

7 **Сборник конкурсных задач олимпиад по теоретической механике** / А. В. Чигарев [и др.]; под ред. А. В. Чигарева. – Минск: Тэхналогія, 2000. – 281 с.

С. И. РУСАН

МНОГОВАРИАНТНОСТЬ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ОЛИМПИАД

Цель методической разработки – помочь студентам подготовиться к участию в олимпиадах по теоретической механике. Для этого подробно проанализированы решения четырех задач повышенной трудности. Внимание сосредоточено на многовариантности решений. Обсуждаются некоторые элементы творческого процесса.

S. I. RUSAN

PROBLEM MULTIVARIANT SOLUTION – WAY TO IMPROVE THE CONTEST LEVEL

The purpose of the methodical development – to help students in preparing for participation in the contests in theoretical mechanics. To achieve this purpose the detailed analysis of the four problems' solutions of the increased difficulty was done. The attention was focused on the multi-variant solutions. Some elements of the creative process are discussed.

Получено 06.03.2014

**ISSN 2227-1104. Механика. Научные исследования
и учебно-методические разработки. Вып. 8. Гомель, 2014**

УДК 378

А. Л. СУМЕНКОВ, Л. В. ЛУКИЕНКО, И. И. СЁМОЧКИН

Новомосковский институт ФГБОУ Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Новомосковск Тульской области, Россия

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ФОРМ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО МЕХАНИКЕ

Приведены примеры использования в учебном процессе кафедры «Техническая механика» Новомосковского института РХТУ им. Д. И. Менделеева новых активных и интерактивных форм проведения занятий, новых подходов к самостоятельной работе студентов.

Высшие учебные заведения России уже третий год работают по Федеральным государственным образовательным стандартам третьего поколения, которые обязывают вузы выполнять определённые требования к результатам освоения, условиям реализации и оценке качества освоения основных образовательных программ. Эти требования устанавливают компетенции, ориентированные на будущую деятельность выпускников. Например, для направ-

ления «Химическая технология» запланированы такие виды деятельности, как производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская и проектная.

При переходе от специалитета к бакалавриату для некоторых учебных дисциплин уменьшилось количество аудиторных часов, предусмотренных на их изучение. Так, в учебном профессиональном цикле направления «Химическая технология» уменьшение в той или иной степени коснулось дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Общая химическая технология», «Прикладная механика» и др. Кроме того, некоторые дисциплины «потеряли» курсовой проект, как например «Прикладная механика», что, на наш взгляд, негативно сказывается на профессиональной подготовке студентов. Вместе с тем значительно возрастает число часов, отводимых для самостоятельной работы студентов (СРС). При этом появляются широкие возможности для перераспределения этого времени между отдельными видами учебной работы с целью акцентирования внимания на наиболее значимых разделах учебных дисциплин.

Всё это позволяет полагать, что качество подготовки специалистов в условиях бакалавриата во многом будет определяться эффективностью использования времени, правильной организацией и качеством СРС.

Вышеизложенные обстоятельства, а также необходимость реализации компетентностного подхода, потребовали использования в учебном процессе кафедры «Техническая механика» Новомосковского института РХТУ им. Д. И. Менделеева наряду с традиционными новыми активными и интерактивными формами проведения занятий, а также подходов к организации СРС.

Традиционно самостоятельная работа студентов делится на аудиторную и внеаудиторную работу. Аудиторная форма самостоятельной работы организуется на учебных занятиях и консультациях по «Прикладной механике» в потоке химиков-технологов. Преподаватель в начале занятия проверяет конспекты, выполнение домашних и расчётных заданий, проводит опросы, тестирование, контрольные работы. Тестирование применяется практически по всем разделам курса, контрольные работы – по основным.

Внеаудиторная форма организации самостоятельной работы в потоке химиков-технологов включает выполнение домашних и расчётно-графических заданий, самостоятельное изучение программного материала, подготовку к тестам, контрольным работам, лабораторным занятиям. Контролируется внеаудиторная самостоятельная работа на учебных занятиях и консультациях путем собеседований при подготовке к лабораторным работам, выполнении расчётно-графических заданий, в ходе тестирования и написания контрольных работ. Применяется промежуточная аттестация и рейтинговый контроль.

