВМ, позволяющих значительно облегчить и упростить эту работу. Однако, в некоторых случаях эти средства дорогостоящие (Nastran, Ansys и др), и их применение бывает оправдано лишь при выполнении ответственных работ исследовательского или проектного характера. Тем не менее, существуют и сравнительно недорогие по цене системы, позволяющие успешно использовать их для обучения студентов. В частности, кафедра сопротивления материалов получила лицензию на использование системы автоматизированного проектирования АРМ WinMachine – разработка научно-технического центра «Автоматизированное проектирование машин» (НТЦ АПМ – г. Королев). Система предназначена для выполнения всего многообразия расчетов машин, механизмов и конструкций и полноценного инженерного анализа создаваемого оборудования с целью

выбора его оптимальных параметров, а также оформления и хранения конструкторской документации. В состав системы входят средства расчета напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов, анализа динамического состояния конструкций, их устойчивости и др.

В 2005 г. по результатам конкурса SWR – Академии кафедра завоевала право на получение гранта на программный комплекс SolidWorks, предназначенный для трехмерного проектирования (моделирования) и создания чертежей в соответствии с ЕСКД. При этом каждое учебное место комплектуется пакетом инженерных расчетов COSMOSWorks – прочность и тепловые расчеты, динамический анализ и др.

Большие возможности имеет применяемая на кафедре система MathCAD, как одна из наиболее распространенных в настоящее время и обладающая большими вычислительными возможностями и удобством работы. Вычислительные редакторы системы позволяют проводить многовариантные расчеты, автоматизировать построение эпюр внутренних силовых факторов и перемещений, находить наиболее рациональные или оптимальные решения поставленных задач. Анализ решений позволяет студенту самому или с помощью преподавателя выявить ошибки, при необходимости внести исправления в составленную программу и получить новые численные результаты. Можно ставить и задачи численного и параметрического исследования, оптимизации нагрузок и размеров конструкций и др.

Для студентов строительных специальностей в настоящее время внедряется в учебный процесс программа «ЛИРА 9.2». Кроме того, на кафедре сопротивления материалов имеются собственные программные разработки, предназначенные для решения задач строительной механики и теории упругости: расчетов балок, рам, ферм, арок, несущих стен и плит (включая фундаментных) и др. В Университетском фонде алгоритмов и программ зарегистрированы 7 программ по расчету вышеуказанных элементов конструкций, а также 6 программ по проведению лабораторных занятий с применением ПК, получены соответствующие свидетельства УФАП.

Слинько С.Г. Проблема организации подготовки будущих инженеров к проектной деятельности в условиях ВУЗА

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В жизни современного общества инженерная деятельность играет все возрастающую роль. Проблемы практического использования научных знаний, повышения эффективности научных исследований, выдвигает инженерную деятельность на передний край всей экономики и современной культуры.

Изменение структуры, содержания и характера профессиональной деятельности современного инженера формирует социальный заказ системе высшего образования, выражающийся в необходимости подготовки специалиста машиностроительного профиля, способного к проектированию наукоемких производств с учетом технологических, технических, экологических, экономических, эргономических и социальных требований к результатам проектирования. Для этого выпускник должен обладать не только знанием предметной среды профессиональной деятельности, но и высоким уровнем методологической культуры и готовности к использованию современных средств и организационных форм проектной деятельности.

Сложившиеся в настоящее время программы инженерного образования и технологии их реализации в вузах не отвечают в полной мере современным требованиям к качеству подготовки конкурентоспособных специалистов. Наблюдающееся рассогласование между квалификационными требованиями к специалисту машиностроительного профиля и соответствием реального выпускника вуза этим требованиям, по нашему мнению, связано как с недостатками отражения социального заказа в государственных образовательных стандартах высшего образования, так и с недостатками его реализации конкретными вузами, кафедрами, преподавателями.

Выход из сложившейся ситуации видится в организации подготовки специалиста машиностроительного профиля как целостного педагогического процесса, ориентированного на конечный результат - готовность выпускника к проектной деятельности. При этом эффективность процесса формирования готовности будущих специалистов к проектной деятельности в условиях университета в значительной степени определяется знанием преподавателями инженерно-технических и психологических закономерностей проектирования социотехнических систем и их учете при определении дидактических аспектов организации профессиональной подготовки. Анализ исследований показывает, что для выполнения высшей школой социального заказа на подготовку конкурентоспособного специалиста машиностроительного профиля необходимо обеспечить:

1. координацию усилий всех субъектов, заинтересованных в подготовке современного специалиста на конечный результат - формирование заданного уровня готовности выпускника к проектной деятельности;

2. системный подход к организации профессиональной подготовки при изучении циклов фундаментальных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, прохождении производственных практик, стажировок, выполнении курсовых и квалификационных работ, участии в научно-исследовательских и инженерных проектах;
3. направленность профессиональной подготовки на понимание студентами информационно-профессиональной сущности проектных задач, постепенный переход от учебного проектирования элементов технических объектов к инженерному проектированию реальных социотехнических систем;
4. разработку механизмов активизации учебно-познавательной деятельности студентов в процессе овладения ими современной методологией, организационными формами и средствами проектной деятельности.

