

плексы для технических специальностей на очень высоком уровне и на этой основе организовать эффективную систему обучения, включая и дистанционную форму обучения.

Разработку программного обеспечения для компьютерных обучающих систем целесообразно, в частности, проводить в направлениях:

1. Электронные учебники для обеспечения теоретического этапа обучения;
2. Мультимедийные курсы, иллюстрирующие протекание сложных процессов и повышающие наглядность;
3. Программное обеспечение автоматизированного тестирования, контроля и оценки, анализа и документирования результатов обучения на уровне отдельных студентов и учебных групп по отдельным дисциплинам, блокам дисциплин, этапам обучения.

Что же касается формирования практических навыков, относящихся, например, к эксплуатации и обслуживанию технических систем, то здесь необходимо обратить внимание на средства имитационного моделирования.

Развитие и внедрение подобных технологий является для технических вузов вопросом конкурентоспособности на рынке образовательных услуг, то есть вопросом их выживания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцева Е.В. Компьютерные технологии обучения.htm
2. Разработка электронных курсов на заказ. info@competetum.ru© Competetum, 2008–2009
3. by Jeffrey R. Young When Computers Leave Classrooms, So Does Boredom / The Chronicle of Higher Education Copyright 2009. – E-Learning World.htm.
4. Распоряжение от 15 января 2007 г. № 2 Министерство транспорта Московской области. Приложение: «Временные методические рекомендации по обеспечению надёжности водителей автобусов».
5. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. – М.: Наука, 1971. – 576 с.

*В.А. СВЯТСКОВ, В.В. ШЕВЕЛЬКОВ*

### **РАБОТА В КОМАНДЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

Рассматривается один из подходов исследования проблемы успешного обучения студентов технических вузов в XXI веке. Авторы работы предлагают возможный путь приобщения студентов к решению профессиональных задач, не выходя за рамки условий процесса обучения в современной России. Эта статья посвящена исследованию работы творческой команды студентов над совместным проектом по одному из предметов прикладной механики.

#### *1. Роль кафедры ТММ при изучении базовых дисциплин в ППИ.*

На кафедру Теория механизмов и машин (ТММ) в Псковском государственном политехническом институте (ППИ) приходится около 50 дисциплин. Эти дисциплины условно можно разбить на несколько направлений: обще-профессиональное, естественно-математическое, специальное.

Эта статья посвящена исследованию работы творческой команды студентов над совместным проектом по теоретической механике. Предлагаемый подход может быть применен к любому предмету из направления дисциплины прикладная механика. Изложен опыт работы со студентами специальностей «Электроснабжение» и «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» на электромеханическом факультете (ЭлМФ) и специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» механико-машиностроительного факультета (ММФ).

#### *2. Основы командной работы.*

Авторы ни в коей мере не претендуют на полноту обзора по исследуемой теме. Цель этого пункта исходит из цели настоящей работы.

На новый ракурс профессии преподавателя одними из первых обратили свое внимание ученые Великобритании из Каледонийского университета г. Глазго [1]. Этот взгляд позволяет по-новому оценить инновационные стратегии. А это в свою очередь связано с внедрением новых образовательных технологий и привлечением инвестиций

для научно-образовательной деятельности сверх государственного финансирования, имеющего тенденцию к неумолимому сокращению. Из принципов, предложенных в цитируемой работе, особое внимание авторами настоящего исследования обращено на принцип обучения с опорой на индивидуальный профессиональный и жизненный опыт студента.

Коллективные студенческие проекты являются серьезным испытанием способностей студентов применять стратегии инновационного поведения, целеустремленность, лидерские качества, творческие способности и приемы решения задач. Эти проекты не могут существовать без трудностей, которые в большинстве случаев связаны с неравным распределением поручений между студентами внутри команды, с отсутствием или, наоборот, избытком лидерского начала, с документированием развития проекта. Возможные пути преодоления этих трудностей изложены в п.4 настоящего исследования.

По ряду этих проблем были найдены конструктивные и действенные решения, присущие техническим задачам (см. п. 3).