Некоторое оживление в эту работу вносит использование интерактивных форм проведения групповых занятий, что, к сожалению, трудно реализуемо из-за малого количества аудиторных часов. Вместе с тем преподаватели кафедры используют следующие приёмы:

1) решение ситуационных задач (по схемам нагружения твердых тел), разбор конкретных ситуаций. Например, изучение равновесия тела под действием произвольной пространственной системы сил удобнее проводить на примере, представленном на рисунке 1. При этом весьма удобно пояснять выбор системы координат, а также действие моментов сил относительно осей координат. Для изучения методов проецирования и сложения пространственной системы сил целесообразно использовать макет, изображённый на рисунке 2, т. к. при этом упрощается визуальное восприятие информации.

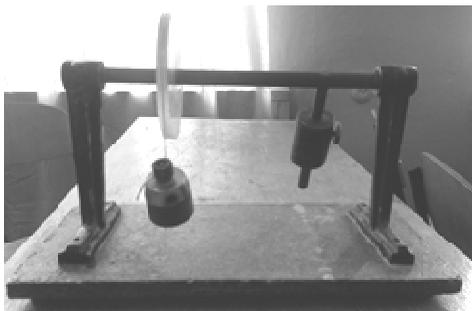


Рисунок 1 – Установка для изучения равновесия системы тел при воздействии пространственной системы сил

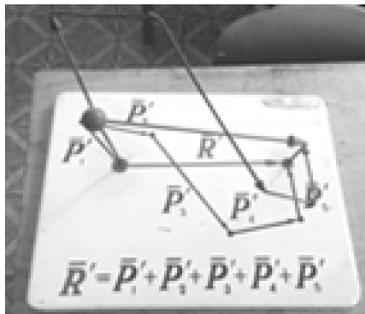


Рисунок 2 – Макет для изучения проецирования и сложения векторов сил

При определении кинематических характеристик сложного движения точки для студентов весьма трудны, с позиции восприятия, вопрос о разделении движения на переносное, относительное и абсолютное, а также выбор направления ускорения Кориолиса. Для решения этой задачи удобно использовать макет, представленный на рисунке 3. С целью улучшения визуального восприятия направления естественных осей координат удобен макет, изображённый на рисунке 4;

2) разбор конкретных ситуаций (работа в командах), когда каждой команде выдается отдельный вариант задачи (определение реакций связей для тела при использовании различных точек в качестве моментных или участок стержня, для которого определяются внутренние силовые факторы, наибольшие напряжения, записываются выражения для определения деформаций, проводится анализ напряженного состояния), преподаватели кафедры «Техническая механика» проводят с использованием установки, представленной на рисунке 5. При этом появляется возможность вариации напряжённо-деформированного состояния стержня и улучшение визуального восприятия студентами воздействия того или иного варианта нагружения на величину внутренних силовых факторов.



Рисунок 3 – Макет для изучения кинематики сложного движения материальной точки

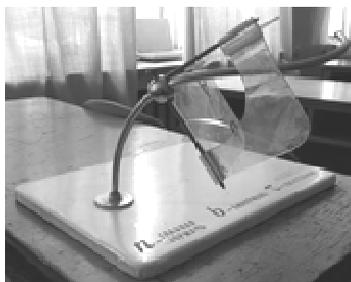


Рисунок 4 – Макет для улучшения визуального восприятия направления естественных осей координат

Весьма актуально также исследование воздействия на рычажные механизмы явления резонанса. При этом весьма проблематично смоделировать это на реальном механизме, чтобы пояснить студентам, что с ним происходит. Решать эту педагогическую задачу удобно с использованием установки, представленной на рисунке 6;



Рисунок 5 – Установка для исследования изгиба балки



Рисунок 6 – Установка для изучения воздействия на рычажный механизм резонанса

3) работа в командах и групповые дискуссии по результатам решения вариантов однотипных задач, например, определение положения центра тяжести тела или определение диаметров болтов, нагруженных продольной или поперечной нагрузкой (вариант нагрузки для каждой команды указывается преподавателем);

4) деловая игра (работа в командах) – моделирование ситуаций при расчете на прочность закрытых и открытых зубчатых цилиндрических, конических, червячных передач (для каждой команды преподавателем указывается конкретная передача, материалы для ее изготовления) и др.

