

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Развитие и формирование инженерного мышления является одной из важных задач при подготовке студентов в технических вузах. Применение в обучении современных трехмерных систем автоматизированного проектирования, использование заданий, направленных на развитие пространственного мышления, а также участие в олимпиадном движении повышают уровень подготовки будущих специалистов.*

**Ключевые слова:** инженерное мышление; 3D-моделирование; инженерная компьютерная графика; начертательная геометрия; тестовые задания; школа подготовки к олимпиадам

Развитие инженерного мышления является одной из актуальных задач при подготовке студентов технических вузов. Инженерное мышление – это специфическая форма активного отражения морфологических и функциональных взаимосвязей предметных структур практики, направленная на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий [1].

Становление инженерного мышления непосредственно связано с решением профессиональных (технических, конструкторских) задач, то есть основывается на выполнении практических заданий. Именно такие задачи решаются студентами Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» в рамках курса Инженерной и компьютерной графики.

Часть занятий проводится в аудиториях, оснащенных современной компьютерной техникой. Обучение ведётся в российской импортнезависимой системе автоматизированного проектирования (САПР) Компас-3D, которая стала стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей. Данная САПР является разработкой российской программной компании «Аскон», крупнейшим разработчиком и поставщиком программного обеспечения, интегратором в сфере автоматизации проектной и производственной деятельности. КОМПАС-3D широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях промышленности, как машиностроение (транспортное, сельскохозяйственное, энергетическое, нефтегазовое, химическое и т.д.), приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленное и гражданское строительство, товары народного потребления и т. д.

Для самостоятельной работы, выполнения домашних заданий и курсовых работ, студентам предоставляется возможность использовать наиболее актуальную на текущий момент лицензирован-

ную учебную версию системы КОМПАС-3D v21, пользоваться интерактивными азбуками по 2D и 3D, справочной системой и библиотеками.

Во время работы в компьютерных классах и выполнения лабораторных работ, студенты занимаются 3D-моделированием, выполняют ассоциативные чертежи деталей, сборочные чертежи и спецификации к ним. В последние годы роль трехмерных систем автоматизированного проектирования в решении задач интенсификации процесса разработки и выпуска новых изделий существенно возросла. Успешное решение задач твердотельного моделирования основывается на компетенциях, связанных с развитыми способностями к анализу и синтезу графической информации, и требует от пользователя высокого уровня интеллектуальных умений по оперированию пространственными образами. С другой стороны, многочисленные исследования показывают, что при создании пространственных образов и при оперировании ими учащиеся, конструкторы, проектировщики проявляют стойкие индивидуальные различия. Опыт преподавания основ твердотельного моделирования указывает на то, что сценарии построения моделей у начинающих пользователей значительно различаются и, как правило, далеки от оптимальных. Для повышения результативности освоения основ твердотельного моделирования на кафедре ПМИГ СПбГЭТУ разработаны тестовые задания.

Например, тестовое задание по расположению видов на чертеже направлено на развитие пространственного мышления [2]. Получение исходных данных в формате Компас, в файле с расширением *cdw* дают возможность 3D-моделирования в процессе выполнения задания. Таким образом, у студентов появляется возможность сверить и проанализировать результаты, полученные различными способами.

Нестандартному развитию инженерного мышления способствует так же участие в олимпиадах по инженерной графике и начертательной геометрии. Как показывает опыт, при участии в олимпиадах у студентов появляется спортивный интерес, стремление к победе, что является сильной мотивацией для углубленного изучения предмета. В Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» на кафедре Прикладной механики и инженерной графики организована школа подготовки к олимпиадам.

Кафедра ПМИГ организовала посещение студентами производств фирм-партнеров, что дает реальное представление о современных требованиях к техническим специалистам.

Таким образом, в комплексе все это дает хороший результат по подготовке будущих специалистов с нестандартным инженерным мышлением, безусловно востребованных на рынке труда.

#### **Список литературы:**

1. Рахманкулова Г.А., Кузьмин С.Ю., Мустафина Д.А., Ребро И.В. Формирование инженерного мышления студентов через исследовательскую деятельность [Электронный ресурс] / URL: <http://www.litres.ru>.
2. В.П. Большаков, А.В. Чагина Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания. СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 384 с.

O. V. Maksimova, A. V. Chagina, T. V. Iltchenko

Development of engineering thinking in the preparation of students in technical universities

*Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia*

**Abstract.** *The development and formation of engineering thinking is one of the important tasks in the preparation of students in technical universities. The use of modern 3D computer-aided design systems in teaching, the use of tasks aimed at the development of spatial thinking, as well as participation in the Olympiad movement together increase the level of training of future specialists.*

**Keywords:** *engineering thinking; 3D-modeling; engineering computer graphics; descriptive geometry; test tasks; school of preparation for the olympiads*