

О. Е. Носкова,

Красноярский государственный аграрный университет,

М. М. Манушкина,

Институт педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация

Статья посвящена выбору прикладных программ, применяемых при изучении общетехнических дисциплин. Сформулированы методические цели, реализуемые в результате применения прикладных программ. Представлены результаты педагогического эксперимента по применению программ ANSYS и SolidWorks при изучении дисциплины «Механика».

Ключевые слова: прикладные программы, общетехнические дисциплины, механика, педагогический эксперимент.

На современном этапе развития российского образования в качестве одного из перспективных направлений модернизации высшей школы рассматривается информатизация, предусматривающая разработку и внедрение в образовательную практику современных информационных средств. В связи с этим перед системой подготовки будущих агроинженеров стоит задача повышения качества общетехнической подготовки студентов с учетом современных направлений развития и использования информационных технологий в профессиональной деятельности.

В настоящее время невозможно представить изучение общетехнических дисциплин без применения информационных технологий. Список средств информатизации учебного процесса достаточно велик (прикладные, диагностические, тестовые программы, электронные учебники, облачные технологии и т. д.). Многообразие современных средств информатизации создает для преподавателя проблему выбора. И. В. Роберт [6] в своих трудах подчеркивает, что прикладные программные системы (ППС) должны использоваться для поддержки традиционных методов обучения, выбор которых определяется дидактическими требованиями к ППС, базирующи-

мися на дидактических принципах обучения. Выбор ППС должен быть аргументирован определенными методическими целями и обеспечивать проверку педагогической эффективности.

Применение прикладных программ в образовательном процессе не должно оказывать негативного воздействия на фундаментальные знания студента. Необходимо грамотно и взвешенно сочетать традиционные формы обучения, направленные на формирование репродуктивных навыков, и информационные технологии, развивающие навыки анализа, способность к рефлексии, коллективному взаимодействию и решению комплексных задач.

Прежде чем рассмотреть вопрос выбора средств информатизации, сформулируем **методические цели, которые наиболее эффективно реализуются с применением ППС при изучении общетехнических дисциплин:**

- формирование информационной компетентности;
- индивидуализация и дифференциация учебного процесса с поэтапным увеличением сложности;
- формирование навыков самоконтроля;

Контактная информация

Носкова Ольга Евгеньевна, ст. преподаватель кафедры «Общеинженерные дисциплины» Красноярского государственного аграрного университета; *адрес:* 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д. 2; *телефон:* (391) 291-22-68; *e-mail:* krasolgodom@yandex.ru

Манушкина Маргарита Михайловна, канд. пед. наук, доцент кафедры современных образовательных технологий Института педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск; *адрес:* 660041, г. Красноярск, пр-т Свободный, д. 79/10; *телефон:* (391) 206-20-16; *e-mail:* margma@yandex.ru

O. E. Noskova,

Krasnoyarsk State Agrarian University,

M. M. Manushkina,

Siberian Federal University, Krasnoyarsk

THE APPLICATION SOFTWARE IN THE STUDY OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINES

Abstract

The article is devoted to choice of application software used in the study of general technical disciplines. Methodological purposes, implemented as a result of using application programs are shown. The results of the pedagogical experiment on the application of ANSYS and SolidWorks in studying the discipline "Mechanics" are described.

Keywords: application software, general technical disciplines, mechanic, pedagogical experiment.

- сокращение времени, требующегося на выполнение трудоемких, однообразных вычислений, связанных с оптимизацией расчетных параметров;
- визуализация изучаемых процессов;
- проведение виртуальных лабораторных работ;
- закрепление пройденного материала;
- усиление мотивации студента и, как следствие, активизация учебного процесса.

Реализацию этих целей при изучении дисциплин общетехнического цикла, таких как «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Прикладная механика», «Детали машин», наиболее эффективно можно осуществить, используя в учебном процессе готовые прикладные программные пакеты (ППП).

Профессиональные ППП с точки зрения педагогики являются современным дидактическим средством обучения, которое выводит учебный процесс на качественно новый уровень и соответствует требованиям, предъявляемым работодателем.

