

УДК 378:004

Ю.К. Новоселов, профессор, д-р техн. наук,

С.М. Братан, профессор, д-р техн. наук,

Д.А. Каинов, доцент, канд. техн. наук

Севастопольский национальный технический университет

ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина, 99053

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНЫХ ПЛАНАХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКЕ

Анализируются состояния и перспективы применения современных информационных технологий при подготовке специалистов по инженерной механике.

По мнению многих специалистов по вычислительной технике, во второй половине XX века человечество вступило в новый этап своего развития, который заключается в переходе от индустриального общества к информационному. Такое утверждение можно оспаривать, поскольку все развитие общества так или иначе связано с накоплением, переработкой и использованием информации. Другое дело, наличие современной вычислительной техники позволяет значительно интенсифицировать эти процессы. В современной Европе информационные и информационно-коммуникационные технологии рассматриваются как основной двигатель ускоренного роста экономики и социального развития.

Цель данной статьи – оценка и анализ состояния и перспектив применения современных информационных технологий при подготовке специалистов по инженерной механике.

При внедрении информационных технологий более эффективным становится и процесс познания. Формирование общеевропейского информационного пространства предусмотрено программой «Электронная Европа 2005». По прогнозу работы [1] глобальный рынок информационных технологий, как показано в таблице 1, в 2008 году в Европе составит 322 миллиардов евро, в США – 410 миллиардов евро.

Таблица 1 – Глобальный рынок информационных технологий

Страны	Объем рынка, млрд. евро			Затраты на 1 человека
	2002	2005	2008	
Европа (включая восточную)	305	310	322	802
США	407	406	410	1414
Япония	120	124	131	943
Остальные	154	172	196	-
Всего	986	1012	1060	-

Европейской программой «Электронное образование 2004...2006 гг.» предусмотрено, что все университеты должны обеспечить онлайн-доступ своим студентам и исследователям, позволяющий максимально повысить качество и эффективность образовательного процесса [1]. Университеты, большинство институтов, библиотек и общеобразовательных учреждений постоянно подключены к сетям Интернет (широкополосные сети) со скоростью передачи данных 10 Гбит/с.

Более половины Европейских преподавателей прошли курс по пользованию сетью Интернет и использованию информационных технологий в учебном процессе, 40...50 % населения стран имеют домашний Интернет. Украина и Россия по состоянию до 2007 года в этом плане может быть охарактеризована следующими данными, отраженными в таблице 2.

Таблица 2 – Число компьютеров и Интернет пользователей

Страна	Число компьютеров на 100 человек			Число Интернет пользователей		
	2000	2005	прогноз на 2007	2000	2005	прогноз на 2007
Украина	1,76	2,77	4,7	0,69	2,15	3,2
Россия	4,29	7,87	11,5	2,11	4,93	9,8

Сопоставление приведенных данных показывает, что, несмотря на высокую квалификацию наших специалистов по вычислительной технике, в области освоения информационных технологий имеется явное отставание [2], в особенности это касается образовательной деятельности по техническим специальностям. Основная причина отставания заключается не только в недостаточном оснащении учебного процесса компьютерными системами, но и недостаточной подготовкой преподавателей, что

обусловлено с отсутствием их систематического обучения использованию информационных технологий в учебном процессе и времени на самообучение, а также слабой координацией разработок и внедрения систем электронного обучения. Необходима определенная корректировка учебных планов специальностей.

Научно-информационная образовательная технология основана:

- на применении систем ЭВМ;
- активном участии студентов в информационном процессе;
- широком применении в учебном процессе пакетов прикладных программ общего и проблемного назначения;
- возможности доступа пользователей к базам данных и программам, в том числе и удаленным;
- применении систем искусственного интеллекта и экспертных систем;
- использовании телекоммуникаций.

Обычно университетские сети имеют иерархическую структуру, показанную на рисунке 1. Они включают: на верхнем уровне – ректорат, отделы университета, библиотеку, факультеты; на среднем – компьютерные классы факультетов; на нижнем – машины коллективного и индивидуального пользования кафедр. Все уровни сети взаимосвязаны и защищены от несанкционированного доступа. На специализированных факультетах компьютерные классы факультетов заменены на классы кафедр. Машины всех уровней имеют доступ к Интернету, который позволяет использовать в образовательном процессе мировые достижения.

Большую роль в информационном обеспечении учебного процесса играют библиотеки университетов, которые имеют электронный каталог, электронные копии конспектов лекций, методических пособий и указаний, доступ к каталогам и базам данных библиотек и организаций зарубежных стран, показанные в таблице 3.