При этом мы исходим из того, что важнейшей задачей организации учебного процесса в современных условиях является целенаправленное формирование учебной деятельности студента, создание условий для наиболее эффективного усвоения им учебного материала, что возможно только при совместной учебной деятельности с преподавателем и другими студентами.

Для того чтобы обеспечить преподавание механики на современном уровне в настоящее время необходимо использование ЭВМ и формирование у студентов навыка работы с современным программным обеспечением. Для этого на кафедре «Техническая механика» НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева применяется программный комплекс APM WinMachine, обладающий дружественным интерфейсом и удобством освоения. Примеры применения этого комплекса в учебном процессе при освоении механики представлены на рисунках 7 и 8. Использование такого приёма помимо ознакомления студентов с современным программным обеспечением позволяет изучить распределение различных силовых факторов в сечении, определить реакции опор, построить эпюры различных силовых факторов. При этом сопоставление результатов экспериментального определения силовых факторов на установке, представленной на рисунке 5, и аналитического расчёта этих же факторов на ЭВМ позволяет привить студентам навыки современных методов проведения исследовательской работы [1, 2].

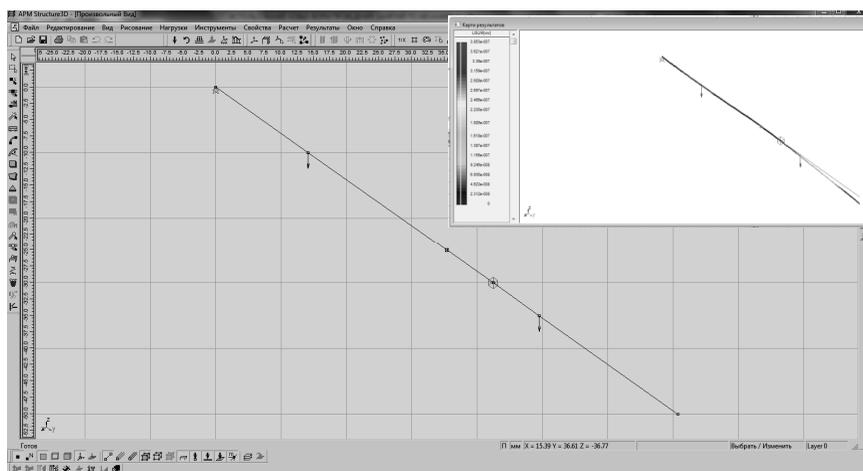


Рисунок 7 – Расчётная схема для исследования напряжённо-деформированного состояния бруса и эпюра суммарных перемещений (программа APM Structure 3D)

Особое внимание, на наш взгляд, необходимо уделять методическому обеспечению читаемых дисциплин, формированию эффективной системы организации и контроля СРС [3]. Оставаясь важнейшим дидактическим средством обеспечения учебного процесса, методические пособия уже не могут быть ориентированы на формирование только предметных знаний и умений, совершенствование методов передачи информации. Новые методические пособия должны обеспечивать формирование учебной деятельности студентов, способности к самообразованию, умению находить необходимую информацию и правильные решения проблемных вопросов.