Современное высшее техническое образование не может считаться полноценным без приобретения студентами навыков самостоятельного использования CAD/CAM/CAE-комплексов для решения технических задач. Использование CAD/CAM/CAE-комплексов в техническом проектировании давно уже стало атрибутом стандартного рабочего места инженера и инструментом создания современных технических объектов [2]. Все более широкий круг предметов и явлений становится объектом компьютерного моделирования, поэтому формирование навыков работы с ППП должно осуществляться на протяжении всего периода обучения с постепенным наращиванием сложности решаемых учебных, а в дальнейшем и профессиональных задач.

Однако в настоящий момент лишь на некоторых направлениях подготовки изучение таких комплексов включено в учебный план. Так, например, учебный план направления «Агроинженерия» содержит несколько дисциплин, связанных с изучением информационных технологий («Информатика», «Автоматизация инженерно-графических работ», «Компьютерная графика», «Информационные технологии»), но нацелены они на изучение только чертежно-графических редакторов, таких как Autocad, КОМПАС, что не соответствует уровню требований, предъявляемых работодателем к современному специалисту агропромышленного комплекса.

Поэтому, учитывая методические цели, реализуемые при применении ППС, и специфику профессиональной сферы деятельности агроинженера, *следует признать наиболее эффективным способом достижения этих целей при изучении общетехнических дисциплин применение интегрированных прикладных программных пакетов, таких как ABAQUS, ProEngineer, Mathcad, Excel, APM WinMachine, CosmosWorks, SolidWorks, ANSYS и т. д.*

Использование ППП позволяет интенсифицировать процесс обучения за счет увеличения практического компонента решения общетехнических, общеобразовательных и профессиональных задач, методически выстроить в учебном процессе техно-

логическую цепочку компьютерных практикумов, превращающихся не столько в средство контроля, сколько в средство тренажера знаний, когда решение конкретных задач практического содержания с помощью компьютера заставляет студентов искать литературу, консультироваться у преподавателей о принципах и способах решения таких задач [2].

Опыт использования различных прикладных программных комплексов при изучении общетехнических дисциплин показал, что эффективность преподавания, скорость освоения материала, выработка навыков самостоятельного решения технических задач во многом зависят от правильного выбора программных комплексов.

Выбор ППП должен обеспечивать реализацию системы дидактических принципов обучения на качественно новом уровне.

Перечислим основные дидактические принципы, которые должны реализовываться в результате применения выбранных прикладных программных продуктов при изучении общетехнических дисциплин:

- *принцип научности* заключается в том, что ППП должны способствовать наглядной иллюстрации основных фундаментальных законов механики, глубокому пониманию изучаемых процессов и, как следствие, формировать научное мировоззрение будущего агроинженера. Принцип научности предполагает возможность моделирования изучаемых процессов и проведение экспериментально-исследовательской деятельности;
- *принцип системности* включает в себя поэтапное формирование у студентов при помощи ППП целостной системы знаний и умений в области инженерных расчетов, наличие содержательно-логических связей между изучаемыми тематическими модулями общетехнических дисциплин;
- *принцип межпредметности*, методологической основой которого является процесс интеграции и дифференциации фундаментальных знаний, заключается в формировании обобщенных, системных и прочных знаний и умений в межпредметной области, многократно умножающей ситуации использования знаний в новых условиях [3], и, как результат, в формировании целостного научного мировоззрения современного бакалавра-механика;
- *принцип профессиональной направленности* выражается в формировании у будущих бакалавров профессионально значимых умений и навыков и способности решать профессионально направленные задачи с применением современных ППП;
- *принцип опережающего обучения* предполагает ознакомление студентов с прикладными профессиональными пакетами, востребованными на реальном производстве, что позволяет выпускникам вузов легко адаптироваться в быстро изменяющемся информационном пространстве;
- *принцип доступности* означает учет уровня подготовленности учащихся к освоению ППП,

соответствие ППП ранее приобретенным знаниям, а также посильность преодоления возникающих трудностей.

На протяжении трех лет мы проводили эксперимент по применению профессионального пакета ANSYS при изучении дисциплины «Механика». Для проведения сравнительного педагогического эксперимента и оценки дидактической эффективности применения информационных технологий мы использовали методику, разработанную П. И. Образцовым [5].

