

На правах рукописи

Машков

МАШКОВ Павел Павлович

**РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ
СТУДЕНТОВ ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ
СРЕДЫ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(физика, уровень высшего образования)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Красноярск – 2006

Работа выполнена на кафедре информатики и вычислительной техники
ГОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева»

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор
Пак Николай Инсегович

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Тесленко Валентина Ивановна;

кандидат физико-математических наук,
доцент
Машуков Анатолий Васильевич.

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Томский политехнический
университет»

Защита состоится «22» декабря 2006 г. в 16 часов на заседании
диссертационного совета К 212.097.02 по защите диссертаций на
соискание ученой степени кандидата педагогических наук в ГОУ ВПО
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева» по адресу: 660049, г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10.

Отзывы на автореферат направлять по адресу: 660049, г. Красноярск, ул.
Перенсона, 7, ауд. 2-03.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева» по адресу: 660049, г. Красноярск, ул. Лебедевой, 89.

Автореферат разослан «20» ноября 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



М.Б. Шашкина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Изменения, произошедшие за последние десятилетия в жизни страны, ставят перед образованием новые цели. На смену жесткому авторитарному унифицированному образованию, дававшему высокий уровень общих знаний, приходит образование, направлениями развития которого становятся *гуманизация, ориентация на развитие личности и учет индивидуальных особенностей в обучении, создание возможности для творчества, открытость, практическая применимость знаний, использование современных информационных и коммуникационных технологий.* Эти направления определены в числе приоритетных в Федеральной целевой программе развития образования на 2006-2010 годы, Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года, документах приоритетного национального проекта «Образование».

Индивидуализация в обучении дает возможность сделать обучение восприимчивым к любым инновациям, является условием эффективности применения новых педагогических и информационных технологий.

Одним из важнейших инновационных направлений развития системы профессиональной подготовки студентов инженерно-строительных вузов является открытое образование.

Открытое образование является индивидуально-ориентированным, оно направлено на создание условий для обучаемого в проектировании и реализации собственных индивидуальных образовательных траекторий. При этом важно научить студента работать самостоятельно и индивидуально. Подготовка специалиста в современных условиях превращается в пожизненный процесс. Именно поэтому студенту при обучении в вузе желательно освоить способы и формы работы, которые позволят ему в дальнейшем продолжить образование и самообразование.

Индивидуальные образовательные сценарии обучения, большой объем самостоятельной работы превращают обучаемого из объекта обучения в субъект учебной деятельности, в которой сам обучаемый (хотя бы частично) ставит цели и задачи своего обучения. Он выбирает способы их достижения и варианты решения. Решение таких задач приводит к актуализации знаний и повышению мотивации (в противовес традиционному обучению, нивелирующему индивидуальность).

Изменения в образовании коснулись преподавания физики в большей степени, чем других учебных дисциплин. В традиционном советском образовании в школе и в вузе физика занимала особое место. Научные открытия и технические достижения 40-х – 70-х годов XX века сделали физику важнейшей наукой в понимании общества. Традиционное обучение признавало ведущую роль физики в формировании естественнонаучного атеистического мировоззрения. Признавалась

большая роль знаний и методов физики в высшем и среднем профессиональном образовании. Социальные изменения в жизни общества и в образовании привели к изменению места физики как науки и как учебной дисциплины. Уровень знаний по физике у абитуриентов, поступающих в вузы, заметно снизился. Число часов, отводимых на изучение курса физики в вузе, сократилось. Изменение учебных программ физики и других дисциплин нарушило межпредметные связи. Немало возникло проблем технического характера, связанных с обеспечением лабораторного практикума и т.д. В этих условиях проблема качества обучения физике в инженерно-строительном вузе становится весьма актуальной. Необходимо, чтобы курс физики, с одной стороны обеспечивал высокий уровень фундаментальных знаний, необходимых для изучения специальных учебных дисциплин, с другой - соответствовал новым требованиям гуманизации, открытости, становился практико-ориентированным.

Если в содержательной части курс физики не претерпел серьезных изменений, то в условиях информатизации при его преподавании должны быть широко использованы современные педагогические и компьютерные технологии.

В частности, технологии индивидуализации и дифференциации обучения могут выступить средством, позволяющим сделать обучение физике в инженерно-строительном вузе более качественным.

Однако достичь эффекта индивидуализации в традиционной очной системе обучения достаточно сложно. Идеи индивидуально-ориентированного обучения высказывались в работах Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Л.В. Занкова, А.В. Хуторского, Д.Б. Эльконина и др. Теории и методике индивидуализации и дифференциации обучения посвящены работы авторов: Ю.К. Бабанского, М.Н. Берулава, Е.Д. Божович, Рональда де Гроота, А.А. Кирсанова, Н.И. Пака, Е.С. Полат, С.Л. Рубинштейна, Г.К. Селевко, И.Э. Унт, И.С. Якиманской и др.

Применение компьютера – это обязательное условие современного обучения. Зачастую это лишь дань моде или формализм. Необходимость использования новых компьютерных технологий объясняется не только тем фактом, что компьютер стал неотъемлемым атрибутом жизни человека. Важно, что компьютер дает образованию новые возможности, являясь незаменимым средством познания. При реализации индивидуального подхода в обучении применение информационных технологий целесообразно на всех стадиях обучения. Иногда применение компьютера с соответствующим программным обеспечением является единственным или наиболее оптимальным инструментом методики обучения. Это, например, моделирование явлений и процессов, математические расчеты, контроль и самоконтроль обучения, проектная деятельность, обратная связь при самостоятельном обучении в

интеллектуальных средах и т.д.

