

Латышев В. И., Митяев А. Г.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2008/7/40.html](http://www.gramota.net/materials/1/2008/7/40.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2008. № 7 (14). С. 109-111. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2008/7/](http://www.gramota.net/materials/1/2008/7/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

Теоретическая механика занимает особое место в подготовке инженера. Она является одной из базовых дисциплин современной техники: методы механики находят широкое применение при расчёте различных сооружений, проектировании машин, при изучении движения летательных аппаратов. Не секрет, что многие студенты при изучении механики испытывают большие затруднения, усугубляющиеся в последние годы сокращением аудиторного времени, отводимого на изучение курса. Это не может не сказаться на качестве подготовки специалистов. Выходом из данного положения является активизация самостоятельной работы студентов и усиление контроля этой работы преподавателем. Кафедра теоретической механики ТулГУ предпринимает шаги в указанном направлении, используя для этого возможности ЭВМ.

Роль вычислительной техники при изучении курса теоретической механики существенно возрастает с каждым годом. Это, в частности, связано с тем, что механика является первой из дисциплин, изучаемых будущим инженером, в которой методы вычислительной математики находят благодатную почву для применения при решении практически важных задач. Использование ЭВМ для реализации этих методов позволяет существенно расширить круг исследуемых задач. Первые опыты применения ЭВМ при изучении курса теоретической механики связаны с созданием программного обеспечения курсовых работ, позволяющего проводить расчеты и исследования по каждому варианту. Бурное развитие вычислительной техники привело к появлению мощных пакетов математического моделирования, не требующих от пользователя специальных знаний в программировании. Наиболее известным из них является пакет Mathcad, который является математическим редактором, позволяющим проводить разнообразные научные и инженерные расчеты. Благодаря простоте применения, наглядности математических действий, обширной библиотеке встроенных функций и численных методов, возможности символьных вычислений, а также богатому аппарату представления результатов, Mathcad стал основным средством проведения расчетов и исследований при выполнении студентами курсовых и расчетно-графических работ по всем разделам курса, существенно подняв качественный уровень этих работ [Бертяев и др.: 236]. В задачах статики пакет используется для решения систем линейных алгебраических уравнений - при расчете фермы методом вырезания узлов, а также при определении реакций связей в плоских и пространственных конструкциях. При кинематическом исследовании плоских многозвенных механизмов Mathcad применяется при решении нелинейных уравнений и их систем. В задачах динамики систем с одной и несколькими степенями свободы пакет используется для решения задачи Коши.

ЭВМ при изучении курса теоретической механики можно использовать не только как средство доведения до числа сложных задач и выполнения различного рода оптимизационных исследований, но и как инструмент обучения и контроля. Здесь отметим два направления:

I. На кафедре разработаны контрольно-обучающие программы-тренажеры по основным темам курса (ДОС, локальная сеть) [Глаголев и др.: 68]. Программы предназначены для отработки навыков решения задач и проведения контрольных мероприятий. Наиболее используемыми в учебном процессе являются программы по следующим темам статики и кинематики:

1. Равновесие твёрдого тела под действием плоской системы сил.
2. Равновесие системы твёрдых тел под действием плоской системы сил.
3. Равновесие твёрдого тела под действием пространственной системы сил.
4. Определение скоростей точек твёрдого тела при плоском движении (метод МЦС).
5. Определение ускорений точек твёрдого тела при плоском движении.
6. Сложное движение точки (определение характеристик абсолютного движения точки по известным переносному и относительному её движениям).

Отличительной особенностью этих программ является тотальный и, в то же время, ненавязчивый контроль работы студента: программа либо ведёт обучающегося по алгоритму, либо предоставляет ему определённую свободу при решении задачи с помощью различного рода меню, элементами которого являются отдельные этапы алгоритма. Все действия студента по решению задачи (построение расчетной схемы, составление разрешающих уравнений, проведение расчетов и т.п.) контролируются и оцениваются программой. Программы используются на практических занятиях в дисплейном классе (методическое обеспечение программ гарантирует получение каждым студентом индивидуального задания), при самостоятельной работе студентов, а также для проведения контрольных работ.

