

ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ

Завистовский В.Э., Якубовская С. В.

The report gives the structure of information technology teaching, and also it defines the problems and gives the example of the «Applied mechanics» course realization.

Курс «Прикладная механика» является общетехнической дисциплиной, которую изучают студенты немашиностроительных специальностей высших учебных заведений. Этот курс включает в себя основы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, детали машин. Все эти дисциплины взаимосвязаны, поэтому перед преподавателями прикладной механики стоит задача реализовать комплексный подход к их изучению. Например, на основе одной расчетной схемы решить задачу нахождения сил в элементах конструкций, определению их оптимальных размеров, оценке прочности и жесткости, т.е. представить всю последовательность инженерных расчетов и установить связь между основными понятиями механики и конкретными инженерными решениями. Большую помощь преподавателям и студентам в решении поставленной задачи может оказать применение информационной технологии в обучении. Под *информационной технологией обучения* (ИТО) понимают такую технологию, при которой учащиеся должны работать с мощным специализированным потоком учебной информации, получаемой с помощью компьютерной технологии и программно-прикладных средств [1].

Использование в процессе преподавания прикладной механики ИТО, позволяет создать методически обоснованный поток информации, включающий, в частности, тот материал, который в дальнейшем может стать базой для проявления систематизирующей и объясняющей функций теоретического знания. Информационная технология открывает для обучающихся возможность лучше осознать характер самого объекта, активно включиться в процесс его познания, самостоятельно изменяя как его параметры, так и условия функционирования, что оказывает положительное влияние на понимание студентами строения и сущности функционирования объекта. Использование информационной технологии позволяет оперативно и объективно выявлять уровень освоения материала студентами, что весьма существенно в процессе обучения. Применение компьютерной техники возможно при составлении контрольных работ, моделирования процессов и явлений, компьютеризации эксперимента, решения задач и проведения количественных расчетов, разработки студентами алгоритмов и программ действий на базе компьютера, осуществления самоконтроля и стандартизированного контроля знаний [2,3].

Однако в настоящее время не все вопросы, стоящие перед компьютеризацией обучения разрабо-

таны достаточно детально, что затрудняет введение ее в практику учебного процесса. Так недостаточно обоснована роль и место ПЭВМ в процессе обучения прикладной механике, не оговаривается сочетание компьютера с традиционным подходом к обучению студентов, отсутствует единая классификация педагогических программных средств, нет практической методики применения ПЭВМ при изучении прикладной механики. В результате имеет место несоответствие между потребностями высшего учебного заведения в использовании компьютерной технологии и ограничениями ее вследствие недоработки отдельных сторон использования ПЭВМ в практике высшей школы. Это несоответствие и определяет актуальность сегодняшней задачи: повысить эффективность обучения прикладной механике при использовании информационной технологии.

По нашему мнению, повышение эффективности обучения прикладной механике при использовании информационной технологии возможно, если:

- определить роль и место использования информационной технологии в курсе прикладной механики;
- сформулировать критерии отбора материала к содержанию программно-прикладных средств;
- разработать общие требования к обучающе-контролирующим программам и их созданию;
- разработать методику сочетания традиционного и информационно-технологического обучения.

При решении поставленной задачи возникают следующие проблемы [1,4]:

1. Проблема соотношения объема информации (потока информации), который может предоставить компьютер студенту и объема сведений, которые студент может, во-первых, мысленно охватить, во-вторых — осмыслить, а в-третьих — усвоить.

Традиционный путь учебного познания заключается, согласно понятиям диалектической логики, в переходе от явления к сущности, от частного к общему, от простого к сложному и т.д. Такое «пошаговое» обучение позволяет студенту перейти от простого описания конкретных явлений, число которых может быть весьма ограниченным, к формированию понятий, обобщений, систематизации, классификации, а затем и к выявлению сущности разных порядков. Новый путь познания отличается большим информационным потоком, насыщенностью конкретикой (т.е. фактами), позволяет бы-

стрее проходить этапы систематизации и классификации. Однако скорость таких переходов и осмысления фактов, их систематизация и классификация ограничены природными возможностями человека и довольно слабо изучены. В связи с этим, соотношение традиционного и информационного потоков учебной информации не может быть точно определено. Сюда же относится и проблема ориентации студентов в потоке информации, предоставляемой компьютером.

2. Проблема темпа усвоения студентами материала с помощью компьютера. В результате использования обучающих программно-прикладных средств происходит индивидуализация процесса обучения. Каждый студент усваивает материал по своему плану, т.е. в соответствии со своими индивидуальными способностями восприятия. В результате такого обучения уже через 1-2 занятия студенты будут находиться на разных стадиях (уровнях) изучения нового материала. Это приведет к тому, что преподаватель не сможет продолжать обучение студентов по традиционной системе. Основная задача такого рода обучения состоит в том, чтобы студенты находились на одной стадии усвоения перед изучением нового материала, и при этом все отведенное время для работы у них было занято. По-видимому, это может быть достигнуто при сочетании различных технологий обучения, причем обучающие программно-прикладные средства должны содержать несколько уровней сложности. В этом случае студент, который быстро усваивает предлагаемую ему информацию, может просмотреть более сложные разделы данной темы, а также поработать над закреплением изучаемого материала. Слабый же студент к этому моменту усвоит тот минимальный объем информации, который необходим для изучения последующего материала. При таком подходе к решению проблемы у преподавателя появляется возможность реализовать дифференцированное, а также разноуровневое обучение.