Для современного российского образования особую важность имеют исследования вопросов, связанных с формами диагностики и контроля знаний при обучении (тестирование, рейтинг), и средствами, позволяющими обеспечить эффективное самостоятельное обучение (компьютерный учебник, учебная литература).

Исследованию тестового метода диагностики, в частности, использованию компьютерных тестов, посвящены работы В.С. Аванесова, В.П. Беспалько, Б.У. Родионова, А.О. Татура и др. Широкое использование компьютерной техники позволило реализовать возможности тестирования более эффективно.

Общим вопросам использования информационных и коммуникационных технологий в обучении посвящены работы Б.С. Гершунского, Л.Х. Зайнутдиновой, В.Р. Майера, Д.Ш. Матроса, Е.И. Машбица, Н.И. Пака, Е.С. Полат, И.В. Роберт и др. Применению информационных и коммуникационных технологий в преподавании физики посвящены работы Э.В. Бурсиан, Г.А. Бордовского, А.С. Кондратьева, В.В. Лаптева и др.

Открытость, индивидуализация и дифференциация, проектная деятельность в обучении физике являлись предметом некоторых исследований. Также в ряде исследований изучались вопросы применения компьютерных технологий для моделирования физических процессов и компьютерной диагностики знаний в обучении физике.

Однако особенности индивидуализации обучения физике в инженерно-строительных вузах с применением информационных технологий в условиях развитой информационной среды практически не рассматривались.

Таким образом, в настоящее время существуют противоречия:

- между потребностью современного общества в повышении качества подготовки студентов инженерно-строительных специальностей по курсу физики в условиях информатизации и сложившейся традиционной системой обучения;
- между значимостью индивидуально-ориентированного обучения с применением компьютерных технологий в учебном процессе по физике при подготовке специалистов в инженерно-строительном вузе и слабой методической разработанностью этой проблемы.

Выделенные противоречия обозначили проблему исследования, которая состоит в выделении педагогических условий и разработке методики реализации индивидуального подхода в обучении курсу физики в условиях информационной среды, выделении структуры и принципов содержательного наполнения данной среды для повышения качества обучения курсу физики студентов инженерно-строительного вуза.

Объект исследования – процесс обучения курсу физики студентов инженерно-строительного вуза.

Предмет исследования – индивидуальный подход в обучении курсу физики студентов инженерно-строительных вузов в условиях информационной среды.

Цель исследования – повышение уровня усвоения содержания курса физики студентов инженерно-строительных вузов на основе реализации индивидуального подхода в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды.

Гипотеза исследования – повышение уровня усвоения содержания курса физики студентов инженерно-строительных вузов будет возможным, если:

- использовать методику реализации индивидуального подхода в обучении курсу физики, построенную на основе структурно-логической схемы индивидуализированного обучения, в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды;
- предусмотреть в этой среде многообразие педагогических средств и условий, включающих систему разноуровневых индивидуальных учебных заданий, задач и лабораторных работ для самостоятельного выполнения, научно-исследовательскую работу студентов (НИРС), учебно-исследовательскую работу студентов (УИРС), а также виртуальный лабораторный практикум, электронный учебник, компьютерные демонстрационные примеры, комплекс вопросов и работ для самостоятельного изучения, контрольно-тестирующий комплекс;
- осуществлять управление индивидуальной учебно-познавательной деятельностью студентов с помощью рейтинговой системы.

В соответствии с целью, предметом и гипотезой исследования были определены следующие задачи исследования:

1. Провести анализ проблем процесса обучения курсу физики в инженерно-строительных вузах и исследовать возможности использования новых информационных и педагогических технологий в процессе обучения курсу физики.
2. Исследовать и обосновать педагогические условия реализации индивидуального подхода в обучении физике в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды.
3. Разработать структуру и принципы содержательного наполнения информационной индивидуально-ориентированной предметной среды.
4. Разработать методику реализации индивидуального подхода в обучении физике в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды.
5. Провести педагогический эксперимент и выявить методические особенности реализации индивидуального подхода в обучении курсу физики студентов инженерно-строительного вуза.

Методологической и теоретической основой исследования являются фундаментальные работы в области:

- личностно-ориентированного обучения (М.Н. Берулава, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин, С.Л. Рубинштейн, А.В. Хуторской и др.);
- индивидуализации и дифференциации обучения (Ю.К. Бабанский, Рональд де Гроот, А.А. Кирсанов, Е.С. Полат, Г.К. Селевко, И.Э. Унт, И.С. Якиманская и др.);
- педагогического тестирования (В.С. Аванесов, В.П. Беспалько, Б.У. Родионов, А.О. Татур, В.И.Тесленко и др.);
- педагогических и информационных технологий (В.П. Беспалько, М.П. Лапчик, Н.И. Пак, Е.С. Полат, И.В. Роберт, Г.К. Селевко и др.);
- теории и методики обучения физике (А. И. Бугаев, Г.М. Голин, С.Е. Каменецкий, А.М. Мелёшина, Н.С. Пурышева и др.);
- применения информационных технологий в обучении физике (Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан, А.С. Кондратьев, В.В. Лаптев и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

Теоретические: анализ психолого-педагогической и методической литературы, образовательных стандартов по физике, изучение состояния проблемы в практике преподавания, методы моделирования, математико-статистические методы.