Согласно этой методике, для проведения педагогического эксперимента были выбраны две группы, экспериментальная и контрольная, из студентов второго курса, обучающихся по направлению «Агроинженерия». В ходе эксперимента студенты выполняли расчетно-графические задания по основным тематическим модулям дисциплины: «Сопротивление материалов» и «Теоретическая механика». Студенты контрольной группы выполняли расчетно-графические задания, пользуясь только аналитическими способами, основанными на классических методах решения задач «Теоретической механики» и «Сопротивления материалов». Студенты экспериментальной группы каждую задачу решали двумя способами: сначала аналитическим способом, затем с применением прикладной программы ANSYS.

Целью проводимого эксперимента являлась оценка эффективности формирования у студентов теоретических и практических знаний и умений, а также формирование информационно-профессиональных компетенций в результате применения прикладного модуля программы ANSYS при изучении дисциплины «Механика».

Результаты эксперимента показали, что освоение дисциплины в экспериментальной группе было успешнее, чем в контрольной, однако был выявлен ряд трудностей, с которыми столкнулись как студенты, так и преподаватель.

Анализируя опыт использования в образовательной практике программного комплекса ANSYS, мы пришли к выводу о нецелесообразности его применения на первых курсах обучения по следующим причинам:

- значительная часть аудиторного времени тратится на изучение интерфейса программы, что существенно сокращает время на решение учебных задач;
- высокие требования к аппаратным характеристикам компьютера;
- англоязычный интерфейс;
- высокая стоимость программного пакета.

В результате практика показала, что лишь немногие выпускники способны самостоятельно применять программный комплекс ANSYS при выполнении курсовых или дипломных проектов, не говоря уже о применении его на первых курсах обучения. Это находит подтверждение и у других авторов, имеющих опыт применения в своей образовательной практике программы ANSYS на первых курсах обучения [1].

Проанализировав результаты эксперимента и учтя все трудности, возникшие в результате применения программы ANSYS, мы решили в учебных целях использовать программу SolidWorks, со-

четающую в себе возможность 3D-моделирования и конечно-элементный анализ.

Для проведения сравнительного анализа эффективности обучения с применением программ ANSYS и SolidWorks мы провели аналогичный эксперимент, в ходе которого студенты второго курса обучения по направлению подготовки «Агроинженерия» решали те же задачи, но с применением прикладной программы SolidWorks [4].

Для оценки эффективности обучения с применением прикладных программ мы использовали следующие критерии:

- степень усвоения, объем и осмысленность теоретических знаний;
- способность самостоятельно применять полученные знания при решении профессионально направленных задач;
- количество студентов, выполнивших весь объем поставленных задач в установленные сроки.

В ходе эксперимента количество студентов, не справившихся с поставленными задачами в полном объеме и в установленные сроки, составило:

- 23 % при изучении ППП ANSYS;
- 9 % при изучении ППП SolidWorks.

Степень усвоения, объем и осмысленность теоретических знаний оценивались нами по результатам тестирования, причем тестирование проводилось дважды:

- первое тестирование (текущее) проводилось сразу после завершения изучения дисциплины для оценки текущих знаний и умений;
- второе тестирование (отсроченное) — на третьем курсе для оценки остаточных знаний.

Согласно методике, разработанной П. И. Образцовым, для проведения сравнительного анализа дидактической эффективности применения информационных технологий и традиционной модели обучения целесообразно воспользоваться следующей формулой:

$$\mathcal{E} = \frac{C_{\mathcal{E}} - C_K}{C_K},$$

где:

$\mathcal{E}$ — дидактическая эффективность применения информационных технологий;

$C_{\mathcal{E}}$ — средний балл, полученный студентами в экспериментальной группе, обучающимися с использованием инновационных образовательных технологий;

C_K — средний балл, полученный студентами в контрольной группе, обучающимися по традиционным методам.

Проведенный эксперимент показал, что эффективность изучения дисциплины «Механика» с применением программы SolidWorks по сравнению с программой ANSYS повысилась с 6,9 до 12,4 %, т. е. на 5,5 %, а прочность знаний, которую мы проверяли в ходе отсроченного тестирования, на третьем курсе увеличилась на 8,6 % (см. табл.).