Выполнение этих условий позволит повысить уровень готовности выпускников вуза к проектной деятельности, качество профессиональной подготовки в целом, а, следовательно, конкурентоспособность специалистов на рынке труда.

Инженерная деятельность предполагает регулярное применение научных знаний для создания технических систем. В этом заключается ее отличие от технической деятельности, которая основывается больше на опыте, практических навыках.

Центральным понятием, необходимым для анализа различных сторон проектирования, является проект. На философском уровне проект рассматривается как итог духовно-преобразовательной деятельности (М. С. Каган). На деятельностном — как цель и результат проектирования. В самом общем плане проект — это ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией (В. П. Беспалько). Это также цель и результат проектной деятельности. Материалом для «изготовления» проектов служат знаковые формы: теории, модели, понятия, формулы, алгоритмы, парадигмы. В качестве инструментальной системы проектирования в различных областях выступает теория деятельности.

В образовании проектная деятельность часто выступает в качестве средства обучения (воспитания), выполняя вспомогательную роль по отношению к другим видам педагогической деятельности. Примером может служить выполнение учебных (дипломных, курсовых) проектов. Проектирование может быть формой организации педагогического взаимодействия во времени, распадаясь на две относительно самостоятельные линии деятельности педагогов и учащихся.

Проектное обучение предполагает построение процесса обучения в логике деятельности, имеющей личностный смысл для учащегося; комплексный подход к разработке проекта, обеспечивающий сбалансированность личностного развития; вариативность использования базовых знаний и умений в реальных ситуациях, проживаемых учащимися.

Применение проектной деятельности к сфере обучения и воспитания особенно активизировалось во второй половине 1990-х гг. в связи с развитием идей стандартизации образования. Характерны в этом отношении работы В. П. Беспалько. Постепенно наметилась гуманитаризация подходов к проектированию, означенная внесением в его методологию философских, культурологических и психологических знаний. Появились трактовки проектирования как культурной формы образовательных инноваций (И.Ф. Исаев, Н.П. Петрова), как полифункциональной деятельности, носящей неклассический, нетрадиционный характер (В. Е. Радионов). Практические возможности проектной деятельности в образовании еще больше расширились с появлением и интенсивным развитием сетевых и информационно-коммуникационных технологий.

Необходимость массового освоения основ проектной деятельности становится еще более очевидной, если обратиться к особенностям современного образования. По мере воплощения в жизнь принципа непрерывности образования меняется характер мотивации и знаний, необходимых человеку на каждом этапе его жизни. Со все увеличивающимся объемом информации приходится сталкиваться и учителям, преподавателям, чтобы успеть за развитием науки, представленной учебным предметом или специальностью.

Парадоксально, но основной проблемой образования становится не усвоение постоянно увеличивающегося объема знаний, а ориентация в потоке возрастающей информации, а также производство знания, которого нет, но потребность в котором человек ощущает. Быстрое устаревание научных сведений заставляет искать источник новых знаний непосредственно внутри системы образования и образовательных процессов. Таким источником способно быть проектирование.

Если существовавшая веками система образования была ориентирована на носителя готового знания — на учителя, преподавателя, ученого, одевающего своими знаниями учеников и слушателей, знающего «рецепт» решения их проблемы, то сегодня носителем и источником информации может стать каждый независимо от уровня полученного образования. Учащиеся всех ступеней образования оказываются в ситуации самостоятельного определения (проектирования) траектории движения в информационном поле (образовательный маршрут), самостоятельного создания (проектирования) содержания образования, самостоятельного проектирования учебных материалов, которые могут быть востребованы другими, проектирования образовательной среды.

Развитие инженерной проектной деятельности связано с изучением студентами общеинженерных, общетехнических, специальных дисциплин,

содержание которых направлено на формирование и развитие профессиональных знаний. Однако в современных условиях развитие инженерной проектной деятельности направлено на создание для каждого обучаемого условий к свободному проявлению своих способностей, к умению владеть приемами проектирования не только для создания проекта, но и для проектирования своей деятельности, своего будущего.

Проектирование (от лат. *projectus* — брошенный вперед) — тесно связанная с наукой и инженерией деятельность по созданию проекта, созданию образа будущего предполагаемого явления. Как известно, большинство продуктов человеческого труда производится посредством их предварительного проектирования. В этом контексте проектирование — это процесс создания проекта, т.е. прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния, предшествующих воплощению задуманного в реальном продукте.

Инженерное образование является одной из самых развитых подсистем высшего профессионального образования, которая постоянно совершенствуется в соответствии с тенденциями развития науки, техники, производства и социальной сферы. При этом формируются новые направления и специальности, разрабатываются и обновляются государственные образовательные стандарты, внедряются новые педагогические технологии. Проблеме повышения эффективности подготовки современного инженера и обеспечения требуемого социальным заказом уровня квалификации выпускника технического вуза, посвящены работы О. В. Долженко, В. М. Жураковского, М. М. Зиновкиной и других специалистов в области инженерной педагогики.

В исследованиях отмечается, что «для гарантированного обеспечения подготовки конкурентоспособного специалиста современные программы высшего технического образования должны быть направлены на то, чтобы дать научные знания, техническую и иную компетентность, широкий кругозор, необходимый для ускоренной адаптации выпускников к новым целям и процессам и для соответствующего продвижения по службе; основываться на анализе профессиональных требований, выработанных на перспективу органами образования, включая научно-исследовательские организации, службы занятости, профессиональные сообщества; предусматривать оптимальное соотношение между общими вопросами науки и техники и изучением теоретических и практических аспектов конкретной профессиональной деятельности».

