

УДК 377.1

Туманов Е.В., Анисимова Л.Н.

Московский государственный областной университет

МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ПРЕПОДАВАНИЯ НА ЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ УНИВЕРСИТЕТА

E. Tumanov, L. Anisimova

Moscow State Regional University

TECHNIQUE OF DISTANCE TEACHING OF DESCRIPTIVE GEOMETRY IN UNIVERSITY INFORMATION ENVIRONMENT

Аннотация. В статье представлена методика преподавания начертательной геометрии студентам факультета технологии и предпринимательства на основе принципов дистанционного обучения. Рассмотрены основные принципы применения компьютерных обучающих систем в формировании компетентности студентов по инженерным дисциплинам. Проведен педагогический эксперимент, показывающий преимущества использования мультимедийных компонентов в преподавании инженерной геометрии. Предложена программно-технологическая архитектура обучающего информационного пространства, в которой основную методическую нагрузку берут на себя мультимедийные компоненты, хранилище знаний и экспертные системы.

Ключевые слова: методика преподавания инженерных дисциплин, информационно-коммуникационные технологии, обучающее образовательное пространство, программно-технологическая архитектура, мультимедийные компоненты, хранилище знаний, экспертные системы.

Abstract. The article presents a method of teaching descriptive geometry at the department of technology and business. The method is based on the use of distant teaching principles. The article examines the basic principles of using multimedia components in teaching engineering subjects and forming students' competence in these sciences. The article is based on the results of the experiment which proves there are a lot of advantages of using multimedia components in teaching Engineering Geometry. The article offers programmatically-technological architecture of educational information space in which multimedia components, knowledge depository and expert systems become the basic methods of teaching.

Key words: method of teaching engineering subjects, the information-communication technologies, training educational space, programmatically-technological architecture, multimedia components, knowledge depository, expert systems.

В современных условиях во многих отраслях промышленности динамично изменяются условия труда инженерных работников, постоянно возрастает объем необходимых знаний, которым должен обладать молодой специалист с квалификацией инженера, чтобы быть конкурентоспособным на рынке труда.

Внедрение в практику преподавания инженерных дисциплин инновационных образовательных технологий является тем фундаментом, который позволяет будущему специалисту-инженеру сформировать необходимый уровень профессиональных компетенций в процессе обучения. Поэтому разработка новых методов и способов обучения специалистов современным приемам инженерного труда с использованием современных информационных технологий является актуальной задачей.

Одним из направлений развития образовательных технологий является внедрение инновационных принципов обучения на основе новых технических и программных средств, разработка методики преподавания различных курсов инженерно-технических дисциплин в

условиях повсеместного использования Интернета и средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Хорошо известно, что начертательная геометрия является одним из лучших средств развития у человека пространственного воображения, без которого невозможно инженерное творчество. До недавнего времени изучение этой дисциплины было ориентировано на решение различных геометрических задач на бумаге с помощью чертёжных инструментов. Однако широкое внедрение компьютерной техники во всех сферах человеческой деятельности требует разработки новых подходов в изучении начертательной геометрии.

Использование компьютера для преподавания начертательной геометрии и решения учебно-практических задач позволяет значительно повысить интенсивность изучения этой дисциплины. Отпадает необходимость каждый раз вычерчивать исходное условие задачи или выполнять ее модификации. При использовании компьютерной проверки упрощается процесс контроля правильности решения задач. Возрастает объем изучаемого материала за отведенное время. С использованием дистанционной компоненты создаются условия для самостоятельного повторения материала.

Основной идеей методики преподавания начертательной геометрии является создание учебного информационного пространства, которое включает в себя электронные информационные источники, электронные библиотеки, видео- и аудиотеки и т. д. Обучающиеся и преподаватели, взаимодействующие с помощью современных ИКТ средств, являются составной частью такого пространства.