Эмпирические: анкетирование, тестирование, педагогические наблюдения за ходом учебного процесса, педагогический эксперимент, статистическая обработка данных педагогического эксперимента.

Научная новизна исследования: разработана методика реализации индивидуального подхода в обучении физике для студентов инженерно-строительных вузов в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды, позволяющая повысить качество усвоения содержания курса физики.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

- обоснованы педагогические условия индивидуализации обучения физике студентов инженерно-строительных вузов с применением информационных технологий;
- разработана структурно-логическая схема индивидуализированного обучения общему курсу физики;
- предложена модель сложности учебных заданий по физике.

Практическая значимость исследования состоит в том, что:

- Разработан индивидуально-ориентированный учебно-методический комплекс для очного и дистанционного обучения студентов инженерно-строительных вузов курсу физики, включающий разноуровневые индивидуальные задания, электронный учебник, компьютерные демонстрационные примеры, систему вопросов и заданий для

самостоятельного изучения, контрольно-тестирующую систему, виртуальный лабораторный практикум, конкурс проектов.

- Апробирована и внедрена в учебный процесс Красноярской государственной архитектурно-строительной академии (КрасГАСА) методика реализации индивидуального подхода в обучении студентов курсу физики в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды.

Положения, выносимые на защиту:

1. Необходимым условием реализации индивидуального подхода в обучении курсу физики студентов инженерно-строительных вузов является наличие развитой информационной индивидуально-ориентированной предметной среды, в которой предусмотрено многообразие педагогических средств и условий, включающих систему разноуровневых индивидуальных учебных заданий, систему заданий для самостоятельной работы, виртуальный лабораторный практикум, научно-исследовательскую работа студентов (НИРС) и учебно-исследовательскую работа студентов (УИРС) в области физики, а также обучающие и управляющие компьютерные средства и ресурсы (система компьютерной диагностики знаний, электронные учебники).

2. Трехмерная матрица обученности позволяет формировать систему разноуровневых заданий по физике, а структурно-логическая схема обучения курсу физики может служить теоретической основой для построения методики реализации индивидуального подхода в обучении студентов.

3. Методика реализации индивидуального подхода в обучении, построенная по структурно-логической схеме в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды, использующая и обеспечивающая взаимодействие преподавателя и студента на основе модульно-рейтинговой системы, позволяет повысить качество усвоения содержания курса физики.

Достоверность и обоснованность полученных в диссертационном исследовании результатов и выводов обеспечиваются:

- использованием в ходе работы современных достижений педагогики и методики преподавания физики и информационных технологий;

- теоретическим анализом исследуемой проблемы;

- последовательным проведением педагогического эксперимента и использованием адекватных математических методов обработки его результатов.

Организация исследования: исследование проводилось с 1999 по 2006 гг. и включало несколько этапов:

На этапе *констатирующего эксперимента* (1999-2001 гг.) был проведен анализ состояния исследуемой проблематики, изучение научных

основ индивидуализации обучения и педагогического тестирования, изучение психолого-педагогических проблем индивидуализации и дифференциации обучения, организации компьютерного тестирования, применения рейтинговой системы, проектной деятельности студентов.

На этапе *поискового эксперимента* (2001-2004 гг.) были разработаны отдельные разделы учебно-методического комплекса: компьютерные тесты по разделам «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика», «Постоянный электрический ток», «Магнетизм» и по другим разделам курса физики для студентов строительного факультета КрасГАСА. Создан электронный учебник по курсу физики. Подготовлена методическая литература для проведения виртуального лабораторного практикума для студентов строительного и экономического (заочной формы обучения) факультетов. Организован в рамках студенческой научной конференции ежегодный «Открытый творческий конкурс студенческих проектов». Разработаны индивидуальные задания и другие методические материалы для реализации индивидуального подхода в обучении физике.

На этапе *формирующего эксперимента* (2004-2006 гг.) происходило внедрение в учебный процесс учебно-методического комплекса и его дальнейшая доработка. В комплекс вошли электронный учебник, виртуальный лабораторный практикум, компьютерные демонстрационные примеры, система разноуровневых индивидуальных учебных заданий, задач и лабораторных работ для самостоятельного выполнения, контрольно-тестирующий комплекс (тесты для текущего самоконтроля и промежуточного контроля). Разработана методика применения индивидуальных заданий и другие методические материалы для организации индивидуального подхода в обучении курсу физики.

Эксперимент проводился на строительном факультете Красноярской государственной архитектурно-строительной академии (КрасГАСА). Исследовалось качество усвоения знаний и успеваемость студентов 1-го курса дневной формы обучения этого факультета при изучении курса физики. В общей сложности участие в эксперименте приняло около 1200 студентов КрасГАСА.