Система высшего образования выполняет социальный заказ, связанный с воспроизводством новых поколений высококвалифицированных специалистов и удовлетворением запросов личности в получении соответствующей общеобразовательной и профессиональной подготовки на основе наиболее сложных для усвоения и дорогостоящих образовательных программ, что постоянно актуализирует проблему повышения эффективности образовательного процесса в высшей школе.

Анализ исследований С. И. Архангельского, В. П. Беспалько, А. А. Вербицкого, П. Я. Гальперина, И. Я. Лернера, В. А. Сластенина, Н. Ф.

Талызиной и других известных ученых позволяет выделить наиболее распространенные подходы к решению проблем, характерных для современного этапа развития системы высшего образования: профессионально-дидактический, личностно-деятельностный, личностно-образовательный и личностно-ориентированный. Как способ интеграции различных методологических подходов выступает общенаучная концепция системного подхода, предполагающая рассмотрение исследуемого объекта в его целостности, изучение закономерностей образовательного процесса в их единстве и взаимосвязи.

Системный подход к организации подготовки современного специалиста требует проведения дополнительных исследований: изучения рынка труда с целью выявления потребностей в специалистах того или иного профиля; проведения системно-функционального и информационного анализа профессиональной деятельности специалиста с целью определения ее существенных характеристик; изучения влияния внешних и внутренних факторов на структуру и содержание профессиональной деятельности; разработки критериев отбора содержания профессионального образования и оценки его качества; внедрения в практику профессиональной подготовки достижений педагогической науки.

Главное требование будущего специалиста к результату профессиональной подготовки - получение конкурентоспособного образования, обеспечивающего возможность трудоустройства после окончания обучения и успешной профессиональной карьеры в избранной сфере деятельности.

Решающее влияние на выбор абитуриентом данного направления подготовки и конкретного учебного заведения оказывают такие факторы как доступность образования, статус выдаваемого по окончании обучения документа, содержание профессионально-образовательной программы, условия ресурсного обеспечения образовательного процесса, качество оказываемых образовательных услуг. Проведенное нами анкетирование студентов первого курса показало, что подавляющее большинство опрошенных затруднилось сформулировать требования к профессионально значимым качествам специалиста машиностроительного профиля, необходимым для решения профессиональных задач в связи с недостатком информации о видах профессиональной деятельности инженера и функциях, выполняемых им на производстве. Исследование выявило устойчивую тенденцию преобладания при выборе профессии утилитарно-прагматических мотивов: доступности образования по данной специальности, возможности трудоустройства, отсрочки от службы в армии и т.д.

Низкий уровень мотивации к учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности, по нашему мнению, отрицательно влияет на эффективность обучения, особенно на младших курсах, где наблюдается значительный отсев студентов.

Опрос студентов пятого курса показал, что большинство из них проявляет устойчивый интерес к инженерной деятельности, представляет содержание профессиональных задач в процессе выполнения организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектно-конструкторской и

производственно-технологической деятельности. Многие требования к конкурентоспособному современному специалисту, сформулированные студентами, близки к квалификационным требованиям, приведенным в соответствующих государственных образовательных стандартах.

Современный социальный заказ на подготовку специалистов все больше нацелен на формирование готовности к профессиональной деятельности. Наблюдающаяся тенденция ориентации на профессиональную готовность как конечную цель подготовки студентов в вузе (А. Л. Денисова, А. И. Мищенко, В. А. Слостенин), по нашему мнению, позволяет готовить специалистов адаптивного типа с высоким уровнем профессиональной компетенции.

Подготовка современного конкурентоспособного специалиста машиностроительного профиля должна: в социальном аспекте соответствовать требованиям практики, экономики, социальной жизни; в научно-техническом аспекте - требованиям развития науки и техники; в дидактическом аспекте - методологии процессов познания и деятельности.

Закономерности эволюции технического знания, инженерной деятельности и инженерного образования рассмотрены в работах В. Г. Горохова, Дж. К. Джонса, В. М. Жураковского, А. А. Кирсанова и др.

Как и всякое общественное явление, инженерная деятельность имеет свою историю и этапы развития. В философии науки и техники принято считать, что возникновение инженерной деятельности связано с появлением мануфактурного и машинно-фабричного производства. До этого времени инженерии в современном ее понимании не существовало, а была связанная с ремесленной организацией производства техническая деятельность, которая основывалась на опыте, практических навыках и догадке. В отличие от технической, инженерная деятельность связана с регулярным применением научных знаний в процессе создания и эксплуатации технических объектов - «целостных единичных элементов техносферы, обладающих всеми основными признаками общего класса технических образований».

До начала XX века масштабы промышленного производства и номенклатура выпускаемых изделий имели ограниченный по современным понятиям характер. Вследствие этого, а также элитарности высшего технического образования, большинство инженеров того времени были универсалами высочайшего уровня в своей области деятельности, великолепно владевшими математическим аппаратом, физическими и химическими знаниями, хорошо освоившими прикладные науки, технику и технологии.