Разработке педагогических методик и образовательных обучающих средств для формирования профессиональных компетенций студентов вуза с использованием ИКТ посвящено значительное количество публикаций. Среди этих публикаций следует выделить работу «ИК в университетском управлении» [1], в которой в главе 4, посвященной дистанционному образованию (ДО), представлен

обзор литературы, систематически изложена методология компетентностноориентированного подхода для управления ДО, представлена модель иерархии результативного образовательного процесса и перечень его состояний для ряда дисциплин. Однако авторы практически не уделили должного внимания методическим основам преподавания инженерных дисциплин с использованием ИКТ для студентов вузов (ФТП).

Роли и месту современных информационных технологий в обучении студентов педагогических вузов инженерным дисциплинам также посвящен ряд работ. Проблема технологического образования, структура и содержание подготовки будущих учителей технологии, отдельные вопросы методики обучения технологии в школе и вузе разрабатываются исторически сформировавшимися научными школами под руководством П.Р. Атутова [6], В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцева [10] и др.

Необходимость пересмотра концепции технологического образования в педагогических вузах, его модернизации в сторону фундаментализации, информатизации и интернетизации рассматривалась в работах таких исследователей, как Ю.П. Аверичева [2], П.Р. Атутова [6], В.М. Жучкова [7] и т. д.

Концепция предметной области «Технология», разработанная в исследованиях В.М. Жучкова [7], наиболее емко отражает современное состояние и перспективы развития технологического образования в целом.

В отличие от российских разработок в области формирования образовательных сред на Западе, особенно в США, большое внимание уделяется разработке и использованию стандартов обучающих электронных ресурсов. Наиболее активно этим вопросом занимаются в США и Евросоюзе. В 1997 г. в США запущены инициативы «Передовое распределенное обучение» (Advanced Distributed Learning, ADL) и стартовал проект создания Национальной учебной инфраструктуры (National Learning Infrastructure Initiative), названный IMS. IMS – это глобальный консорциум с членами, представляющими образова-

тельные, коммерческие и правительственные организации, включающий свыше 1600 колледжей и университетов и 150 корпораций. В Евросоюзе разработкой информационных образовательных сред занимаются в рамках реализации проектов ICT рамочных программ ЕС.

В России такая работа проводится с 1998 г., как в рамках реализации проектов ФЦП «Интеграция», «Интеграция науки и высшего образования в России на 2002–2006 гг.», «Развитие единой образовательной информационной среды (2001–2005 гг.)», так и в рамках реализации проектов Министерства образования и науки, РФФИ, РФФИ. Примерами разработанных систем для информационных образовательных сред являются: за рубежом – система PLATO, Private Tutor, LinkWay, Costoc, в нашей стране семейство АОС ВУЗ, АДОНИС, АСОК, УРОК и др. Наиболее близкими отечественными аналогами для предлагаемой нами информационно-образовательной среды являются разработки, выполненные под руководством И.П. Норенкова [8] и Г.П. Путилова [9].

Предлагаемый в настоящей работе подход к формированию методов преподавания начертательной геометрии на факультете технологии и предпринимательства (ФТП) состоит в разработке и создании образовательного обучающего пространства с использованием инновационных технологий мультимедийных информационно-коммуникационных технологий с элементами прикладного искусственного интеллекта.

Образовательное обучающее пространство (далее система) включает в себя следующие основные компоненты.

Хранилище знаний по начертательной геометрии, которое включает в себя следующие компоненты:

– тезаурус терминов и основных понятий с иллюстрациями. Понятия, определенные в тезаурусе, образуют своеобразный информационный базис для всех тестовых объектов базы знаний (лекций, задачек и т.д.);

– электронные курсы лекций по начертательной геометрии, которые представля-

ют собой набор видеороликов и структурированный текстовый вариант этих лекций. Последние используются студентами при самостоятельном изучении материала, выполнении курсовых заданий, подготовки к семинарам и практикумам;

– интерактивные задачки с использованием мультимедийных технологий, которые включают в себя набор обучающих задач, набор задач для самостоятельного решения и набор контрольных задач. Все задачи разбиты на группы сложности. Все решения разбиты на последовательности фрагментов, которые визуализируются при принятии решений обучающимися в процессе решения задачи;