Апробация результатов исследования: основные положения настоящего исследования докладывались и обсуждались на научных семинарах кафедры информатики и вычислительной техники Красноярского государственного педагогического университета (2002 - 2006 гг.), на научно-методических семинарах кафедры физики Красноярской архитектурно-строительной академии (2000 - 2006 гг.), а также на Международном форуме «Новые инфокоммуникационные технологии: достижения, проблемы, перспективы» (Новосибирск, 2003 г.), на XIX, XXI, XXII, XXIII, XXIV региональных научно-технических конференциях «Проблемы архитектуры и строительства» (Красноярск,

2001, 2003, 2004, 2005, 2006 гг.), I и II Межрегиональных научно-практических конференциях с международным участием (Красноярск, КТГУ, 2005, 2006 гг.) и др.

По теме исследования опубликовано 20 работ (в том числе 3 статьи, 16 публикаций в сборниках материалов конференций, 1 учебно-методическое пособие). Общий объем публикаций – 8,19 п.л., в том числе лично автора – 4,71 п.л.

Структура диссертации: диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы проблема, объект, предмет, цель, гипотеза, задачи, методы исследования, показаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе *«Современные подходы к индивидуализации обучения физике в инженерно-строительных вузах в условиях информатизации»* проведен анализ учебного процесса по физике в инженерно-строительных вузах в современных условиях с целью выявления путей повышения качества обучения, определены основные понятия.

В параграфе 1.1. *«Учебный процесс по физике в инженерно-строительных вузах в современных условиях»* рассмотрен учебный процесс по физике при обучении студентов инженерно-строительного вуза в контексте общих изменений в современном образовании. Проведен анализ различных подходов к формированию и развитию физических знаний в условиях современных требований к качеству профессиональной подготовки специалистов. Из проведенного анализа сделаны следующие выводы:

1. Современное предметное образование студентов, в частности по физике, должно быть практико-ориентированным, развивать способности к самостоятельному мышлению и деятельности. В этой связи необходимо пересмотреть методику обучения физике в современных условиях. Расширяются цели, требования и содержание курса общей физики в вузах.

Цели обучения физике в инженерно-строительном вузе должны обеспечивать:

- единство обучения, развития и воспитания;
- деятельностный характер обучения;
- практическую направленность обучения;

- формирование навыков самостоятельного критического мышления и деятельности.

Требования к курсу удобно систематизировать на дидактические, методические и психологические.

Группа традиционных дидактических требований (научность, доступность, наглядность, сознательность и активность, прочность, связь теории с практикой, систематичность и последовательность обучения и др.) дополняется специфическими дидактическими требованиями, обусловленными использованием в учебном процессе преимуществ современных инновационных педагогических, информационных и телекоммуникационных технологий, а также созданием и функционированием подобных средств. В число таких требований входят адаптивность, интерактивность, реализация возможностей компьютерной визуализации учебной информации, развитие интеллектуального потенциала обучаемого и другие требования.

Методические требования предполагают учет специфики курса физики, особенностей ее содержания, понятийного аппарата, особенностей методов исследования физических закономерностей, а также уровневую сложность знаний, соответствующую возрастным особенностям личности и целевым установкам курса.

Психологические требования вытекают из анализа соответствующих психолого-педагогических исследований особенностей восприятия мира, физических закономерностей природы в зависимости от мотивации и личностных характеристик обучаемого.

Содержание обучения должно:

- формировать целостную научную картину знаний по физике;
- внедрять деятельностный подход в обучении;
- инициировать процесс изменения свойств и качеств личности в ходе образовательного процесса.

2. Качество усвоения знаний студентами курса общей физики может быть достигнуто за счет использования новых педагогических и информационных технологий, ориентированных на развитие личности и учет индивидуальных особенностей в обучении.

В параграфе 1.2. «Педагогические условия индивидуализации обучения физике» рассмотрены различные формы индивидуально-ориентированного образования. Рассмотрены условия, при которых возможна индивидуализация обучения. Сделаны следующие выводы:

1. Традиционная система обучения в вузе не отвечает современным требованиям к подготовке специалиста в условиях постиндустриального общества. Из существующих форм реализации личностно-ориентированного подхода в обучении (адаптивное обучение, дифференциация, индивидуализация) : индивидуализация обучения

представляется нам наиболее адекватной требованиям к современному образованию по физике в вузах инженерного профиля.

Индивидуальный подход (согласно И.Э. Унт) понимается нами в широком смысле как учет в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются. Индивидуальный подход выступает как принцип обучения, воспитания и развития, а дифференциация и индивидуализация являются формами осуществления данного принципа.

Современные информационные и педагогические технологии позволяют сделать обучение физике индивидуально-ориентированным за счет:

- создания развитой информационной индивидуально-ориентированной предметной среды, обладающей многообразием педагогических и информационных средств и технологий обучения;
- разработки и применения системы разноуровневых индивидуальных учебных заданий, задач и лабораторных работ для самостоятельного выполнения;
- организации проектной деятельности обучаемых в различных формах (НИРС, УИРС) и т.п.

2. С целью разработки разноуровневых индивидуальных учебных заданий, задач и лабораторных работ по физике целесообразно их сложность оценивать не по двумерной, а по трехмерной матрице обученности. Сложность конкретного задания предполагается определять по трехмерной матрице обученности, имеющей три пространственные оси (рис. 1):

Ось знаний имеет уровни:

1. М - Мировоззренческие знания,
2. Б - Базовые знания.
3. П - Программные знания.
4. С - Сверхпрограммные знания.

Ось умений имеет уровни:

1. Ф – фактический или ученический (деятельный по узнаванию).
2. О – операционный или алгоритмический (решение типовых задач).
3. А – аналитический или эвристический (несколько вариантов решения).
4. Т – творческий (нестандартный вариант решения).