В начале XX века инженерная деятельность значительно расширяет свою сферу и формулирует типовую проектно-конструкторскую задачу «анализа-синтеза», при этом проектирование технических объектов приобретает вид самостоятельной деятельности, которое позволяет сразу представить конечный или промежуточный вид проектируемого объекта; выделить в эскизе или проекте те элементы машины, которые интересны конструктору; объединять одни конструктивные решения или функции с другими и т.д. Проектная логика позволяет организовать направленный процесс создания технического объекта,

избежать лишних согласований отдельных решений, ориентируясь сразу, на конечный результат.

Современная инженерная деятельность, по мнению В. Г. Горохова, выходит за пределы промышленного производства, замыкаясь на многие другие сферы деятельности. Организационные, управленческие и научные компоненты инженерной деятельности значительно возрастают. Эта деятельность ориентируется уже на весь комплекс общественных, исторических, математических и технических наук, включает в себя, кроме традиционной инженерной работы, комплексное исследование, научно-техническую координацию и методическую деятельность, а также внедрение и управление функционированием создаваемой системы в целом.

Проведенный ретроспективный анализ позволил выделить особенности современной инженерной деятельности, заключающиеся в увеличении количества и возрастании сложности инженерных объектов, интеллектуализации и автоматизации существующих и появлении новых видов деятельности. Все многообразие изменений функций инженерной деятельности с развитием техники можно свести к следующему набору, появление новых сочетаний функций труда в результате замещения человеческого труда машинным; становление новых функций труда в результате коренного изменения технологии производства и его автоматизации; изменение содержания традиционных функций труда; в структуре трудовых функций; разноуровневая интеграция трудовых функций как способ обогащения содержания различных видов деятельности. При этом обобщенная цель деятельности любого инженера - создание и поддержание функционирования технических систем - остается неизменной.

Анализ современных отечественных и зарубежных образовательных стандартов подготовки специалистов с высшим техническим образованием показывает, что примерно 70-80% приведенных в них квалификационных требований к знаниям, умениям, навыкам и профессионально важным качествам специалиста, прямо или косвенно относится к сфере проектирования. Основные причины доминирования проектной деятельности среди других видов профессиональной деятельности инженера и магистра связаны с необходимостью разработки и широкомасштабного внедрения в сферу производства наукоемких технологий.

Для разрешения этих проблем в последние годы появилось большое количество инновационных технологий радикального, комбинаторного и модифицирующего характера.

Основные направления инноваций в подготовке специалистов машиностроительного профиля: 1) разработка модульной системы обучения для различных ступеней профессиональной подготовки механиков для обеспечения преемственности многоуровневой подготовки специалистов (автор Х. Беднарчик); использование на всех этапах подготовки специалиста в вузе специально составленных межпредметных задач; моделирование профессиональной деятельности специалиста в учебном процессе для преодоления диспропорций между фундаментальной и специальной инженерной подготовкой (автор Н. В.

Вдовенко); использование ресурсов сетей типа Internet и Intranet; организация в рамках сети командной работы над учебными проектами; создание лабораторий удаленного доступа; широкое применение дистанционного обучения для повышения уровня подготовки выпускников к использованию возможностей информационных технологий в профессиональной деятельности (В. Ф. Горнев); непрерывное формирование творческого инженерного мышления за счет использования методов и информационных фондов «Теории решения изобретательских задач», компьютерной системы интеллектуальной поддержки инженерного мышления и элементов функционально-стоимостного анализа (М. М. Зиновкина); использование в курсовых проектах по общепрофессиональным дисциплинам современных достижений в области машиностроения; соответствие этапов учебного проектирования и разработанной технической документации нормам и правилам ЕСКД (А. Е. Шейнблит); выполнение всех видов самостоятельных работ по инженерным дисциплинам с использованием базовой CAD/CAM/CAE-системы; развитие навыков инженерной оценки получаемых результатов; создание единой информационной среды и переход к выполнению всех видов самостоятельных работ по инженерным дисциплинам с использованием базовой CAD/CAM/CAE-системы; развитие навыков инженерной оценки получаемых результатов (В.Н.Юрин).

Анализ современного состояние проблемы организации подготовки к проектной деятельности в условиях высшей школы показал, что для формирования готовности выпускников к проектированию необходимо обеспечить широкопрофильную подготовку специалистов в соответствии с комплексными образовательными программами. Это обусловлено тем, что современная инженерная деятельность, направленная на разработку сложных технических объектов и корректировку проектных решений в соответствии с изменениями социальных, экономических, природных, технических условий, является системным проектированием. Соответственно подготовка в вузе должна давать возможность каждому студенту участвовать во всех стадиях инженерного проектирования, целостно представлять проектируемый объект, видеть его системные связи с окружающей средой, еще на этапе проектирования исключать возможные негативные явления и их последствия.

Черноусова А.М., Шерстобитова В.Н. Мультимедийное обеспечение лекций

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Лекция всегда была и остается неизменной формой обучения, при которой происходит процесс взаимодействия преподавателя и студента с помощью различных методов, средств обучения. Теоретический материал ориентирован на формирование у обучаемых знаний о предмете, при этом передается определенный объем учебной информации. Важной задачей при проведении лекций является нахождение правильных подходов к наиболее эффективной форме передачи. Основой любой дисциплины является информация, воспринимаемая студентами посредством слуха и зрения.