– экспертную систему для управления визуализацией материала и поведения обучающего в системе и контроля его знаний. Экспертной системой используется база знаний продукционного типа. Правила, хранящиеся в базе знаний, определяют последовательность предоставления материала, правила мониторинга обучающегося и контроля его знаний;

– подсистему регистрации обучающегося, в которой хранятся логин и пароль обучающегося, протоколы решения им задач, его результаты работы в системе;

– подсистему отчетности, в которой формируются отчеты о результатах работы в системе обучающихся;

– подсистему пояснений, которая контекстно оказывает помощь в работе с системой;

– подсистему обратной связи, в рамках которой обучающейся может общаться с преподавателем по e-mail или ICQ, в режиме видеосвязи (Skype), вебинара и др.

Предлагаемый методический подход к преподаванию начертательной геометрии и других инженерных дисциплин помогает сэкономить время, затрачиваемое на подготовку лекций и задач преподавателем. Также при использовании описанного подхода во время посещения лекций обучающиеся будут тратить значительно меньше времени на решение и разбор задач, а также на подготовку рабочего места. Помимо того, обучающийся будет

овладевать более стандартизированными способами решения задач и выполнения работ.

Данный подход отличается от предлагаемых другими авторами технологических решений (использование мультиагентных технологий) и элементов прикладного искусственного интеллекта для трассировки и контроля знаний при формировании профессиональной компетенции обучаемых. Разрабатываемая нами архитектура по своей структуре близка к рекомендуемой Консорциумом IMS модели архитектуры для компонентных систем автоматизированного преподавания (Computer-Aided Instruction, CAI), с учетом потребностей программных приложений интеллектуальных учебных сред (Intelligent Learning Environment, ILE) и интеллектуальных обучающих систем (Intelligent Tutoring System, ITS). В нашем подходе акцент делается больше на использование интеллектуальных программных объектов.

Основные компоненты предлагаемой методики заключаются в расширении стандартных методов преподавания начертательной геометрии за счет использования возможностей Интернет и мультимедийных технологий как важного элемента обучающего пространства студентов.

Студенты в процессе изучения начертательной геометрии могут ознакомиться и воспользоваться учебными стандартами для формирования профессиональных компетенций, а также проверить уровень своих знаний самостоятельно в процессе работы с системой.

Экспериментальная работа. Учебная программа преподавания начертательной геометрии на факультете ФТП МГОУ изложена в работе Л.Н. Анисимовой [4; 5], система компьютерных тестов и база знаний хранилища данных была разработана на основе методических указаний [2; 3].

В процессе проведения педагогического эксперимента студенты были разделены на три группы. Первая группа (контрольная группа включала 24 студента) не применяла технологии с возможностями использования ИКТ, вторая группа (эксперименталь-

ная группа включала 24 студента) работала с применением мультимедийных технологий, а в третьей группе (группа со смешанной формой обучения включала 24 студента) использование мультимедийных технологий представлялось на усмотрение студентов.

В результате проведенных в течение двух семестров исследований были получены следующие результаты.

Результаты опроса студентов о полезности использования мультимедийных технологий в обучении начертательной геометрии представлены на рис. 1. Как видно из рисунка, мультимедийными технологиями не воспользовались 10,4% студентов, столько же процентов студентов испытывали сложности в работе с данными технологиями, существенную помощь получили 20,8% студентов, 43,8% студентов использовали мультимедийные технологии как вспомогательный материал, а 14,6% студентов не нуждались в помощи такой системы.

Из полученных результатов опроса можно сделать вывод, что более 60% студентов положительно отнеслись к применению мультимедийных технологий в образовательном процессе, что позволяет сделать вывод о перспективности использования таких технологий в обучении начертательной геометрии.

На рис. 2 приведено распределение оценок в группах после сдачи экзамена (зачета). Контрольная, экспериментальная группы и группа со смешанной формой обучения состояли из одинакового количества студентов (по 24 студента). Предварительно в группах был проведен общеобразовательный тест по геометрии (на уровне требований ЕГЭ), и было установлено, что студенты обеих групп обладают приблизительно равными возможностями в изучении начертательной геометрии.

