

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ И МЕХАНИКИ МАТЕРИАЛОВ

Хвисевич В.М., Веремейчик А.И, Мазырка М.В.

With the purpose of activization of independent work of students and decrease in an academic load on teachers are developed software packages for automation of educational process on the theoretical mechanics and the mechanic of the materials, including programs for generation of tasks and calculation of constructive elements at corresponding deformations.

В современных условиях развития техники и технологий возрастают требования к профессиональной подготовке инженеров различного профиля. Это обстоятельство требует повышения уровня преподавания общетехнических и специальных дисциплин. Студент должен уметь не только применять известные формулы для решения задач, но и находить оптимальный алгоритм их решения. Такие навыки прививаются главным образом при соответствующей организации самостоятельной работы студентов. Поэтому достижение положительных результатов при изучении общетехнических дисциплин в большой степени зависит от того, насколько методически обоснована и продумана самостоятельная работа студентов.

Достичь повышения уровня преподавания общетехнических дисциплин можно за счёт использования индивидуального подхода к обучению каждого студента. Однако это ведёт к значительному повышению нагрузки на преподавателя и особенно в настоящее время в связи с увеличением количества студентов в расчёте на преподавателя. Решить данную проблему можно за счёт использования компьютерных технологий на всех этапах обучения.

По сложившейся традиции задания на расчётно-графические (РГР) и курсовые работы (КР) по дисциплинам выдаются преподавателем для самостоятельного выполнения. После их реализации студенты представляют их преподавателю для проверки и их защищают. При небольшом количестве студентов на преподавателя такая система вполне оправдана и даёт положительные результаты. Преподаватель, имея непосредственный контакт со студентом, может не только воздействовать на процесс работы студента, но и способствовать выработке у него логического мышления.

Задания на выполнение РГР, КР, как правило, выдаются из изданных кафедрой или издательством учебных пособий. Однако в таких учебных пособиях, как правило, количество вариантов ограничено, что не позволяет в достаточной мере осуществить индивидуализацию заданий и приводит к затратам времени преподавателя на выдачу заданий и проверку работ.

Для устранения таких трудностей нами разработаны два пакета программ по теоретической механике и механике материалов для студентов механических специальностей.

В первый пакет, предназначенный для автоматизации учебного процесса по теоретической механике, вошли программы:

- генерации заданий для расчёта реакций связей и усилий в стержнях плоской фермы;
- генерации заданий для расчёта реакций связей составной плоской рамы;
- генерации заданий для определения реакций связей пространственной конструкции.

Второй пакет по механике материалов составляют программы:

- генерации заданий для расчёта на растяжение-сжатие статически неопределимого бруса, при воздействии механических нагрузок, температуры и монтажных напряжений;
- генерации заданий для расчёта на растяжение-сжатие статически неопределимой стержневой системы при различной комбинации температурных и монтажных нагрузок;

- генерации заданий для расчёта геометрических характеристик плоских сечений;
- генерации заданий для расчёта плоского напряжённого состояния в точке тела;
- генерации заданий для расчёта балок на изгиб (генерируются схемы балок: консольная, однопролетная на двух опорах (с консолями или без), с шарнирным опиранием и промежуточным шарниром);
- генерации числовых значений для расчёта плоской рамы на изгиб;
- генерации заданий для расчёта вала механического привода (изгиб с кручением);
- генерации заданий для расчёта ломаного бруса, находящегося в состоянии сложного сопротивления;
- генерации заданий для расчёта статически неопределимой балки на изгиб (степень статической неопределимости произвольная);
- генерации заданий для расчёта плоской статически неопределимой рамы на изгиб;
- расчёта ступенчатых брусьев на растяжение-сжатие с построением эпюр;
- расчёта валов на кручение с построением эпюр;
- расчёта балок на изгиб с построением эпюр поперечных сил, изгибающих моментов, прогибов и углов поворота.

Одним из главных достоинств перечисленных программ первого пакета является то, что осуществляется генерация не только исходных данных (значения нагрузок, температур, геометрических размеров и т.д.), но и самих расчётных схем. Данное обстоятельство позволяет значительно упростить процесс подготовки и выдачи заданий студентам и увеличить их разнообразие. Вторым преимуществом является тот факт, что параллельно с генерацией заданий автоматически производится и расчёт вариантов. Ответы по каждому варианту значительно упрощают процесс проверки заданий, сокращают затраты времени преподавателя и гарантируют высокий уровень самостоятельного выполнения работ студентами. Построение студентами расчётных схем на основе выданных индивидуальных заданий прививает навыки инженерного мышления.

Во второй пакет входят программы, предназначенные для расчёта конструктивных элементов на растяжение-сжатие, кручение и изгиб. Решаются как статически определимые, так и статически неопределимые задачи. Для реализации программ необходимо ввести расчётную схему задачи и получить результаты. Ввод данных осуществляется в интерактивном режиме. С помощью программ преподаватель получает на экране монитора расчётные схемы с учетом введенных данных и имеет возможность их корректировать по ходу решения. Имея результаты машинного счета (значения необходимых параметров, эпюры и т.д.), студент имеет возможность сравнивать их с результатами ручного счета, анализировать и находить оптимальные решения.

Результаты применения такой автоматизированной системы для выполнения РГР, КР и др. показали увеличение качества изучения разделов теоретической механики и механики материалов, выносимых на самостоятельную проработку, при этом снизился процент неуспевающих студентов.

Как показали наблюдения, в результате реализации предлагаемой системы, приобретенные навыки инженерного мышления, инженерных расчетов создают хорошую базу для изучения специальных дисциплин (теория машин и механизмов, детали машин и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сопротивление материалов / Под ред. акад. АН УССР Писаренко Г.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 775 с.
2. Справочное пособие по приближенным методам решения задач высшей математики / Л.И. Бородич, А.И. Герасимович, Н.П. Кеда, И.Н. Мелешко. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 189 с., ил.