Компьютерные технологии увеличивают возможности по переработке информации, повышая объем и скорость такой переработки. В настоящее время в университете внедряется мультимедийное обеспечение лекций, которое не только дает возможность разнообразить иллюстрации, но, благодаря использованию новых технологий, позволяет студентам представить и понять сложный теоретический материал.

Способов иллюстрации лекционного материала много (мульти) и они несут информацию, служат посредником (медиа) между лектором и студентом. Типы конструкций могут быть самыми разнообразными: динамические схемы, модели, диаграммы, рисунки, анимация, фильмы и другие. Лучше всего воспринимаются и запоминаются динамические схемы и фильмы, но при этом должен присутствовать элемент последовательности в подаче материала.

Мультимедийная лекция не заменяет лектора, чтение ее требует четкой последовательности изложения, «привязывает» к определенному расположению слайдов, раскрывающих тему лекции. Как показал анализ опыта использования мультимедиа другими преподавателями, лекция не должна быть калейдоскопом красивых ярких картинок – они становятся предметом обсуждения и порой вызывают неожиданную реакцию со стороны студентов. Работая над слайдами, нужно учитывать непредсказуемость реакции молодежной аудитории. Демонстрация на экране должна органично вплестись в текст лекции, составлять с ней единое целое, служить логическим подтверждением мысли лектора.

Мультимедийное сопровождение лекций содержат целый ряд положительных качеств. Во-первых, использование таких технологий способствует повышению мотивации обучения, во-вторых, их применение способствует экономии учебного времени и, в третьих, интерактивность и мультимедийная наглядность способствуют лучшему представлению информации, и, соответственно, лучшему освоению учебного материала.

В мультимедийных аудиториях роль преподавателя существенно меняется. С одной стороны в полном объеме остается общение студентов с преподавателем. С другой — вырастает эмоциональный фактор в восприятии

студентами нового материала, облегчается работа лектора, повышается уровень лекций.

Звучащий текст и текст, представляемый на экране, не обязательно должны совпадать по содержанию. Связь между ними такая же, как между тем, что говорит лектор в ходе обычной лекции, и тем, что остается в виде записи в студенческом конспекте.

Целью настоящей работы было создание мультимедийного курса лекций по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» для студентов специальности 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств». Тематика лекций соответствует рабочей программе, составленной на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению «Автоматизированные технологии и производства». Мультимедийный курс лекций включает раздел «SCADA-системы», имеет структуру, представленную на рисунке 1.

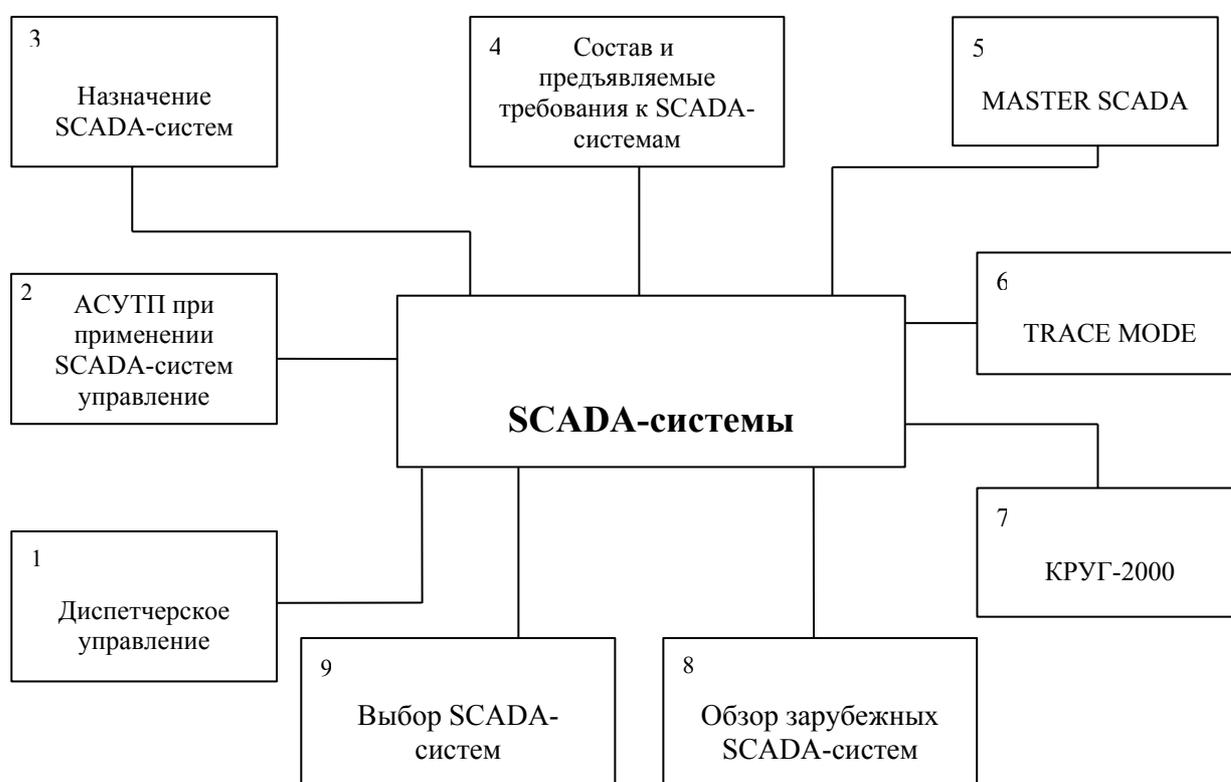


Рисунок 1 – Структура мультимедийного курса «SCADA-системы»

