

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Френкель, Я. И. Курс теоретической механики на основе векторного и тензорного анализа / Я. И. Френкель. – М. – Л.: ГИФМЛ, 1940. – 436 с.
- 2 Лурье, А. И. Аналитическая механика / А. И. Лурье. – М.: ГИФМЛ, 1961. – 824 с.: ил.
- 3 Кильчевский, Н. А. Курс теоретической механики: учеб. 2 т. / Н. А. Кильчевский. – М.: Наука, 1977.– Т. 1, 2.
- 4 Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики: учеб. пособие для студ. вузов по техн. спец. В 2 т./ Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. –5-е изд., испр. – СПб.: Лань, 1998. – 729 с.
- 5 Курс теоретической механики: Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов в области техники и технологии / В. И. Дронг, В. В. Дубинин, М. М. Ильин [и др.]; под ред. К. С. Колесникова. – 3-е изд., стер. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 735 с.
- 6 Маркеев, А. П. Теоретическая механика: учеб. пособие для студ. ун-тов / А. П. Маркеев. – М.: Наука, 1990. – 416 с.: ил.

*V. D. BERTYAEV, L. A. BULATOV, D. Y. SAZONOV, O. A. TKACH*  
**SECOND-RANK TENSORS IN ENGINEERING MECHANICS:  
METHODOICAL AVAILABILITY**

The usage of second-rank tensors in the study of engineering mechanics is being considered. It is shown that their application does not break usual style of a discipline teaching while training the students of engineering specialities. It allows significant decreasing of cumbersome conclusions when presenting the theoretical material and filling it with clear physical meaning.

Получено 19.04.2010

**ISBN 978-985-468-924-1. Механика. Научные исследования  
и учебно-методические разработки. Вып. 5. Гомель, 2011**

---

УДК 800:37.022

*Е. В. ДАНИЛОВА, Л. П. НАЗАРОВА*

*Сибирский государственный аэрокосмический университет  
имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Рассмотрены подходы, используемые на кафедре технической механики Сибирского государственного аэрокосмического университета, с целью адаптации курса теоретической механики к современным Государственным программам. Описана также методика практического применения кредитно-модульной системы.

Одной из основных задач модернизации высшего профессионального образования является формирование у выпускников не только определенных знаний и умений, но и особых компетенций, способствующих применению этих знаний и умений в инновационной деятельности при создании конкурентоспособной продукции мирового уровня. При этом компетентность будущего инженера необходимо формировать в процессе обучения не только по специальным, но и всем общеобразовательным и общепрофессиональным дисциплинам.

Теоретическая механика относится к числу основных фундаментальных дисциплин. Она развивает как общенаучную, так и общинженерную базу при подготовке специалистов в области авиационной и ракетно-космической техники. Целью данной дисциплины является изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

В курсе теоретической механики студентами приобретаются фундаментальные знания, на основе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладеть новой информацией, с которой ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности.

В результате студент должен знать основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, понимать те методы механики, которые применяются в специальных дисциплинах, уметь прилагать полученные знания при проектировании, производстве и эксплуатации сложных изделий аэрокосмического назначения.

Государственными профессиональными программами высшего технического образования предусмотрено сокращение объема аудиторных занятий по теоретической механике и другим общинженерным дисциплинам. В связи с этим на кафедре технической механики СибГАУ проведена структурная перестройка учебного материала курса теоретической механики с выделением приоритетных тем и разделов, которые изучаются в логической последовательности, адаптированной к соответствующим профилям специальностей.

Традиционный трехсеместровый курс теоретической механики состоит из трех разделов. Содержание первого раздела включает кинематику точки и твердого тела, простое и сложное движение твердого тела. Второй раздел содержит плоскую и пространственную статику. В третьем разделе рассматривается динамика точки и механической системы, основы движения тел переменной массы.

Структурирование общего курса выполнено без жесткой привязки к семестровому графику учебного процесса. Так, первый раздел (кинематика) и некоторые темы второго раздела (плоская система сил) изучаются в одном

семестре. Остальная часть курса – в следующем семестре. Для контроля знаний студентов по данному разделу курса проводится коллоквиум.