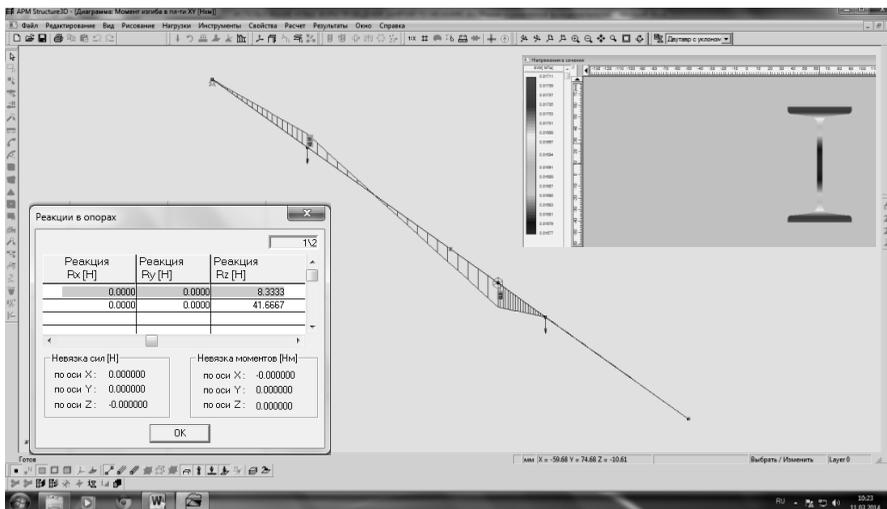


Рисунок 8 – Результаты расчёта бруса, представленного на рисунке 7

Безусловно, многие из поставленных задач по написанию современных пособий, активизации СРС и совершенствования учебного процесса в целом, не могут быть решены без широкого использования информационных технологий, возможности локальной вычислительной сети вуза, использования мультимедийных технологий и оборудования. Большое значение, в этой связи, приобретают электронные учебные комплексы дисциплин. В их составе есть всё, что необходимо для активизации учебного процесса, мотивации к самообразованию, повышению самостоятельности работы, объективного контроля оценки знаний и т.п. Например, электронный учебный комплекс по прикладной механике имеет в своем составе полный конспект лекций, сборник индивидуальных заданий, тестовые материалы, пособия по решению задач, сборник терминов и определений, все учебно-организационные документы и материалы, и многое другое. Эти комплексы являются основой дистанционных форм обучения, позволяющих проводить отдельные виды занятий и консультации в режиме удаленного доступа, но это уже следующий этап работы коллектива кафедры по повышению качества подготовки бакалавров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Замрий, А. А.** Проектирование и расчёт методом конечных элементов трёхмерных конструкций в среде APM Structure 3D / А. А. Замрий. – М.: Изд-во АПМ, 2006. – 288 с.
- 2 **Замрий, А. А.** Практический учебный курс. CAD/CAE система WinMachine: учеб.-метод. пособие / А. А. Замрий. – М.: Изд-во АПМ, 2007. – 144 с.
- 3 **Лукиенко, Л. В.** О реализации интерактивного обучения на контролируемой самостоятельной работе студента / Л. В. Лукиенко, В. Я. Цыцора // Актуальные про-

блемы химико-технологического образования. ФГОС ВПО – опыт работы двух лет. Пятнадцатая межвузовская учебно-методическая конференция: материалы конф. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – С. 52–53.

A. L. SUMENKOV, L. V. LUKIENKO, I. I. SYOMOCHKIN

THE USE OF NEW FORMS OF STUDIES IN MECHANICS

There are demonstrated the examples of using of new active and interactive forms of lessons' holding, new approaches to the students independent work in the educational process of the «Technical mechanics» department of Novomoskovsk Institute of Russian University of Chemical Technology named by D. Mendeleev.

Получено 10.07.2014

**ISSN 2227-1104. Механика. Научные исследования
и учебно-методические разработки. Вып. 8. Гомель, 2014**

УДК 378.14

К. В. ХАРЛАНОВА

Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Рассмотрены достоинства и недостатки применения компьютерного тестирования. Произведен анализ тестовых программ по выбранным показателям.

Состояние вопроса. С начала XXI в. в образовании при проведении тестирования стали широко применяться компьютеры. В педагогических разработках появилось отдельное направление – компьютерное тестирование, при котором предъявление тестов, оценивание результатов учащихся и выдача их результатов осуществляется с помощью компьютера. Применение программ тестирования и компьютерных тестов в образовании обеспечивает повышение эффективности учебного процесса, является рациональным дополнением к другим методам проверки знаний и позволяет получать объективную оценку уровня подготовки учащихся.

Достоинством тестирования является минимум временных затрат на получение итогов контроля и получения результатов сразу по завершении теста. Результаты автоматической проверки лучше поддаются анализу, чем субъективное выставление оценок. Другие достоинства компьютерного тестирования проявляются в текущем контроле, при самоконтроле и самоподготовке учащихся. Так, благодаря компьютеру можно незамедлительно выдать тестовый балл и принять неотложные меры по коррекции усвоения нового материала на основе анализа протоколов по результатам выполнения корректирующих и диагностических тестов.