Как следует из диаграммы, в целом использование мультимедийных технологий дает более высокий результат.

На рис. 3 приведено распределение оценок во всех группах после сдачи экзамена (зачета).

Знания студентов в группах проверялись по тестам по следующим категориям знаний, умений и навыков (см. рис. 1):



Рис. 1. Предпочтения студентов в использовании мультимедийных технологий при обучении начертательной геометрии

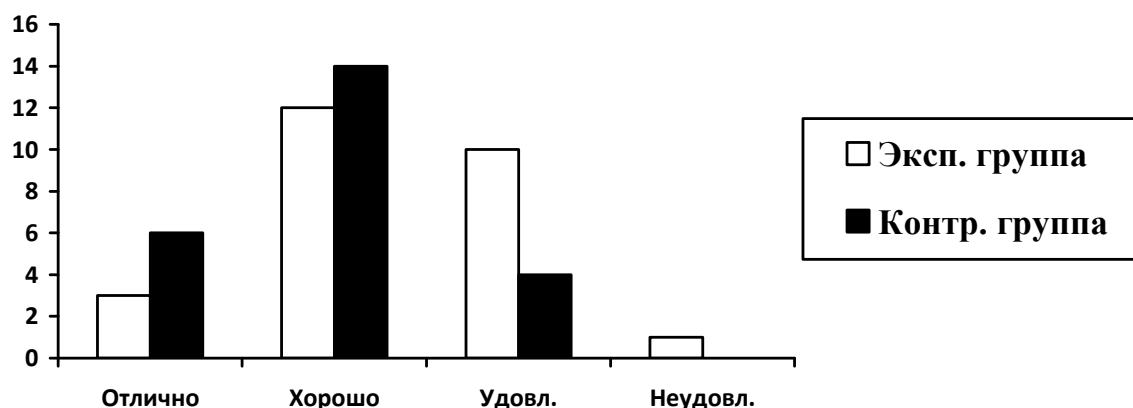


Рис. 2. Распределение оценок в контрольной и экспериментальной группах после сдачи экзамена (зачета)

– Правила оформления чертежей (форматы, линии чертежа, геометрические построения, нанесение размеров): 5 вопросов теста.

– Проецирование геометрических объектов (точек, прямых, плоскостей): 5 вопросов теста.

– Проецирование геометрических тел: 5 вопросов теста.

– Наглядные изображения (аксонометрия, технический рисунок): 5 вопросов теста.

– Изображения в инженерной графике (виды, разряды, сечения): 5 вопросов теста

– Соединения деталей: 5 вопросов теста.

Результаты применения тестов для всех трех групп приведены в табл. 1. Как видно из таблицы, использование студентами при подготовке к зачетам мультимедийных технологий (группы 2 и 3) в обязательной и факультативной форме привело к значительному уменьшению оценок «удовлетворительно» (приблизительно в 5 раз). Привело к большому количеству оценок «отлично», что в целом показывает положительную тенденцию в использовании мультимедийных технологий в