II. В ТулГУ более пяти лет функционирует в Internet система дистанционного обучения (СДО). В настоящее время в нее загружены учебно-методические комплексы многих курсов, читаемых кафедрами университета. В состав учебно-методического комплекса по теоретической механике (УМК) входят следующие HTML - документы:

1. Рабочие программы курса.
2. Инструкция по организации самостоятельной работы: содержит информацию об учебно-методическом комплексе, рекомендации по самостоятельной работе и календарный план работы на семестр.
3. Гипертекстовый учебник (конспект лекций), содержащий 34 лекции, из них по статике - 6, кинемати-

ке - 11 и динамике - 17; учебник можно использовать как пособие в процессе традиционного обучения, а также для оперативного получения справки при самостоятельной работе обучающегося с банком тестов. Функционирует автономно или в составе СДО.

4. Сборник задач: функционирует в составе СДО, предназначен для самостоятельной работы студентов и для проведения контрольных мероприятий; содержит задачи с контролем по числу.

5. Сборник тестов по теоретической части курса: предназначен для контроля текущей успеваемости студентов и проведения экзаменов. В составе сборника 2000 тестов по всем разделам курса (задачи с выбором ответа, задачи с выбором нескольких ответов и задачи с указанием порядка действий); функционирует в составе СДО, вместе со сборником задач позволяет формировать контрольные задания различного назначения.

6. Краткий справочник по математике; предназначен для получения быстрой справки при самостоятельной работе студентов с учебно-методическим комплексом.

7. Словарь терминов: содержит толкование основных понятий и определений механики, используется как справочное пособие при самостоятельной работе.

8. Альбом заданий для курсовых работ; содержит задания по следующим курсовым работам: "Расчёт плоских и пространственных конструкций" (статика), "Кинематический расчёт плоского шарнирного механизма" (кинематика), "Исследование колебаний механической системы с одной степенью свободы" (динамика).

9. Методические указания для курсовых работ: включают необходимую информацию по выполнению, оформлению и защите курсовых работ.

10. Руководство по решению задач: предназначено для поддержки самостоятельной работы студентов с электронным задачником: к каждому параграфу задачника в пособии можно найти краткую справку по теории, рекомендации по решению задач и примеры.

11. Информация об экзаменах: содержит экзаменационные вопросы по всем разделам курса, примеры экзаменационных задач и т. п.

12. Справочные таблицы обозначений и единиц механических величин.

Компьютерное обучение с использованием УМК состоит в изучении теоретического материала, разделённого на отдельные модули, по электронному учебнику (эта часть может быть заменена обычной работой с книгой), в тестировании по материалу каждого модуля в режимах самопроверки и контроля, а также в наработке практических навыков решения задач по сборнику задач в сочетании с регулярным выполнением контрольных работ.

Одной из основных частей УМК является сборник задач. Структура задачника - общепринятая: раздел, глава, параграф. В составе задачника 3 раздела, 22 главы и 74 параграфа. Хранилищем задач является параграф. Каждый параграф содержит 15 задач, всего в задачнике - 1110 задач. Количество задач по разделам курса: статика - 180, кинематика - 330, динамика - 600. В состав задачника включены как примеры, необходимые для освоения основных понятий и определений механики, так и задачи, требующие применения комплексных методов исследования равновесия и движения механических систем. Содержание задачника соответствует программам по теоретической механике для технических специальностей высших учебных заведений. Сборник задач используется в следующих целях: 1) для отработки навыков решения задач при самостоятельной работе обучающегося; 2) для проведения контрольных работ (КР).

При самостоятельной работе с задачником обучающийся выбирает по оглавлению раздел курса, главу и параграф, просматривает задачи, включённые в данный параграф, и выбирает для решения одну из них. На экран выводятся условие задачи, рисунок к ней и исходные данные, которые при вызове задачи генерируются случайным образом из заданного диапазона значений для каждой величины. Контроль решения проводится по числу. Для проведения вычислений можно использовать стандартный калькулятор Windows, а также различные прикладные программы (Mathcad, Excel и др.). При введении неправильного ответа система сообщает об этом студенту. Количество контролируемых величин в задаче (число ответов) не превышает трёх. При самостоятельной работе обучающемуся доступна вся учебно-методическая документация комплекса.

Большие возможности СДО представляет для проведения КР. Каждый преподаватель может сформировать собственный набор КР, учитывая при этом индивидуальные особенности студентов. Выбор тем при создании КР - свободный: преподаватель имеет возможность включать в КР задачи из различных разделов, глав и параграфов сборника. Можно создавать КР с ограничением и без ограничения времени на их выполнение. Первый вариант используется при создании КР, рассчитанных на выполнение в аудитории (текущий контроль), второй - при формировании КР, рассчитанных на выполнение в течение длительного периода времени (это, например, индивидуальное задание студенту на семестр или КР, требующая длительного времени на выполнение (несколько сеансов в дисплейном классе)). Число задач в контрольной работе не ограничено. В КР из данного параграфа задачника включается по заказу преподавателя либо конкретная задача, либо задача или несколько задач, выбираемые программой случайным образом.