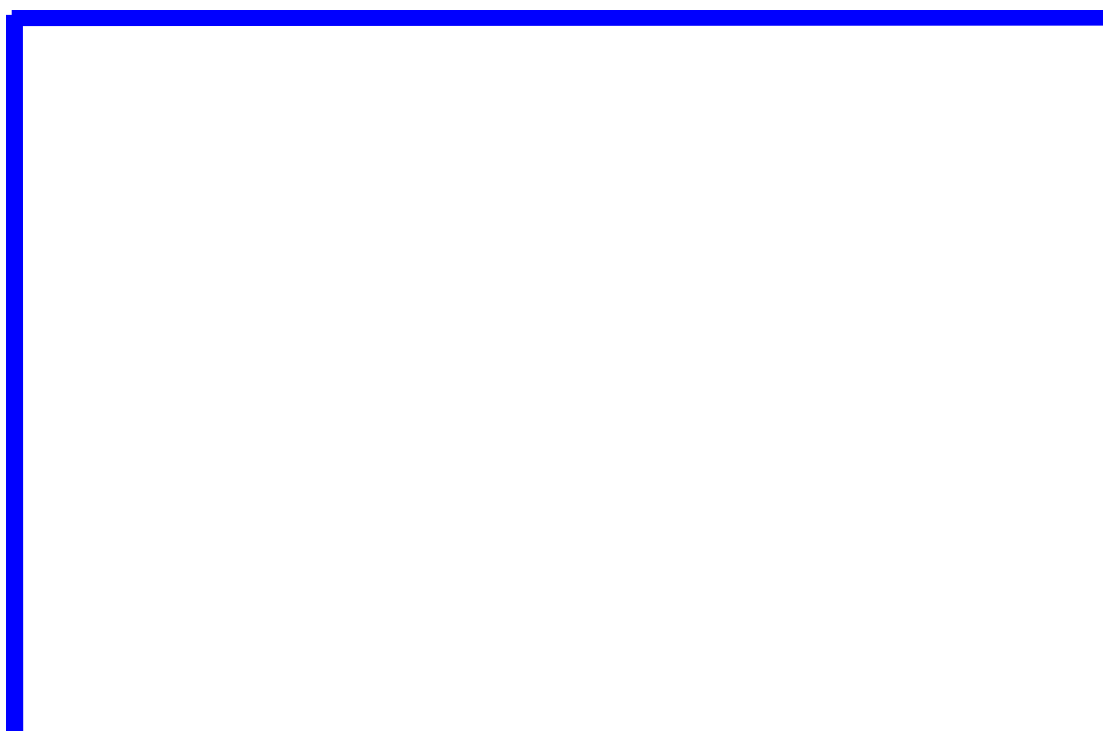


Рисунок 1 – Типовая иерархическая структура университетских сетей

Таблица 3 – Электронное информационное обеспечение учебного процесса библиотекой университета

№ п/п	Информационный источник
1	Электронный каталог
2	Электронный вариант методических пособий и указаний
3	Нормативно-правовая база Лига-закон
4	Доступ к электронному каталогу Центральной технической библиотеки Германии (Tiborler) с электронной доставкой документов

5	Базы данных EBSCO Publishing
6	Базы данных Emerald Data Base
7	Базы данных Springer
8	Базы данных Blackwell

Из цикла гуманитарных, социально-экономических и фундаментально-научных дисциплин элементы информационных технологий при подготовке инженеров механиков наиболее широко используются при изучении иностранных языков, начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики. Данная тенденция отражена в таблице 4.

Это электронные словари, мультимедийные и имитационные фильмы, обучающие программы. При изучении правоведения используется программно-правовая база «Лига-закон». При изучении остальных дисциплин, как правило, применяют реферативные материалы и публикации, размещенные на файлах Интернета. При преподавании базовой дисциплины «Информатика» изучаются: архитектура персонального компьютера; принципы системного программного обеспечения и разработки алгоритмов; основы программирования на базе высоких языков. При изучении химии, физики, обеспечения жизнедеятельности, теоретической механики – в основном телекоммуникационная технология, при освоении курса компьютерная графика – Автокад и Компас.

Таблица 4 – Информационное и программное обеспечение учебного процесса

Цикл, дисциплина	Информационное, программное обеспечение
Цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин	INTERNET, Электронные словари, Мультимедийные материалы, Обучающие программы, Информационно-правовая база «ЛИГА-Закон»
Цикл фундаментально-научной подготовки	
Информатика	ПАСКАЛЬ, MathCAD, ДЕЛЬФИ
Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	AutoCAD, КОМПАС – График
Остальные дисциплины	Телекоммуникационные средства
Цикл профессионально-практической подготовки и самостоятельного выбора ВУЗА	
Теория механизмов и машин, Детали машин	Специальное программное обеспечение по расчету механизмов и машин, Математик. система MAPLE
Режущий инструмент	САПР Фреза
Мат. моделирование ТП, Моделирование и управление MPC, САУ ТП	MAPLE, EXCEL
Основы САПР	КОМПАС- 3D
АСТПП	КОМПАС-Автопроект, КОМПАС-Штамп
САПР УП	GEMMA-3D, «Сударушка»
Информационные технологии	EXCEL, ACCESS, INTERNET EXPLORER

При изучении дисциплин профессионально-практической подготовки и дисциплин самостоятельного выбора вуза студенты осваивают и углубляют навыки практической работы с системами MAPLE, INTERNET, Автокад. Учатся решать сложные практические задачи в системах Лотцман, Автопроект, Компас, GEMMA-3D. Наиболее насыщенными в плане применения информационных технологий являются 5 курсы: подготовки специалистов и магистров.