Мультимедийный курс содержит шесть лекций-презентаций. На слайдах представлены: теоретический материал рассматриваемых вопросов, примеры интерфейсов SCADA-систем с мнемосхемами технологических процессов, web-страниц, демонстрационные ролики. Основная часть лекций посвящена изучению и демонстрации работы со SCADA-системами отечественных разработчиков: MASTER SCADA, TRACE MODE и КРУГ-2000. Схемы, рисунки анимированы. Временная последовательность появления изображения на экране регулируется самим лектором – щелчком мыши. Лекции разделены

на отдельные темы, которые при изучении могут использоваться, или, при необходимости, опускаться. Фрагменты мультимедийного курса представлены на рисунке 2.

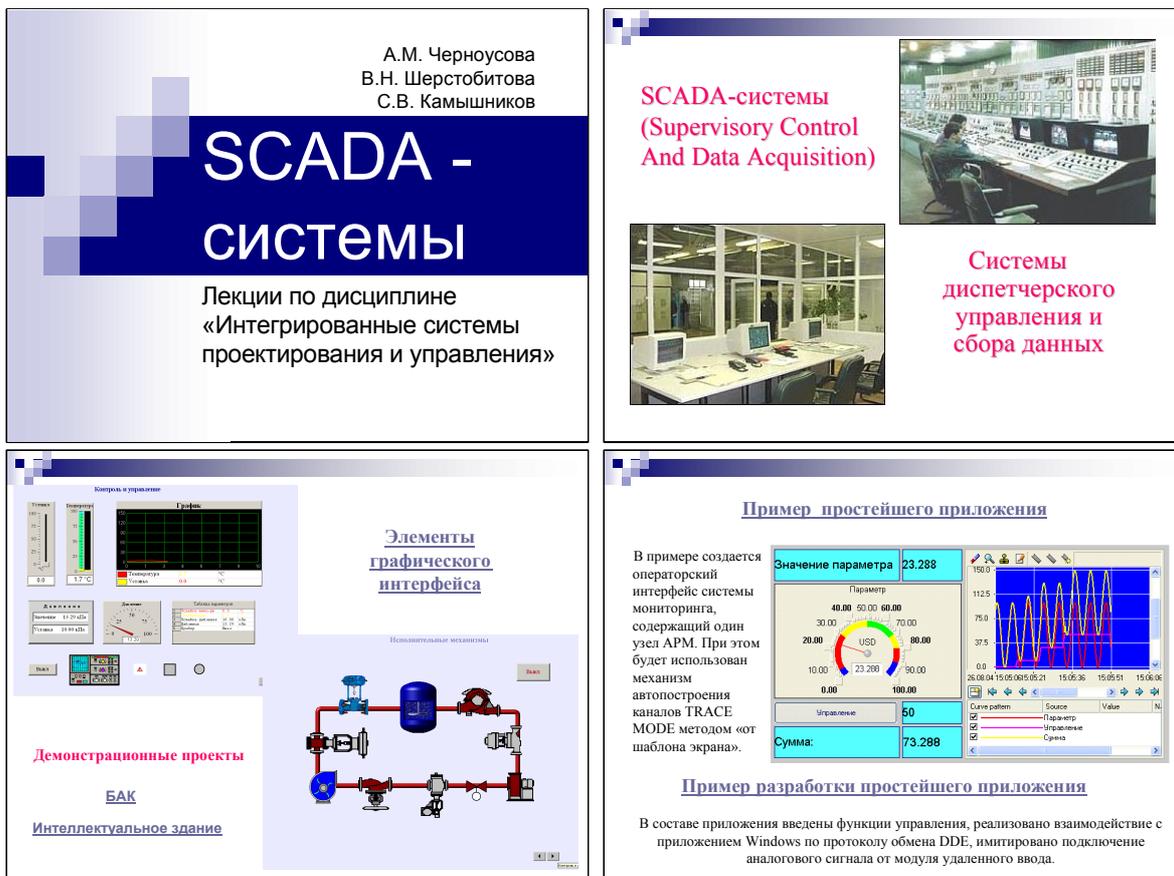


Рисунок 2 – Фрагменты мультимедийного курса

Разработанный мультимедийный курс лекций позволяет программно совместить слайд-шоу текстового и графического сопровождения (рисунки, презентации, демонстрационные проекты и так далее) с компьютерной анимацией. Он совмещает технические возможности компьютерной и аудиовидеотехники в предоставлении учебного материала с живым общением лектора с аудиторией – возможностью задавать вопросы, следить за эмоциональной обратной связью, останавливать изображение на экране, в случае его непонимания или повтора.