3. Проблема соотношения «компьютерного» и «человеческого» мышления.

«Машинное» и человеческое мышление существенным образом различаются. Если машина «мыслит» только в двоичной системе, то мышление человека значительно многостороннее, шире и богаче. Как использовать компьютер, чтобы развить у студентов человеческий подход к мышлению, а не привить ему некий жесткий алгоритм мыслительной деятельности?

Процесс внедрения информационной технологии в обучение достаточно сложен и требует фундаментального осмысления. Применяя компьютер в процессе преподавания, необходимо следить за тем, чтобы студент не превратился в автомат, который умеет мыслить и работать только по предложенному ему кем-то (в данном случае программистом) алгоритму. Для решения этой проблемы не-

обходимо наряду с информационными методами обучения применять и традиционные. Используя различные технологии обучения, мы приучим студентов к разным способам восприятия материала: чтение страниц учебника, объяснение преподавателя, получение информации с экрана монитора и др. С другой стороны, обучающие и контролирующие программы должны предоставлять пользователю возможность построения своего собственного алгоритма действий, а не навязывать ему готовый, созданный программистом. Благодаря построению собственного алгоритма действий студент начинает систематизировать и применять имеющиеся у него знания к реальным условиям, что особенно важно для их осмысления.

4. Проблема создания виртуальных образов.

Работая с моделирующими программно-прикладными средствами, пользователь может создавать различные объекты, которые по некоторым параметрам могут выходить за грани реальности, задавать такие условия протекания процессов, которые в реальном мире осуществить невозможно. Появляется опасность того, что студенты в силу своей неопытности не смогут отличить виртуальный мир от реального. Поэтому, во избежание возможного отрицательного эффекта использования информационной технологии в процессе обучения, при разработке программно-прикладных средств, содержащих элементы моделирования, необходимо накладывать ограничения или вводить соответствующие комментарии, например, «В реальных условиях ваша модель не может существовать» и т.п., чтобы студент не мог «уйти» за грани реальности в результате манипулирования механическими явлениями.

Поскольку педагогические программные средства ориентированы на достижение поставленных преподавателем учебных целей, они должны разрабатываться с учетом предъявляемых к ним психолого-педагогических, эргономических, эстетических и конструктивно-технических требований (рисунок 1). Из перечисленных выше требований мы выбрали те, которые, на наш взгляд, изучены недостаточно полно, но являются весьма существенными: отбор информации и конструирование программно-прикладных средств, организация деятельности студентов, формы предъявления информации.

На кафедре теоретической механики Полоцкого государственного университета информационные технологии обучения применяются при проведении контрольных работ и выполнении расчетно-графических заданий, по которым разработаны методические указания. Контрольные задания составлены таким образом, что позволяют варьировать как исходную расчетную схему, так и исходные данные. Использование такой технологии позволяет обеспечить многообразие задач, сэкономить время на их проверке, исключает возможность появления оши-



Рис. 1. Структура общих требований, предъявляемых к обучающе-контролирующим программным средствам