В СевНТУ магистрам читаются дисциплины «Высокие технологии» (специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Технология машиностроения»), «Моделирование динамики формообразования поверхностей при механической обработке» (специальность «Металлорежущие станки и системы»).

При усовершенствовании учебных планов подготовки специалистов по инженерной механике и программ дисциплин особое внимание следует уделять внедрению в учебный процесс информационных

технологий, реализация которых позволяет существенно повысить эффективность технологических процессов производства изделий, а в ряде случаев изменить их структуру.

В СевНТУ в учебном процессе используются результаты научных разработок кафедры «Технология машиностроения». Обобщающие данные, иллюстрирующие внедрение в учебный процесс научных достижений кафедры, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Использование в учебном процессе научных разработок кафедры в области информационных разработок

Научная разработка	Дисциплины, в которых используются научные разработки
Конструкторско-технологические экспертные системы	– Эксплуатация и обслуживание машин – Экспертные системы – Системы автоматического управления технологическими процессами – Технология машиностроения – Экспертиза систем качества – Использование информационных технологий – Информационные технологии жизненного цикла изделия
Адаптивная система шлифования	– Моделирование и управление металлорежущими станками – Системы автоматического управления технологическими процессами – Информационные технологии жизненного цикла изделия
Автоматизированный комплекс по изготовлению прототипов	– RP-технологии – Информационные технологии жизненного цикла изделия
Автоматизированная система стендовых испытаний	– Эксплуатация и обслуживание машин – Испытание и экспертиза МРС и станочных комплексов – Техническая экспертиза технологических систем – Информационные технологии жизненного цикла изделия

В основу системы обеспечения качества и стабильности положены математические имитационные модели технологической операции, позволяющие прогнозировать состояние технологической системы и рассчитывать с учетом этого состояния предельные граничные циклы. Внедрение указанных систем на операциях шлифования позволяет повысить производительность на 20...25 % и уменьшить дисперсию выходных параметров качества на 15...20 %.

В автоматизированной системе испытаний на первом этапе выполняется выбор наиболее информативных параметров по информационному критерию. Так, например, для стендовых испытаний двигателей внутреннего сгорания из графа возможных структурных параметров, зависящих от режимных параметров сформирован минимизированный граф.

Для выбора класса моделей анализируются динамические ряды параметров.

В качестве основных используются авторегрессионные или смешанные модели авторегрессии скользящего среднего. Адекватность построенных моделей проверяется вычислением ряда статистических показателей. Поскольку в ходе испытаний требуется оценка состояния изделий в реальном режиме времени, полученные модели представляются в форме пространства состояний. Предложенная автоматизированная система не только позволяет существенно уменьшить трудоемкость стендовых испытаний изделий, но и повысить их информативность и достоверность.

Технологическая экспертная система, являющаяся частью экспертной системы интеллектуальной поднастройки технологической системы, содержит логические правила, связывающие структурно-параметрическую модель самой системы (материал, станок, базы и т.д.) и управляемые параметры (режимы резания) с погрешностями обрабатываемых поверхностей. Она позволяет производить коррекцию управляющих воздействий.

Конструкторская экспертная система содержит знания о конструкции МРС и других машиностроительных объектах.

Автоматизированный комплекс по изготовлению прототипов используется в учебном процессе при подготовке магистров по специальностям «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Технология машиностроения».

Более высоким уровнем внедрения в учебный процесс информационных технологий является создание интегрированных виртуальных предприятий, работая в которых обучаемый последовательно знакомится с методами, программными системами решения задач каждого подразделения, взаимосвязью между подразделениями, документальным оборотом.

Виртуальные предприятия строятся не на основе территориального принципа, а на базе информационного пространства.

Дальнейшие перспективы развития и внедрения информационных технологий в образовательный процесс связаны:

- с включением в учебный план на заключительной стадии обучения специалистов по инженерной механике обобщающего предмета по информационным технологиям, в программе которого отображались бы все этапы жизненного цикла изделия, например «Информационные технологии жизненного цикла изделия»;

- с формированием органов ведающих обобщением и внедрением в учебный процесс информационных технологий;

- с систематическим повышением уровня знаний педагогического состава в области информационных технологий.

Библиографический список

1. Штрих А.А. Состояние и перспективы информационно-коммутационных технологий в развитых странах и России / А.А. Штрих. — Приложение к журналу Информационные технологии № 6. 2003. — С. 27 – 36.

2. Линчевский П.А. Опыт подготовки бакалавров специалистов и магистров в высших учебных заведениях Украины / П.А. Линчевский //Матеріали конференції науково-методично комісії з інженерної механіки міністерства освіти і науки України, м. Севастополь, 20 – 24 вересня 2004 р. — Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2005. — С. 16 – 18.

Поступила в редакцию 04.02.2007 г.