Мультимедийный курс лекций выполнен в гипертекстовом виде с использованием редактора MS PowerPoint, имеет дружественный интерфейс. PowerPoint позволяет эффективно воспроизводить аудио и видео информацию, осуществлять звуковое сопровождение работы программы, давать объяснения и пояснения, использования анимации и видеороликов. Такие эффекты становятся обязательными элементами современных лекций и семинаров. На ряде слайдов имеется возможность переходить к web-страниц разработчиков SCADA-систем или дистрибьютором систем в России. Разработаны анимационные фильмы TRACE MODE_приложение.avi и TRACE

MODE_разработка.avi, демонстрирующие процесс разработки простейшего операторского интерфейса.

Осуществлена регистрация мультимедийного курса лекций «SCADA-системы» в УФАП (свидетельство № 207 от 30.11.2006).

Мультимедийное обеспечение лекций не только дает возможность разнообразить иллюстрации, но, благодаря использованию новых технологий, позволяет студентам представить и понять сложный теоретический материал.

Шепелева Ю.В. Роль высшего образования в стратегии социально-экономического развития региона

Вологодский государственный технический университет, г. Вологда

Вологодская область относится к числу регионов, характеризующихся высоким уровнем развития и темпами роста экономики, превышающими среднероссийские. Тем не менее, несмотря на то, что экономика области находится в фазе устойчивого роста и перекрыты объемы производства дореформенного периода в концепции стратегии социально-экономического развития сформулированы направления его дальнейшего развития.

Анализ состояния системы высшего профессионального образования и изучение возможностей ее оптимизации с учетом потребностей регионального рынка труда показал, что научно - образовательный комплекс области представлен следующими образовательными учреждениями: 6 государственных высших учебных заведений федерального подчинения различных ведомств, 7 филиалов государственных высших учебных заведений, 8 негосударственных филиалов высших учебных заведений и 1 негосударственный вуз. Общая численность студентов всех форм обучения составляет 51,0 тыс. человек.

В настоящее время государственными высшими учебными заведениями осуществляется подготовка по 120 специальностям и 6 направлениям, а также 80 специальностям послевузовского образования. Тем не менее, структура подготовки специалистов с высшим образованием по значительному числу специальностей не соответствует современным потребностям экономического комплекса региона. Кроме того, открытие и функционирование многих представительств и филиалов негосударственных вузов на территории области приводит к неоправданному дублированию специальностей и направлений подготовки экономического и юридического профиля (таблица).

Структура приема по профилям подготовки

Профили подготовки	Всего численность	%	в том числе		
			госуд. вузы	филиалы госуд. вузов	негосуд. вузы и филиалы
Экономический	4350	36,5	1322	2052	976
Инженерный	2862	24,1	2787	75	«
Педагогический	1922	16,2	1922	-	-
Юридический	1729	14,5	995	293	441
Социально-гуманитарный	737	6,1	512	-	225
Сельскохозяйственный	314	2,6	314	-	»
Всего	11914	100	7852	2420	1642

Источник: www.vologda-oblast.ru

В условиях конкуренции на рынке образовательных услуг вузы должны хорошо представлять настоящие и будущие потребности работодателей, а также знать кадровую структуру экономики и социальной сферы области. Поэтому перспективное развитие высшей школы видится в расширении ее научно-инновационной сферы. Стремясь реализовать значительный научный потенциал, вузы создают систему инновационно-технологических центров, что позволит существенно увеличить вклад вузовской науки в экономику области.

В настоящее время происходит становление Вологодского государственного технического университета как учебно-научно-инновационного центра, имеющего основополагающее значение для развития общеобразовательной системы региона, создания инфраструктуры услуг для организации отечественных наукоемких технологий. С переходом университета на инновационный путь развития возникла необходимость в обновлении структуры, содержания и технологии обучения, а также материальной базы. Для этого в университете активно развиваются следующие процессы:

- интеграция гуманитарного и инженерного образования;
- развитие научно-педагогических школ;
- инновационная деятельность;
- стимулирование активности молодых исследователей.

Согласно государственной политики в области образования, базирующейся на принципе «Образование - через науку», в университете наука рассматривается как главный инструмент инновационного обучения студентов. Для стимулирования развития научно-исследовательской работы студентов, дальнейшей интеграции науки и образования, раскрытия творческих способностей и воспитания студенческой молодежи, сохранения и восполнения интеллектуального потенциала страны и региона в университете осуществляются следующие мероприятия:

- ежегодное участие в проводимом Министерством образования и науки РФ конкурсе на лучшую научную работу студентов вузов по естественным, техническим и гуманитарным наукам;*
- привлечение студентов к решению проблем, связанных с потребностями региона.

В университете ежегодно проходят всероссийская научная конференция «Молодые исследователи - регионам», региональная научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов в области экономики «Проблемы повышения научно-технического потенциала региона» (в рамках Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции образования и фундаментальной науки»), региональный конкурс дипломных проектов и научно-исследовательских работ студентов по природоохранной тематике, региональный межвузовский конкурс студенческих компьютерных программ.