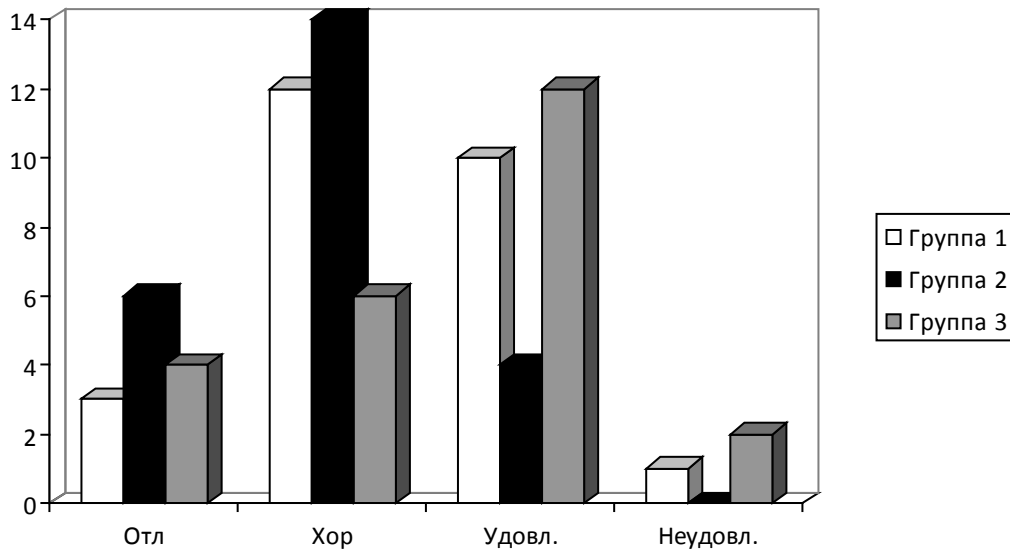


Рис. 3. Распределение оценок во всех группах после сдачи экзамена (зачета)

Таблица 1

Результаты выполнения тестов студентами в трех группах

Категории вопросов теста	Группа № 1			Группа № 2			Группа № 3		
	3	4	5	3	4	5	3	4	5
Правила оформления чертежей	0	5	19	0	2	22	0	0	24
Проецирование геометрических объектов	1	6	17	0	4	20	0	1	23
Проецирование геометрических тел	1	7	16	0	4	20	0	2	22
Наглядные изображения	2	7	15	1	5	18	0	3	21
Изображения в инженерной графике	3	8	13	0	5	19	0	3	21
Соединения деталей	4	9	11	1	5	18	0	2	21

преподавании инженерных дисциплин.

Таким образом, в рамках разработки методики преподавания начертательной геометрии на ФТП предложена программно-технологическая архитектура обучающего информационного пространства, в которой основную методическую нагрузку берут на себя мультимедийные компоненты, хранилище знаний и экспертные системы. Акцент в предлагаемой

методике делается на замене вербального компонента на зрительный компонент, на использовании интерактивных подходов при изучении материала. Такой подход, как показывает проведенный педагогический эксперимент, должен способствовать созданию эффективного механизма формирования профессиональной компетенции в процессе самостоятельного изучения предмета.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ИТ в университетском управлении: Сборник аналитических материалов по проекту ICT4UM «ИКТ в управлении ВУЗами» / под редакцией проф. д.т.н., д.э.н. В.Я. Цветкова, д.т.н. А.К. Скуратова. – Тверь. 2009. – 309 с.
2. Аверичев Ю.П., Поляков В.А. Применение дидактических принципов в трудовом и профессиональном обучении // Школа и производство. – 1994. – № 3. – С. 6-12.
3. Анисимова Л.Н. Краткий курс лекций по начертательной геометрии. Для студентов факультета технологии и предпринимательства. I часть. – М., 2008. – 32 с.
4. Анисимова Л.Н. Краткий курс лекций по начертательной геометрии. Для студентов факультета технологии и предпринимательства. II часть. – М., 2002. – 34 с. с рис.
5. Анисимова Л.Н. Программы высшей педагогической школы. Начертательная геометрия и черчение. По специальности 030600 – «Технология и предпринимательство». – М., 2008. – 21 с.
6. Дидактика технологического образования: Книга для учителя / Под ред. П.Р. Атутова. – М., 1997. – Ч. 1. – 203 с.; Ч. 2. – 176 с.
7. Жучков В.М. Теоретические основы концепции предметной области «Технология» для педагогических вузов. – СПб., 2001. – 130 с.
8. Норенков И.П. Управление знаниями в информационно-образовательной среде [Электронный ресурс]. URL: http://www.engineer.bmstu.ru/journal/publications/norenkov_men_know.phtml.
9. Путилов Г.П. Концепция построения информационно-образовательной среды технического вуза. – М., 1999. – 28 с.
10. Хотунцев Ю.Л., Симоненко В.Д., Кожина О.А., Орлов Б.И. Проекты в школьном курсе «Технология» // Школа и производство. – 1994. – № 4. – С. 84-89.