Вызов КР осуществляется по имени с рабочего стола студента. Студент может ознакомиться с содержанием КР (просмотреть все задачи) и начать решение с любой из них. Он имеет три попытки для ввода ответа по каждой задаче. Оценка за каждую неудачную попытку снижается на один балл. После использования всех попыток задача становится недоступной для решения и за неё выставляется неудовлетворительная

оценка. Задачи оцениваются по пятибалльной системе. Оценка за КР есть среднее арифметическое оценок, полученных за отдельные задачи. Результаты КР сохраняются в базе данных и доступны для просмотра преподавателю.

СДО располагает также совокупностью услуг, позволяющих редактировать сборник задач: включать новые главы, параграфы, задачи, вносить изменения в существующие или удалять их и т.п. Перечисленные услуги доступны администратору курса. Материалы для сборника задач (формулы, которые невозможно представить средствами HTML, рисунки) готовятся в других приложениях (Word, CorelDRAW и т.п.). Текст задачи можно редактировать внутри системы.

Сборник тестов позволяет проводить оперативное тестирование разного уровня по теоретической части курса: текущее, рубежное и итоговое. Сборник содержит 350 тестов по статике, 450 - по кинематике и 1200 - по динамике. Структура сборника тестов такая же, как и сборника задач. Формирование КР проводится аналогично.

#### *Список использованной литературы*

1. Бертяев В. Д., Булатов Л. А., Глаголев В. В., Латышев В. И., Митяев А. Г. ЭВМ в курсе теоретической механики: Учеб. пособие. – Тула: Тул. гос. ун-т, 2004. - 236 с.

2. Глаголев В. В., Кухарь В. Д., Латышев В. И., Митяев А. Г., Фейгин С. Д. Электронный задачник-тренажер по теоретической механике: Учеб. пособие. – Тула: Тул. гос. ун-т, 1999. - 68 с.

### **ПАРАЦЕНТРИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПРОДУКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КЛАССАХ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

*Ломзова А. В.  
МОУ «СОШ № 6» г. Омск*

В настоящее время в России продолжается становление новой модели образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство, что сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике. Попытки решить новые задачи, стоящие перед системой образования, в рамках привычных форм организации учебного процесса, не могут привести к такому повышению самостоятельности обучаемых, чтобы индивидуализацию обучения, развитие интеллектуальных и практических умений учащихся можно было признать эффективным.

В условиях реализации личностно-ориентированной концепции обучения наметилась тенденция к разработке конкретных современных педагогических технологий, позволяющих организовать или предоставлять условия для осуществления индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

К числу таких технологий относится парацентрическая технология обучения, разработанная Надеждой Николаевной Суртаевой.

*Парацентрическая технология обучения* (ПТЦО) - это такая организация учебного процесса, которая предполагает самостоятельную работу учащихся в парах со средствами обучения при помощи методических инструкций, с последующим выходом на контроль и эталонное собеседование с учителем [Суртаева 1997: 23].

#### **Целевыми ориентациями ПТЦО являются:**

- освобождение учителя от чисто информационной функции в пользу консультативно - координирующей;

- способствует развитию общеучебных умений и навыков;
- формирование умений самостоятельного учения, самообразования;
- способствует повышению уровня учебной мотивации.

#### **Психологические условия перехода к парацентрической технологии:**

1. способствует развитию:

- *математического стиля мышления* (доминирование логической схемы рассуждения, лаконизм мышления, строгость мысли, четкая расчлененность хода рассуждения, точность символики, пространственное воображение);

- *субъективных и личностных качеств.*

2. учитывает ведущую деятельность;

3. удовлетворяет потребность в общении.

#### **Педагогические условия перехода к парацентрической технологии:**

1. учет субъективного опыта и индивидуальных познавательных возможностей каждого учащегося;

2. создание ситуации «успеха»;

3. обучение критериальной оценке (сравнение успехов с прежними успехами);

4. учебное сотрудничество;

5. ориентировка ученика в учебном процессе (конкретизация целей урока);

6. создание для ученика ситуации выбора (уровня трудности задания, вида деятельности, учебной группы).