В университете стали традиционными дни студенческой науки, программа которых включает проведение научно-технических и состязательных мероприятий, круглых столов, встреч с ведущими учеными

университета; олимпиады и конкурсы по специальности (внутривузовского уровня): сопротивлению материалов, начертательной геометрии, теоретической механике, физике, математике, русскому языку, информатике, программированию, электротехнике; конкурсы: курсовых проектов, переводов с иностранных языков, проектов малых архитектурных форм, рефератов по социально-гуманитарным наукам. Так, в 2005- 2006 учебном году студенты ВоГТУ участвовали в 5 олимпиадах и 10 конкурсах всероссийского и международного уровней, на которых было представлено 73 работы, получено 2 медали и 34 диплома. Участие студентов в научных состязательных мероприятиях системы НИРС свидетельствует о качестве образовательного процесса. Общее количество всех видов наград, полученных студентами по итогам участия в мероприятиях регионального, всероссийского и международного уровней 77, из них 3 медали, 70 дипломов, 4 грамоты.

В настоящее время в университете проводятся исследования по 20 научным направлениям. Все они соответствуют профилю подготовки специалистов в вузе. В целях развития инновационного предпринимательства в научно-технической сфере на базе университета образован инновационно-технологический центр, в котором созданы условия для организации и развития инновационных структур научно-технического профиля.

В университете определено стратегическое партнерство вуза и предприятий (работодателей) по следующим направлениям: интеграция научно-технической, учебно-инновационной деятельности с профильными предприятиями и организациями, а также научно-исследовательскими подразделениями; проведение маркетинговых исследований в области подготовки высококвалифицированных кадров и инновационных наукоемких технологий; разработка и реализация программ целевой подготовки специалистов для предприятий разных форм собственности и хозяйствования; организация центров подготовки и переподготовки специалистов в муниципальных образованиях области; развитие партнерства с центрами занятости населения и совместное проведение маркетинговых исследований на рынке труда; опережающее планирование подготовки и переподготовки специалистов с ориентацией на потребности рынка труда; проведение профессиональной ориентации молодежи; создание эффективных механизмов независимой оценки качества подготовки специалистов.

В соответствии с потребностями региона университетом ежегодно вносятся коррективы в структуру пдготовки специалистов. Так, с 1999 г. количество специальностей по которым ведется подготовка, возросло с 26 до 38. Открыты, к примеру, такие новые специальности как 280103 «Защита в чрезвычайных ситуациях» (постановление губернатора области от 10.05.01 № 468), 080103 «Национальная экономика» со специализацией «Региональная экономика», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 270105 «Городское строительство и хозяйство» (договор с правительством области), 100103 «Социально-культурный сервис и туризм» (договор с правительством области). Дополнительно введена специализация «Охрана

гидросферы» по специальности 270112 «Водоснабжение и водоотведение», специальность 080507 «Менеджмент организации» имеет специализацию «Социальные технологии» (заявки соответствующих департаментов правительства области).

В рамках реализации программы развития профессионального образования на 2005 - 2010 гг. подписано ряд соглашений между университетом и Министерством образования и науки РФ, правительством области, администрацией г. Вологды. Кроме того, приняты следующие программы «Развитие лесопромышленного комплекса области», «Экологическое образование», «Водоснабжение г. Вологды», «Выбор и обоснование приоритетов социально-экономического развития области», «Мониторинг социально-экономического развития муниципальных образований», «Мониторинг жилищного строительства в области» и др. Для их выполнения требуются высококвалифицированные специалисты разных направлений деятельности, что характеризуется устойчивым спросом на выпускников университета.

В структуре ВоГТУ - межотраслевой региональный центр повышения квалификации и переподготовки кадров, НИИ энергосбережения, региональный центр дистанционного образования. Университет является ведущим вузом региона в области информационных систем и технологий. В последнее время на всех факультетах существенное развитие получили интернет-технологии, поскольку университет имеет лицензию на передачу и предоставление телекоммуникационных услуг, является провайдером по организации интернет-услуг, обеспечивая при этом качественные коммуникационные связи.

На базе МРЦПК университета для незанятых выпускников и студентов, желающих одновременно с получением основной (по специальности) квалификации получить дополнительную профессию, ведется подготовка и переподготовка в рамках программ дополнительного профессионального образования (с учетом регионального рейтинга профессии) по следующим направлениям: экологический менеджмент и экономика природопользования, электроснабжение (новые технологии), местное самоуправление в РФ, правовое и документальное обеспечение кадровой работы, информационные технологии в бизнесе, информационные системы в экономике и менеджменте, электронная коммерция, управленческая компетентность менеджера, организация эксплуатации котельных установок и тепловых сетей, энергосберегающие технологии, промышленная безопасность и охрана труда. Организованы курсы повышения квалификации по программе «Эксперт-техник для проведения независимой технической экспертизы». В соответствии с государственным планом подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации университет пятый год реализует обучение специалистов по Президентской программе «Менеджмент организации» (свидетельство об аккредитации П-3 № 015 от 20.06.04).

За годы существования вуза подготовлено более 25000 специалистов, которые работают инженерами, руководителями

предприятий и организаций, преподавателями вузов. Научная деятельность в университете направлена на приоритетное развитие фундаментальных и поисковых исследований, укрепление научных школ, расширение участия профессорско-преподавательского состава в научных исследованиях, привлечение студентов к деятельности научных коллективов, повышение профессионального уровня научно-педагогических работников на основе использования результатов исследований в учебном процессе и подготовки кадров высшей квалификации.