Способность самостоятельно применять полученные знания при решении профессионально направленных задач оценивалась нами по результатам опроса преподавателей специальных дисциплин и руководителей курсовых и дипломных проектов. Опрос показал, что студенты, которые изучали механику с применением

Таблица

Эффективность применения прикладных программ при изучении дисциплины «Механика»

	ANSYS			SolidWorks		
	С _к	С _э	Э	С _к	С _э	Э
Текущее тестирование	73,2	78,3	6,9 %	75,8	85,2	12,4 %
Отсроченное тестирование	65,5	70,3	7,3 %	66,9	77,6	15,9 %
Кол-во студентов, применивших ППП при выполнении дипломного проекта	33,2 %			81,8 %		

прикладной программы SolidWorks, гораздо чаще применяли в дальнейшем данную программу для выполнения учебных и квалификационных задач, в отличие от студентов, которые изучали ППП ANSYS.

Таким образом, наиболее высокие результаты были получены при использовании программы SolidWorks для решения задач механики, и ее применение позволяет благополучно избежать вышеперечисленных проблем, связанных с применением программного комплекса ANSYS.

Список использованных источников

1. Иванченко А. Б., Штых Д. В. Особенности использования CAD/CAM/CAE-технологий при подготовке технических специалистов // Вопросы совершенствования предметных методик в условиях информатизации образования: Материалы Второй Всероссийской заочной научно-методической конференции студентов и аспирантов

(31 декабря 2010 г., г. Славянск-на-Кубани). Славянск-на-Кубани: Издательский центр СГПИ, 2011.

2. Клименко Е. В. Интенсификация обучения математике студентов технических вузов посредством использования новых информационных технологий: автореф. ... дис. канд. пед. наук. Саранск, 1999.

3. Носков М. В., Шершнева В. А. Междисциплинарная интеграция в условиях компетентного подхода // Высшее образование сегодня. 2008. № 9.

4. Носкова О. Е. Прикладные программные продукты как средство формирования информационной компетентности бакалавров направления агроинженерия при изучении общетехнических дисциплин // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2016. № 4.

5. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения. Орел: ОГТУ, 2000.

6. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010.

НОВОСТИ**Исследователи из Microsoft Research создали приложение для ввода текста движением глаз**

Говорят, взглядом можно сказать очень многое, но что если движение глаз действительно оказывается последним доступным человеку способом коммуникации? В этом случае на помощь приходят технологии. Исследователи из Microsoft Research при участии коллеги из Университета Вашингтона реализовали удобный и недорогой метод ввода текста взглядом, сделав его значительно более доступным для людей с недостатком двигательной способности (к примеру, страдающих боковым амиотропическим склерозом, который диагностирован у Стивена Хокинга).

Специальное оборудование, которое позволяло парализованным пациентам «печатать глазами», существовало и раньше. Обычно оно работает так: сидящий перед камерой пользователь сначала переводит взгляд в сторону одной из нескольких групп букв, а вторым движением глаз выбирает конкретную букву в группе, затем повторяет это с каждой следующей буквой. Для отслеживания направления взгляда в таких системах используются инфракрасные датчики, которые плохо работают при свете, а стоимость всего комплекта может составлять пять-десять тысяч долларов.

Ученым из Microsoft Research удалось не только значительно удешевить систему, но и упростить сам процесс ввода. Созданная ими программа Eye-gaze работает на обычном смартфоне и следит за глазами через его камеру. Из дополнительного оборудования понадобится лишь

картинка с буквами, а сам смартфон даже не нужно закреплять на штативе. Отказ от инфракрасных датчиков также означает, что Eye-gaze можно использовать при ярком солнечном свете.

Программа сканирует и захватывает изображение глаз с помощью технологии распознавания изображений Microsoft, после чего соотносит каждое движение глаз с соответствующими командами.

Упрощение процесса печати достигается благодаря предиктивному механизму ввода текста, знакомому любому, кто пользовался телефоном с кнопками. Групп букв в Eye-gaze всего четыре, и пользователю достаточно выбирать лишь группу, но не букву в ней. Для удаления введенной буквы нужно моргнуть левым глазом, а для подтверждения слова — правым. Ассистент, держащий в руках телефон с Eye-gaze, видит список подсказок и может помогать вводить слова, выбирая подходящие по контексту варианты.

Такой метод заметно ускоряет и упрощает коммуникацию людям с ограниченными двигательными возможностями. В среднем на печать предложения при помощи Eye-gaze уходит примерно полторы минуты, тогда как ввод того же предложения на более дорогой и сложной системе e-tran занимает более двух минут. Опрос участников тестирования показал, что они находят Eye-gaze менее сложным и более приятным способом ввода.

(По материалам, предоставленным компанией Microsoft)