Стандартный объем дисциплины теоретическая механика для технических специальностей включает лекционный курс, изучение и освоение методов решения различных типов задач, выполнение расчетно-графических работ по разделам дисциплины. Затем проводится итоговая аттестация знаний студента.

В связи с вступлением России в Болонский процесс, многие технические вузы перешли на двухступенчатую (уровневую) модель образования, освоили и внедрили кредитно-модульные и рейтинговые технологии обучения. В основе этих изменений должна находиться целеустремленная подготовка будущих специалистов к профессиональной деятельности.

Кредитно-модульная система является одной из инновационных технологий обучения, способствующая повышению познавательной активности и ответственности студентов. Реализация и использование ее относится к необходимым условиям выполнения Болонской декларации и создания единого Европейского образовательного пространства.

Кредитно-модульная система – это модель организации учебного процесса, основывающаяся на единстве модульных технологий обучения и зачетных кредитов ECTS, как единиц измерения учебной нагрузки студента, необходимых для усвоения содержательных модулей или блоко-модулей.

Кредит представляет собой количественную характеристику, позволяющую учесть вклад каждой учебной дисциплины в содержание образовательно-профессиональной подготовке. Модуль – это задокументированная завершенная часть образовательно-профессиональной программы (ОПП) учебной дисциплины.

Зачетный кредит рассматривается как единица измерения учебной нагрузки студента, необходимая для усвоения содержания модуля программы учебной дисциплины. Он включает все виды работ студента, которые предусмотрены в утвержденном индивидуальном плане: аудиторную (лекции, практические и семинарские занятия), самостоятельную работу по анализу изображений, полученных с помощью современных технологий, подготовку студентов к сдаче лицензионных интегрированных экзаменов «КРОК-1» и «КРОК-2», практически ориентированного государственного экзамена.

ECTS (European Credit Transfer System) – Европейская система перезачисления кредитов, разработанная, проверенная и усовершенствованная в 145 европейских вузах.

Для повышения мотивации студентов к познавательному процессу и активизации их самостоятельной работы разработана балльно-рейтинговая система формирования оценки знаний студентов по дисциплине теоретиче-

ская механика. В основе системы положена возможность студента индивидуально организовывать свою самостоятельную работу, накапливать в течение семестра положительные результаты и самому формировать свою итоговую оценку по дисциплине.

За основу взята стобальная система оценки. На первом занятии студентам выдается план изучения дисциплины в семестре. Им предлагаются различные виды работ, оцененные в баллах. Акцент делается не на традиционно объемные по содержанию расчетно-графические задания, а на контрольные мероприятия в аудитории по тематике этих заданий. Баллы за выполнение расчетно-графической работы не высоки и при этом баллы не начисляются, если работа выполнена после установленного срока. Контрольные мероприятия оцениваются большим количеством баллов и являются определяющим фактором при формировании итоговой оценки студентов.

Применение балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения позволяет организовать ритмичную работу студентов младших курсов, активизировать их самостоятельную работу, ранжировать студентов по уровню усвоения учебного материала и приобретения ими необходимых навыков и умений еще до проведения итогового контроля. Преподаватель и студенты, следовательно, могут своевременно корректировать свои действия, направленные на повышение качества обучения. Кроме того, внедрение балльно-рейтинговой системы даст возможность постепенно перейти к системе зачетных единиц и выдаче общеевропейского приложения к диплому.

Использование инновационных технологий обучения, применение современных форм организации учебных занятий в курсе теоретической механики во многом создает базу для формирования профессиональных компетенций выпускников университета по специальностям и направлениям подготовки в области авиационной и ракетно-космической техники.

*E. V. DANILOVA, L. P. NAZAROVA*

### **ENGINEERING MECHANICS AT AEROSPACE UNIVERSITY: INNOVATION TEACHING TECHNIQUES**

The approaches used by Applied Mechanics Chair at the Siberian State Aerospace University for adapting the Engineering Mechanics course to present State Programmes are examined. There has also been described the method of practical application of credit-modular system.

Получено 24.04.2010