

# Фундаментальное образование как основа элитного обучения в техническом вузе

Томский политехнический университет  
**Ерофеева Г.В., Крючков Ю.Ю., Ларионов В.В.,  
Семкина Л.И., Тюрин Ю.И., Чернов И.П.**



Ерофеева Г.В.



Крючков Ю.Ю.



Ларионов В.В.

*Рассмотрена концепция подготовки элитных специалистов в системе фундаментального образования.*

*Образовательная составляющая концепции содержит интеграцию дисциплин образовательного цикла, контекстное обучение, учебно-методическое обеспечение углубленного курса (учебники и задачки для технических университетов, интерактивную обучающую систему по физике), программно-методический комплекс преподавания "Концепции современного естествознания", учебно-методическое обеспечение магистров по направлению "Физика", которое выполнено на основе научных исследований, проводимых на факультете естественных наук и математики.*

В настоящее время существенная роль в системе инновационного образования отводится элитному образованию. Очевидно, что содержание и технология элитного технического образования должны базироваться на углубленной фундаментальной подготовке студентов

в сочетании с лучшими традициями российского образования. При подготовке элитных специалистов в современном аспекте необходимо учесть, что их обучение ведется не только и не столько для базовых научных школ академической науки (как это было ранее, примером этому служит МИФИ, МФТИ), но и для прорыва в технологической деятельности для новой России.

Анализ отечественного и зарубежного опыта по реорганизации образования показывает, что содержание последнего должно органично включать те основные компоненты и составляющие, которые уже в течение многих лет разрабатываются на факультете естественных наук и математики (ЕНМФ) Томского политехнического университета. [1, 2]

С этой целью, на ЕНМФ ТПУ внедрена в учебный процесс система полной интеграции всех дисциплин образовательного цикла [3], а также контекстное обучение - перспективный метод, используемый в инновационном образовании, который применяется в неявном виде в курсе физики. В контекстное обучение авторы включают наиболее экономичные и технологичные решения проблем физике.

Концепция элитного образования включает взаимосвязанные образовательную и научную компоненты. Образовательная компонента содержит:

- Изданные учебники по физике (с грифом МО РФ), которые вобрала в себя лучшие достижения современной физической науки и находки российских, советских и зарубежных учёных и педагогов.
- Интерактивную обучающую систему по физике и концепциям современного естествознания. Система включает все составляющие традиционного практического занятия, но отличается от традиционного гибкостью и универсальностью. Это позволяет изменять траекторию обучения студентов, получать результаты работы студентов в виде протокола, анализировать результаты работы каждого студента в течение всего курса обучения, вносить необходимые коррективы и т.д.
- Разработанный и созданный уникальный лабораторный практикум по физике, состоящий из 15 компьютеризированных работ по всем разделам физики. Практикум соответствует Международным образовательным стандартам и является одним из лучших в России. Лаборатория удостоена высокой оценки со стороны председателя Государственной инспекции по аттестации учебных заведений России при Минобрнауке России; департамента аккредитации учебных заведений Минобрнауке России; Международной аккредитационной комиссией по аккредитации транснациональных образовательных программ в составе представителей США, Новой Зеландии и Австралии.
- Программно-методический комплекс преподавания дисциплины "Концепции современного естествознания", содержащего: электронно-мультимедийный конспект, электронные учебные пособия на компакт-дисках, Web-версию курса, компьютерный практикум, видеофрагменты сопровождения курса, систему тестовых заданий для самостоятельной познавательной деятельности студентов; лекции-презентации с применением компьютерного сопровождения: лабораторно-практические занятия, выполняемые в современных компьютерных классах и компьютеризированных лабораториях с мониторингом качества учебного процесса.

Значительные научные результаты, полученные на ЕНМФ, имеют практическое значение и учитываются в инновационном образовании. Из них особый интерес представляют следующие:

- оригинальные ядерно-физические методы анализа, позволяющие получать принципиально новую информацию о процессах, происходящих в твердом теле при внешнем воздействии;
- метод слабого воздействия излучения, вызывающего коренную перестройку кристаллов и улучшает их физические свойства;
- аккумулярование водородом энергии, вносимой извне излучением, и интенсивно обменивающейся энергией с дефектами кристаллической решетки и примесными атомами. Это свойство водорода лежит в основе явления упорядочения структуры кристаллов излучением;
- оригинальные методы исследования поверхности твердых тел и воз-

буждение поверхности твердых тел атомными частицами сверхнизких энергий;

- неравновесные системы водород - металл на примере современных конструкционных материалов - титана и нержавеющей стали, которые широко используются в ядерной, авиационной и космической технике.