Ось применения имеет уровни:

1. З - Уровень задач.
2. М - Уровень межпредметных задач.
3. П - Уровень проектов.

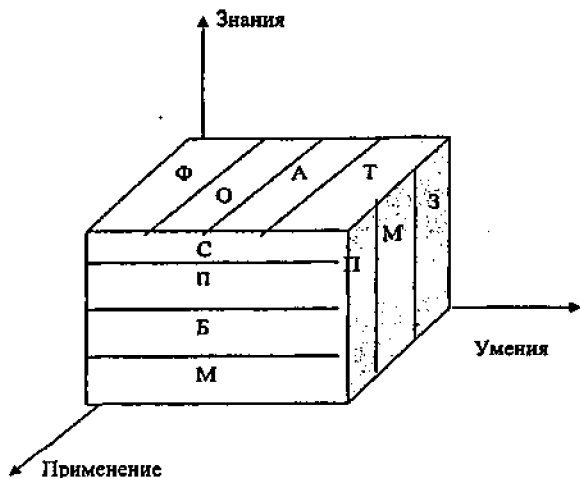


Рис. 1. Трехмерная матрица обученности.

В параграфе 1.3. «Роль информационных технологий в обучении студентов физике» рассмотрены основные направления применения компьютерных (информационных) технологий в обучении курсу физики. Проведен анализ программных педагогических средств (ППС), применяемых в обучении физике.

Применение компьютерной техники в обучении широко и многообразно. Актуальность ее применения в обучении физике в первую очередь связана с возможностью изучения и моделирования физических явлений и процессов. Кроме того, компьютер активно используется как средство визуализации демонстраций, контроля знаний, как инструмент познания.

Применяемые в обучении физике информационные и коммуникационные технологии обладают большими возможностями для использования их для достижения целей индивидуально-ориентированного обучения. Для решения этой задачи целесообразно, чтобы учебный курс имел модульную структуру и использовались нелинейные технологии обучения.

В параграфе 1.4. «Открытое образование и информационная среда» рассмотрены принципы открытого образования и раскрываются понятия информационно-образовательной среды вуза (ИОС) и информационной предметной среды.

Информационная предметная среда (согласно И.В. Роберт) – это совокупность условий, обеспечивающих осуществление деятельности с

информационным ресурсом определенной предметной области с помощью интерактивных средств информационных и коммуникационных технологий, а также информационное взаимодействие как между пользователями, так и средствами информационно-коммуникационных технологий.

В условиях информационной предметной среды по физике для достижения качества обучения студентов инженерно-строительного вуза необходимо, чтобы компьютерные средства применялись систематически и их применение служило задаче обеспечения индивидуального подхода в обучении. Такая среда будет информационной индивидуально-ориентированной предметной средой.

В условиях среды меняется роль преподавателя в коммуникации со студентами. Основными направлениями его работы становятся разработка и координация индивидуальных траекторий обучения учащихся, организация их самостоятельной работы.

Во второй главе *«Индивидуализация в обучении студентов физике в условиях информационной среды»* рассмотрены основные компоненты информационной индивидуально-ориентированной предметной среды, обеспечивающие реализацию индивидуального подхода в обучении физике, а также методические особенности их разработки и применения и педагогический эксперимент.

В параграфе 2.1. *«Информационная индивидуально-ориентированная предметная среда по физике»* описывается деятельность по разработке и обоснованию структуры и информационного наполнения индивидуально-ориентированной предметной среды по физике. Основными элементами среды являются система разноуровневых индивидуальных учебных заданий, задач и лабораторных работ для самостоятельного выполнения, научно-исследовательская работа студентов (НИРС) и учебно-исследовательская работа студентов (УИРС), а также виртуальный лабораторный практикум, электронный учебник, компьютерные демонстрационные примеры, комплекс вопросов и работ для самостоятельного изучения, контрольно-тестирующий комплекс.

Разработанный в ходе диссертационного исследования *«Электронный учебник по физике»* структурно представляет собой несколько достаточно независимых, но в то же время неразрывно связанных частей. Это теоретическая, практическая части, демонстрационные примеры, контролирующий блок тестов. Каждая часть состоит из нескольких веб-страниц, дидактически и информационно объединенных. Связь между различными частями обеспечивается смысловым содержанием и системой гиперссылок. Таким образом, система навигации обеспечивает легкий переход от одной части к другой.

При проведении педагогического эксперимента в рамках данной диссертационной работы для компьютерного тестирования по физике

использовалась система компьютерной диагностики знаний, разработанная на основе тестовой оболочки Prodig.

Основой обновленной методики обучения является система разноуровневых учебных заданий по физике, построенная по разработанной структурно-логической схеме индивидуализации обучения (рис. 2.).