По мнению исследователей проекта [2], команда – это группа единомышленников, сотрудничающих друг с другом для достижения намеченных общих целей. В результате такого взаимодействия появляется возможность за довольно короткий промежуток времени достичь гораздо более высоких результатов, чем работая поодиночке. В большинстве случаев команда представляет собой подразделение, выделяющееся на основании схожести выполняемых функциональных обязанностей, или группу людей, занятых реализацией какого-либо конечного продукта, претворением в жизнь нового проекта. Важной составляющей умения работать в команде является толерантность человека.

Понятие «работа в команде» подразумевает следующие умения:

- быстро адаптироваться в новом коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме;
- *налаживать конструктивный диалог* практически с любым человеком;
- аргументировано убеждать коллег в правильности предлагаемого решения;
- признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения;
- делегировать полномочия;
- как руководить, так и подчиняться в зависимости от поставленной перед коллективом задачи;
- сдерживать личные амбиции и приходить на помощь коллегам;
- управлять своими эмоциями и абстрагироваться от личных симпатий/антипатий.

Список этих умений положен в основу п. 4.

Во многих международных проектах, таких как SIFE (Students In Free Enterprise) [3], ISA (International Society of Automation) [4], значительное место отводится сотрудничеству студентов в команде.

Основными преподавательскими принципами датского университета в г.Роскилле [5] являются: междисциплинарные связи и проблемная ориентация, проектная работа (Project work), работа в группе (Group work), тесная связь между исследованием и преподаванием.

Работа проектной группы (Project Group) выполняется целый семестр. Работа над проектом связана с задачами из областей математики, физики, информатики или комбинацией двух или более студенческих предметов. Работа над проектом формирует больший познавательный интерес, чем классические аудиторные занятия. После окончания средней школы, студенты не всегда уверены, какая область знаний их больше всего интересует. Проектная группа предоставляет студентам шанс поработать в различных областях современного естествознания. Исследование не может быть единоличной работой, всегда предполагается работа в исследовательской команде. Таким образом, студенты учатся сотрудничать. Это будет их преимуществом в будущих различных профессиональных ситуациях.

*3. Работа над проектом по теоретической механике.*

Эта часть работы связана с исследованием в статье [6].

Студентам было предложено было несколько тем проектов по следующим трем направлениям:

1. Применения уравнения Эйлера-Лагранжа для пограничного слоя к исследованию технических проблем;
2. Геотермальная энергетика;
3. Вибрация.

Оптимальный состав команды 5 студентов:

1. Руководитель-менеджер всего проекта;
2. Математик;
3. Чертежник;
4. Технический исполнитель (компьютерные системы);
5. Оформитель отчета.

Функции-обязанности каждого студента исследователя команды связаны со спецификой технической проблемы в отличие от задачи экономического или гуманитарного характера. Для большинства технических проблем можно рекомендовать следующую схему исследования. Предлагается разбиение всей задачи на следующие этапы.

1. Постановка физической задачи.
2. Переход от физической задачи к ее математической модели.
3. Доказательство существования решения математической задачи, аналитическое решение математической задачи.
4. Компьютерное решение математической задачи.
5. Решение исходной физической задачи на основе пп. 3 и 4.
6. Техническое решение всего проекта. Выводы из численных расчетов, графиков, диаграмм.

Руководитель-менеджер всего проекта следит за переходом от одного этапа к следующему этапу исследования. Он помимо обладания лидерскими качествами в команде обладает техническим кругозором, понимает суть физической задачи и чувствует разницу между математической моделью и физическим объектом. Математик студенческого проекта отвечает за постановку математической задачи, проверяет строго по всем законам математики, имеет ли поставленная математическая задача решение, если это возможно сделать. Проблема доказательства существования решения – наиболее трудная часть решения физической проблемы, иногда и не решаемая. Или предлагает другой вариант: набрасывает схему получения аналитического решения. И здесь еще один «подводный камень»: для большинства современных технических задач трудно получить аналитическое решение. Это решение существует только в теории, или очень трудоемко. Остается два пути у математика: асимптотическое решение и численное. При получении численного решения приводит алгоритм этого решения и возможные компьютерные системы, в которых это решение можно получить. Этими системами могут быть языки программирования или математические пакеты с наборами стандартных программ. Далее задача передается техническому исполнителю. На нем лежит вся ответственность за решение всей задачи. Переходим к функциям студента, которого условно назвали чертежником. Его квалификация тоже должна соответствовать квалификации остальных членов команды. До этапа формирования команды он должен иметь навыки работы с одним из пакетов сквозного проектирования и с программой вида *MS Office Excel*, уметь различать *CAD/CAM/CAE* – системы. Функции оформителя отчета связаны с умением внедрять *OLE*-объекты в текст отчета, грамотно набирать математические формулы, ссылки на используемую литературу.