Кроме научного интереса, практический интерес научных исследований состоит в прогнозировании и увеличении срока службы конструкционных материалов ядерных реакторов, режущего и бурового инструментов и в разработке методов неразрушающего контроля по содержанию водорода и низкотемпературного выделения водорода из материалов газового, нефтяного и химического оборудования.

- На базе научных исследований подготовлено учебно-методическое обеспечение для магистров по направлению "Физика". Для обеспечения учебного процесса разработаны 12 курсов специальных дисциплин, являющихся оригинальной концепцией Томского политехнического университета, по которым отсутствует учебная литература. Магистерская программа включена в реестр программ ТПУ, предлагаемых для обучения иностранных студентов.

Названия курсов:

- "Современные проблемы физики";
- "История методологии физики";
- "Введение в нелинейную физику";
- "Компьютерные технологии в науке и образовании";
- "Прогнозирование усталостных свойств материалов";
- "Радиационные эффекты в конденсированных средах";

- "Методы зондовой спектроскопии поверхности твердого тела и связанной с ней технологии";
- "Теория и свойства кристаллов и неупорядоченных материалов";
- "Приборы и установки для анализа твердого тела";
- "Методы ядерного анализа твердого тела на пучках заряженных частиц";
- "Изотопный, химический структурный анализ поверхности методами атомной физики";
- "Аккумулирующие свойства водорода в металлах и сплавах".

Самостоятельная работа студентов в системе элитного образования требует специальных методических материалов, в частности, разработано:

- методическое обеспечение семинаров по физике для обсуждения проблемных вопросов по темам самостоятельного изучения;
- контрольно-измерительные материалы (КИМ) для допуска к лабораторным работам и защиты, еженедельных мини-опросов на компьютерах;
- задачи повышенной сложности для практических занятий, методическое обеспечение 4-часовых лабораторных работ.

Кроме того, публикуются статьи по совместной научной работе студентов и преподавателей; издаются труды студенческой научной конференции.

Созданный научно-образовательный комплекс позволил также начать подготовку методологических и методических материалов по организации обучения студентов по новой специальности: "Экономика и управление научными исследованиями". В связи с этим на факультете проводятся необходимые исследования по обоснованию востребованности специалистов указанного профи-

ля. Это позволит более широко привлекать в сферу науки, высшего образования и инновационную деятельность талантливую молодежь, а также создавать условия престижности научной и научно-педагогической деятельности. Главной составляющей рабочих программ становятся целевые установки, направленные на сокращение периода освоения технологических производств, когда внедряются экономически обоснованные научные разработки, проработанные уже на стадии их создания. Инновационные технологии подготовки элитных специалистов требуют, чтобы кроме научно-предметной составляющей в деятельности педагогических коллективов вузов, реализовались психолого-педагогические средства и соответствующие технологии обучения. Поэтому преподаватели ЕНМФ активно включаются в инновационную работу ТПУ по повышению квалификации в области педагогики. Это осуществляется как в институте инженерной педагогики при ТПУ, так и при подготовке диссертационных исследований на степень доктора педагогических наук. В частности, с этой целью разработана

концепция и новая педагогическая технология преподавания физики как общепрофессиональной дисциплины.

При инновационном обучении важной компонентой является контроль полученных знаний и умений. Сама реализация конкретного проекта на младших курсах уже является составляющей такого контроля. Однако фундаментальность образования требует расширенного и углубленного изучения некоторых разделов физики, КИМы по которым в достаточном и необходимом количестве разработаны для лекционных, семинарских и лабораторных занятий, причем в электронном варианте.

В заключение отметим, что на факультете естественных наук и математики в течение последних лет создана комплексная информационная среда в системе фундаментальной подготовки элитных специалистов, которая позволяет на базе ЕНМФ создать научно-образовательный центр.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чернов И.П., Ерофеева Г.В., Тюрин Ю.И. Инновационная фундаментальная подготовка студентов на факультете естественных наук и математики в Томском политехническом университете. // Труды международного симпозиума. Москва, 2003. С. 82 - 83.
2. Чернов И.П., Ларионов В.В., Тюрин Ю.И. Фундаментальное образование - важнейший элемент деятельности инновационного университета. Там же. С. 94.
3. Ерофеева Г.В., Ларионов В.В., Чернов И.П. Согласование курсов естественнонаучных дисциплин и математики в техническом университете. Физическое образование в вузах. Журнал "Физическое образование в вузах", 2001. Т. 7, № 2. С. 129 - 134.