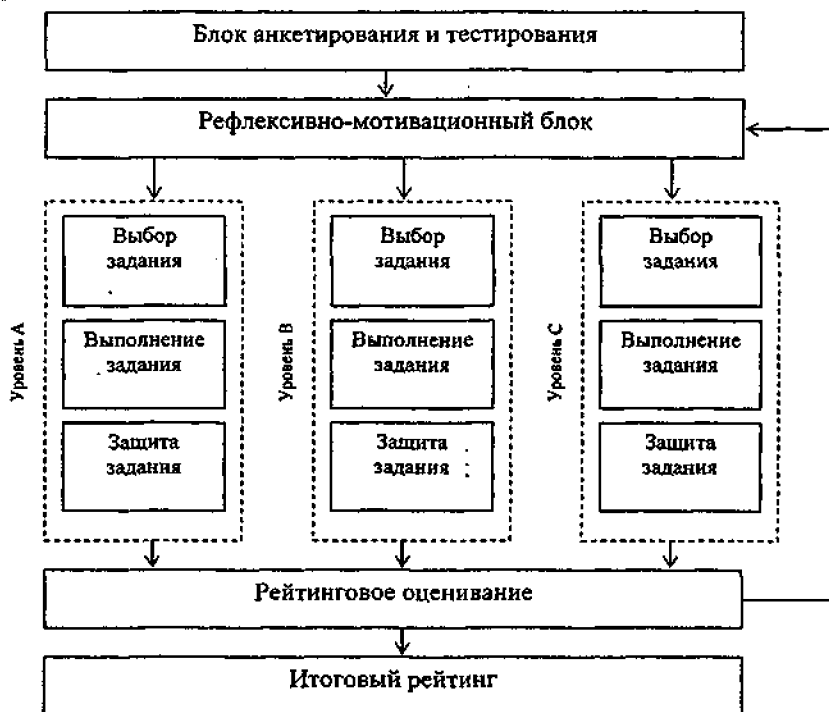


Рис.2. Структурно-логическая схема индивидуализированного обучения

Система разноуровневых заданий предполагает выбор уровня сложности задания самими студентами. Лабораторную работу или задачу студент может выполнять на любом из уровней: А, В или С. Выполнив одно задание, студент может для следующего задания выбрать другой уровень. В течение семестра он имеет возможность корректировать свое обучение в зависимости от того, какой из видов учебной деятельности для него наиболее успешен, и от того, какая учебная тема им лучше освоена. Рейтинговое оценивание каждого выполненного задания, а также система

дополнительных баллов за участие в НИРС, УИРС и пр. позволяют студенту *планировать свою учебную деятельность и выработать индивидуальную стратегию своего обучения.*

В параграфе 2.2. «Методические особенности реализации индивидуального подхода в обучении в условиях информационной индивидуально-ориентированной среды по физике» рассмотрены особенности реализации различных компонентов среды при обучении физике.

Методика реализации индивидуального подхода в обучении студентов курсу физики в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды обеспечивает информационную поддержку самостоятельной работы студентов, управление обучением и контроль за счет использования рейтинговой системы, контрольно-тестирующих средств, УМК и электронных обучающих средств. Среда за счет многообразия видов учебной и научной деятельности студентов позволяет формализовать и адаптировать методику индивидуализированного обучения к традиционному учебному процессу вуза, не требуя для него существенных перестроек и ломки.

В параграфе 2.3. «Реализация индивидуального подхода в обучении физике в педагогическом эксперименте в КрасГАСА» описан педагогический эксперимент, проведенный в 1999-2006 гг. в Красноярской государственной архитектурно-строительной академии (КрасГАСА).

На этапе формирующего эксперимента (2004-2006 гг.) на первом курсе строительного факультета, на основании результатов тестирования, анкетирования и результатов экзамена по физике, были выделены контрольная и экспериментальная группы. Гипотеза об отсутствии различий между группами была подтверждена статистическими методами. В период эксперимента обе группы совместно прослушали лекции, выполнили одинаковый объем обязательных заданий и лабораторных работ, могли участвовать в проектной деятельности и имели одинаковый доступ к ресурсам информационной предметной среды по физике (электронный учебник и т.п.). Контрольная группа на практических занятиях обучалась по традиционной методике, а экспериментальная – по методике реализации индивидуального подхода. Эксперимент проводился в течение двух семестров для экспериментальной группы в 2004-2005 учебном году, и одного семестра в 2005-2006 учебном году.

Для оценки результатов педагогического эксперимента использовались результаты тестирования, анкетирования и результаты экзаменационной сессии. Результаты тестирования и их статистическая обработка приведены в тексте диссертации. Для обработки и анализа результатов педагогического эксперимента использовались непараметрические методы статистической обработки результатов, в частности критерий Крамера-Уэлча, критерий Фишера и критерий Пирсона (χ^2 – хи-квадрат).

В ходе эксперимента выявлено, что экспериментальная группа активнее использует ресурсы информационной предметной среды. В частности, это видно на рис. 3, на котором изображены доли студентов (в процентах) использующих электронный учебник, который они могли получить на CD диске или с веб-сайта КрасГАСА.