Следующая аналогия поможет найти общий язык между членами команды: руководитель-менеджер, математик, технический исполнитель.

*Соответствие между параметрами теоретического (практического) решения исследуемой задачи и решением, полученным при помощи компьютерных систем.*

Параметрам этапу решения «Дано:» соответствуют обычно входные параметры поставленной задачи для компьютерной системы. Параметрам этапа оформления решения «Найти» могут соответствовать выходные формальные параметры, а записям в этапе «Ответ» – выходные фактические параметры. Решение задачи, полученное компьютерной системой можно будет сказать достигнуто, если это решение соответствует поставленной цели исследования и фактические выходные параметры соответствуют входным параметрам поставленной задачи.

4. *Анализ рисков.*

Следуя концепции авторов исследования «Проект создания экспериментального учебного курса по программной инженерии» [7], выполнен анализ рисков, выявлен ряд препятствий, которые могли помешать успешному завершению работы над студенческим проектом, разработаны и предприняты меры для минимизации или устранения главных рисков.

Препятствие: Отказ одного из студентов от работы над совместным проектом.

Решение: В команде первоначально 5 человек. Если в силу каких-либо обстоятельств одно звено выпадает, то преподаватель имеет запасные варианты перераспределения функций ушедшего члена команды на других членов этой же команды.

Препятствие: Трудность совместной работы с преподавателем в компьютерном классе. Так уж заведено в технических вузах, что учебные планы по теоретической механике не предусматривают при проведении практических занятий применять вычислительную технику.

Решение: Студенческие ноутбуки, флэш-накопители, электронная почта преподавателя и студентов-членов проектной команды.

Препятствие: Недостаток литературы.

Решение: Учебные материалы преподавателя в печатном и электронном варианте, *Web*-ресурсы.

Препятствие: В связи с инновационностью проекта преподавателю не выделены дополнительные часы для его реализации в студенческой команде.

Решение: Все сделать в рамках отведенных часов. Следует учесть позитивное влияние команды на весь поток студентов по данному предмету.

3. *Заключение.*

В настоящей работе авторы изложили свой взгляд на проблему успешного обучения студентов технических вузов в XXI веке. Они предложили один из путей приобщения студентов к решению профессиональных задач, не выходя за рамки условий процесса обучения в современной России.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Темпл Б.К., Черемисина И.А., Смит А. Гибкие технологии обучения в инновационном университете // Инженерное образование. – № 2, 2004.
2. Умение работать в команде. – Режим доступа: <http://www.careerguide.com.ua/node/1009>. – дата обращения: 25.04.2011.
3. Режим доступа: <http://www.sife.org>. – дата обращения: 25.04.2011.
4. Режим доступа: <http://www.isa.org>. – дата обращения: 25.04.2011.
5. Режим доступа: [http://www.ruc.dk/ruc\\_en/](http://www.ruc.dk/ruc_en/). – дата обращения: 25.04.2011.
6. Святсков В.А. Сотрудничество студентов – залог успешной профессиональной работы // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6. – С. 27–28.
7. Бойко А.Н., Дубинский А.Г., Мозговая И.В., Павлов В.Л., Фирсов А.Д. Проект создания экспериментального учебного курса по программной инженерии. – Днепропетровск, ДНУ. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>. – дата обращения: 25.04.2011.

*Н.П. СОЛНЫШКИН., А.И. САМАРКИН, О.В. НЕГИНА*

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ  
ПРИ ПРОВОЛОЧНОЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ РЕЗКЕ**

В статье рассматривается вопрос о повышении производительности электроэрозионной резки за счет устранения третьего прохода при сохранении приемлемой точности. Сохранение точности может быть достигнуто коррекцией текста управляющей программы на рассчитанную методами компьютерного моделирования поправку.

Проволочная резка окон матриц штампов производится в закаленном металле (стали типа ХВГ, ХВС и т.п.) электродом малого диаметра (около 0,2 мм) за три прохода, которые различаются режимами резания. Под режимами резания, помимо очевидных па-