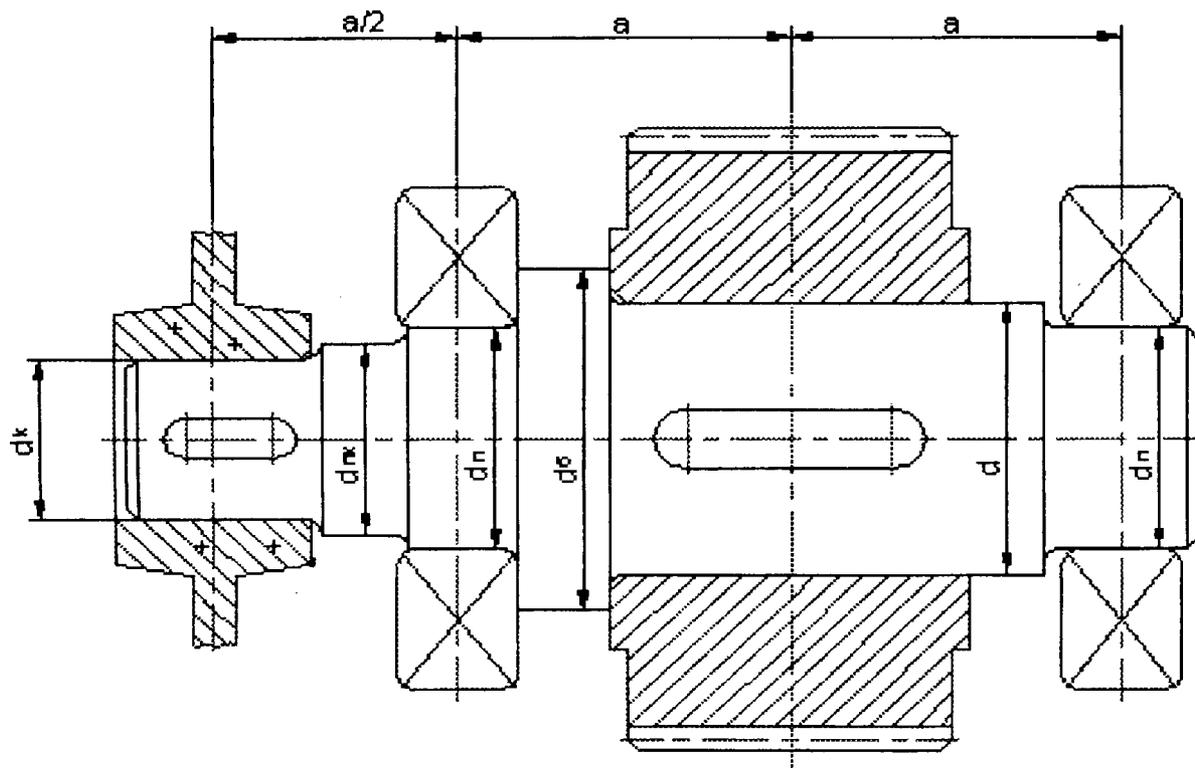


Рис. 2. Эскиз вала, выполненный в графическом редакторе AutoCAD

бок. При составлении методических указаний использовался графический редактор AutoCAD для выполнения вариантов расчетных схем и построения эпюр. При выполнении расчетно-графической работы студенты могут использовать систему обработки математических данных MathCAD, текстовый редактор Microsoft Word, электронные таблицы Microsoft Excel, а также графический редактор AutoCAD (рисунок 2). Расчетно-графическая работа является ступенькой к выполнению курсового проекта, наглядно демонстрируя основной принцип обучения «от простого к сложному». В процессе ее выполнения студенты получают навыки расчета и проектирования валов, умения практически применять полученные знания. Завершающим этапом обучения, логическим продолжением предыдущей учебной работы, является выполнение курсового проекта по прикладной механике. Поэтому все вышперечисленные программные средства могут быть эффективно использованы и при выполнении курсового проекта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Раткевич Е.Ю. Повышение эффективности формирования химических знаний школьников при использовании информационной технологии обучения. Автореферат дисс.... канд. пед. наук. Москва, Экомир, 1998.- 10 с.

2. Макаревич С.С., Руденок Е.Н., Соколовская В.П. и др. Использование вычислительной техники в процессе преподавания технической механики. Методические рекомендации для преподавателей ССУЗ. Минск, РИПО, 1998.- 26 с.
3. Давидович И.Ю., Пилипенко А.Е., Сеница Е.Ю. и др. Применение информационных технологий в дисциплинах «Прикладная механика» и «Детали машин» // Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование и технология изготовления. Сборник научных трудов. Вып.1.- Т.3.- Мн.: Технопринт, 2002.- с. 306-308.
4. Беженарь Ю.П. Внедрение новых информационных технологий как основное направление формирования системы опережающего образования // Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование и технология изготовления. Сборник научных трудов. Вып.1.- Т.3.- Мн.: Технопринт, 2002.- с. 313-315.

ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ ПРИНЦИПА ДАЛАМБЕРА В КУРСЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 36.01.01

Пантелеенко Л.Н.

When the principle of D'alambert is presented to students, the thought of duality in strength is implanted in them. The principle of D'alambert is deduced from the Second Law of Newton. In mechanical systems inertial loading are introduced for specific cases of the solid body movement.

Одним из основополагающих в изложении курса теоретической механики при подготовке инженерно-механиков является принцип Даламбера. Этот принцип рассматривается в теоретической механике и далее используется при выполнении курсового проекта по теории механизмов и машин.

В ПГУ курсы теоретической механики и теории механизмов и машин читаются на одной кафедре, что позволяет осуществлять их взаимодействие.

При изложении принципа Даламбера студентам прививается мысль о двойственности силы. Есть сила \vec{F} , действующая на материальную точку, и есть сила $(-m\vec{a})$, которая приложена к взаимодействующему с ней телу. Если теперь взять эту силу инерции и приложить к движущейся точке, то получится, что на точку действует взаимно уравновешенная система сил.

Принцип Даламбера легко выводим из второго закона Ньютона. При этом отмечаем, что добавление силы инерции к силам действующим на движущуюся точку, дает взаимно уравновешивающуюся систему сил.

Ценность принципа Даламбера состоит в том, что с его помощью динамические задачи можно решать статическими методами.

Применяя принцип Даламбера к механической системе, для частных случаев движения твердого тела вводим инерционные нагрузки

$$\vec{\Phi} = -m\vec{a}, \quad M^{\Phi} = -J\epsilon.$$

При рассмотрении принципа Даламбера на практических занятиях выделяем группы задач, в которых:

1. Тела, входящие в систему (или одно тело) движутся поступательно.