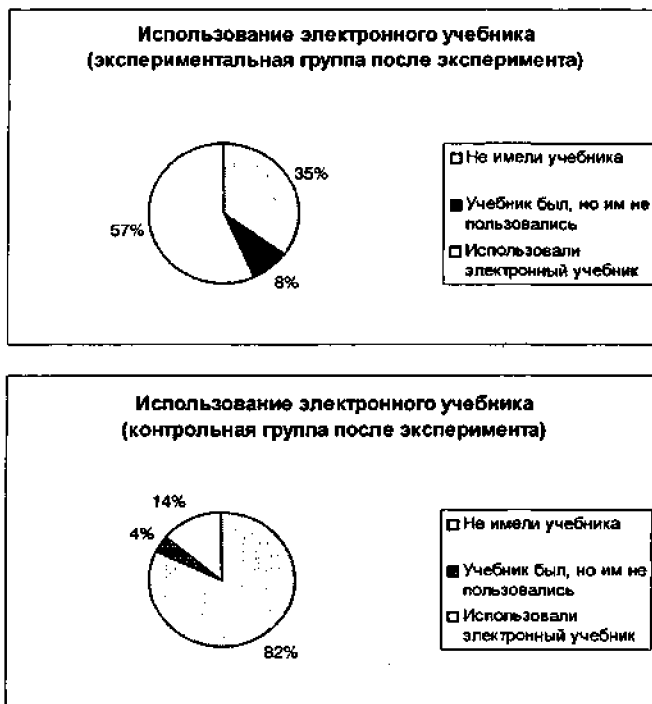


Рис. 3. Использование электронного учебника студентами экспериментальной и контрольной групп

Эксперимент показал, что в экспериментальной группе успеваемость повысилась, в то время как в контрольной изменения успеваемости незначительны (рис. 4). Эти результаты и подтверждающие их результаты тестирования (приведенные в тексте диссертации) свидетельствуют о повышении усвоения содержания курса физики в экспериментальной группе, по сравнению с контрольной группой.

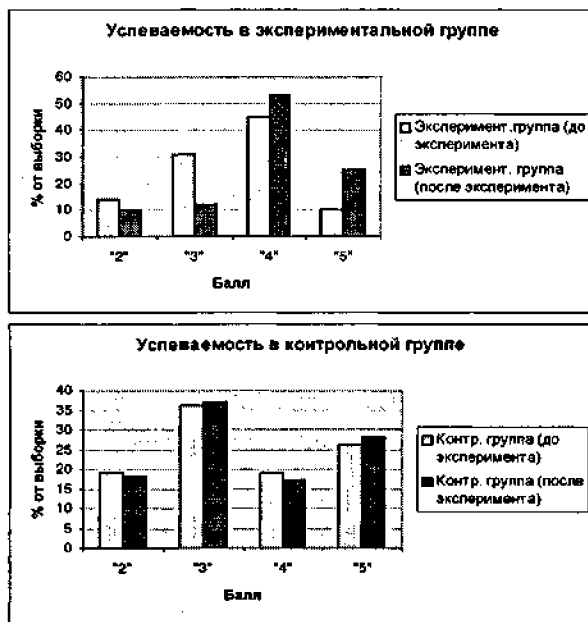


Рис. 4. Успеваемость в экспериментальной и контрольной группах

Исходя из результатов педагогического эксперимента, можно утверждать, что методика реализации индивидуального подхода в обучении курсу физики в инженерно-строительном вузе в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды, включающая систему разноуровневых индивидуальных учебных заданий и задач, работ для самостоятельного выполнения, виртуальный лабораторный практикум, проектную деятельность студентов, систему компьютерной диагностики знаний, электронные обучающие средства и обеспечивающая взаимодействие преподавателя и студента на основе модульно-рейтинговой системы, позволяет повысить качество усвоения знаний и успеваемость студентов при изучении курса общей физики.

В заключении приведены основные результаты диссертационной работы и сформулированы выводы, которые заключаются в следующем:

1. Анализ процесса обучения курсу физики в инженерно-строительных вузах показал, что индивидуализация обучения в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной среды является наиболее адекватной современным требованиям к подготовке студентов по физике.

2. Реализация индивидуального подхода в обучении студентов физике в условиях информационной индивидуально-ориентированной предметной

среды возможна при создании многообразия педагогических средств и условий. Основными элементами среды являются система разноуровневых индивидуальных учебных заданий, задач и лабораторных работ, НИРС, УИРС, а также виртуальный лабораторный практикум, электронный учебник, компьютерные демонстрационные примеры, контрольно-тестирующий комплекс.

3. Основой для построения методики индивидуализированного обучения физике является система разноуровневых учебных заданий и структурно-логическая схема индивидуализации обучения.

4. Анализ результатов педагогического эксперимента доказывает эффективность методики реализации индивидуального подхода в обучении студентов физике в условиях информационной индивидуально-ориентированной среды (повышение уровня усвоения знаний), что позволяет констатировать, что в результате проведенного исследования подтверждена выдвинутая гипотеза и получены положительные результаты в решении всех поставленных задач.

Дальнейшее исследование может быть продолжено в направлении изучения возможностей реализации индивидуального подхода в обучении другим предметам в технических вузах.

Основное содержание диссертационного исследования отражено в следующих публикациях автора:

1. *Машков, П.П.* Использование компьютерного моделирования физических процессов при изучении курса физики / П.П. Машков, О.П. Арнольд // Проблемы архитектуры и строительства: Сб. материалов XIX регион. научно-техн. конф. – Красноярск: КрасГАСА, 2001. – С. 239–240. (50%).
2. *Машков, П.П.* Использование компьютерного моделирования физических процессов при изучении курса физики / П.П. Машков, А.Е. Бурученко // Инновационные технологии обучения инженеров-строителей: тезисы XXXII научно-метод. конф. профессорско-преподавательского состава, научных работников, аспирантов и студентов академии 26–29 марта 2002 г. – Пенза: ПГАСА, 2002. – С. 125. (50%).
3. *Машков, П.П.* Курс физики в условиях информатизации / П.П. Машков // Проблемы архитектуры и строительства: Сб. материалов XXI регион. научно-техн. конференции. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. – С. 265–267.
4. *Машков, П.П.* К вопросу о создании курса физики в рамках концепции открытого образования / П.П. Машков // Компьютеризация обучения и проблемы гуманизации образования в техническом вузе: материалы международ. научно-метод. конф. 16–18 апреля 2003 г. – Пенза: ПГАСА, 2003. – С. 473–476.

5. *Машков, П.П.* Влияние информационных технологий открытого образования на усовершенствование учебных курсов в высшей школе / П.П. Машков, А.Е. Бурученко // Физика в системе инженерного образования России. Тезисы докладов совещания заведующих кафедрами физики технических вузов России и научно-методической школы-семинара по проблеме «Физика в системе инженерного образования России» 30 июня – 2 июля 2003 г. – М.: Атом полиграф сервис, 2003. – С. 45–46. (50%).
6. *Машков, П.П.* Информационные технологии открытого образования в курсе физики / П.П. Машков // Международный форум «Новые инфокоммуникационные технологии: достижения, проблемы, перспективы» Т. 1. Новые информационные технологии в университетском образовании. Тезисы докладов международной научно-методической конференции 23–24 сентября 2003 г. – Новосибирск: СибГУТИ, 2003. – С. 98–100.
7. *Машков, П.П.* Открытое образование и проблемы развития в условиях информатизации / П.П. Машков // Третья республиканская школа-конференция «Молодежь и пути России к устойчивому развитию». Тезисы докладов 14–18 октября 2003 г. – Красноярск: Институт физики СО РАН, 2003 – С. 126–127.
8. *Машков, П.П.* Необходимые компоненты современного компьютерного учебника / П.П. Машков // Проблемы архитектуры и строительства: сборник материалов XXII региональной научно-технической конференции 23 апреля 2004 г. – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – С. 297–298.
9. *Машков, П.П.* К вопросу о роли компьютерного учебника в учебно-методическом комплексе / П.П. Машков // Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы. Материалы I региональной конференции 12–13 мая 2004 г. – Красноярск: КГПУ, 2004. – С. 69–72.
10. *Машков, П.П.* К вопросу о разработке компьютерного учебника / П.П. Машков // Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе на пути к новому качеству образования: материалы международ. научно-метод. конф. 21–23 апреля 2004 г. – Пенза: ПГУСА, 2004. – С. 74–75
11. *Машков, П.П.* Необходимые компоненты компьютерного учебника в учебно-методическом комплексе / П.П. Машков // Информатизация образования – 2004: сборник трудов всероссийской научно-методической конференции 21–24 июня 2004 г. – Екатеринбург: УГПУ, 2004. – С. 100–101.
12. *Машков, П.П.* Компоненты компьютерного учебника в учебно-методическом комплексе / П.П. Машков, А.Е. Бурученко // Третий всероссийский научно-методический семинар по проблеме

- «Физика в системе инженерного образования России» 25–26 июня 2004 г. – М.: Атом полиграф сервис, 2004. – С. 54–55. (50%).
13. *Машков, П.П.* Моделирование физических процессов: методические указания к лабораторным работам по общей физике для студентов всех специальностей / Сост. П.П. Машков, А.Е. Бурученко, Г.Н. Харук – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – 76 с. (30%).
 14. *Машков, П.П.* Роль тестирования и рейтинговой системы в учебно-методическом комплексе курса общей физики / П.П. Машков // Проблемы строительства и архитектуры. Сборник материалов XXIII региональной научно-технической конференции. – Красноярск: КрасГАСА, 2005. – С. 177.
 15. *Машков, П.П.* О сочетании традиционных и новых технологий в рейтинговой системе / П.П. Машков // Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы. Материалы I Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием 12–13 мая 2005 г. – Красноярск: КГПУ, 2005. – С. 17–19.
 16. *Машков, П.П.* О проектировании методической системы обучения физике в условиях информатизации обучения / П.П. Машков // Педагогическая информатика. – 2005. – №1. – С. 46–50.
 17. *Машков, П.П.* Индивидуализация в обучении физике с применением информационных технологий / П.П. Машков // Проблемы строительства и архитектуры. Сборник материалов XXIV региональной научно-технической конференции. – Красноярск: КрасГАСА, 2006. – С. 253–254.
 18. *Машков, П.П.* Индивидуализированное обучение физике с применением информационных технологий / П.П. Машков // Открытое образование: опыт, проблемы, перспективы. Материалы II Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием 15–17 мая 2006 г. – Красноярск: КГПУ, 2006. – С. 206–208.
 19. *Машков, П.П.* Реализация индивидуализированного подхода в обучении студентов физике с применением информационных технологий / П.П. Машков // Образовательные технологии. Научно-технический журнал. – 2006. – №2. – Воронеж: Научная книга, 2006. – С. 72–77.
 20. *Машков, П.П.* К вопросу о сложности заданий при индивидуализированном обучении / П.П. Машков // Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста: Межвузовский сборник. – 2006. – Выпуск 9. Т. 2. – Липецк: ЛГПУ, 2006. – С.22–29.

Подписано в печать 14.11.2006
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,31
Отпечатано на ризографе КрасГАСА
660041, г. Красноярск, пр. Свободный 82
Тираж 120 экз. Заказ № 417

