

Преподавание информационных технологий в графических дисциплинах технического университета

Рассматриваются структура и содержание графической подготовки в техническом университете с использованием информационных технологий. Отмечается необходимость обеспечения требований информационной поддержки жизненного цикла изделий. Рассмотрены и определены учебные дисциплины графической подготовки в техническом университете. Отмечено, что главной чертой современной графической подготовки является 3D-моделирование, а главная цель модернизации графической подготовки – существенный рост качества обучения без увеличения количества учебных часов.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, моделирование, графическая подготовка.

TEACHING INFORMATION TECHNOLOGIES IN GRAPHIC DISCIPLINES OF TECHNICAL UNIVERSITY

The article describes the structure and content of the graphics preparation at a technical university with information technology. We admit the necessity to meet the requirements of the information life cycle support products. The author considers and defines educational disciplines graphic preparation of in the technical university. It is noted that the main feature of modern graphic preparation is a 3D-modeling, and the main purpose of upgrading the graphics preparation – a significant increase in the quality of training without increasing the number of training hours.

Keywords: descriptive geometry, engineering graphics, computer graphics, modeling, graphics preparation.

Введение

В настоящее время в высшем техническом профессиональном образовании успешно развивается инновационная стратегия комплексной информатизации графической подготовки, разработанная Научно-методическим советом по начертательной геометрии и инженерной графике Министерства образования и науки Российской Федерации [1]. В стратегии, в свете перехода на федеральные образовательные стандарты третьего поколения (ФГОС), выделяется компетентностный подход к подготовке студентов технических университетов. Особенностью такого подхода является необходимость обеспечения требований информационной поддержки жизненного цикла изделий (PLM-технологий).

1. Графическая подготовка

Главной чертой современной графической подготовки является

3D-моделирование. Оно значительно повышает производительность и качество моделирования, его вариативность и наглядность. На всех стадиях жизненного цикла изделий присутствуют информационные модели, в число которых входят 3D геометрические модели. Современное производство предполагает, что над созданием нового изделия могут одновременно работать дизайнеры, инженеры, экономисты и т.д. В этой связи основополагающей является трехмерная геометрическая модель – математическое описание структуры изделия и геометрических характеристик его элементов. Электронным воплощением геометрической модели становится электронная модель. По существу, электронная модель представляет набор данных однозначно определяющих форму, структуру и размеры изделия. Электронная модель может быть каркасной, поверхнос-

тной или твердотельной. При необходимости 3D-модель преобразовывается в 2D-модель, т.е. чертеж изделия. Именно электронная модель играет роль первоисточника для всех этапов жизненного цикла изделия, хранится в базе данных проекта и обеспечивает решение инженерных задач при проектировании, производстве, эксплуатации и утилизации.

Для реализации предлагаемой стратегии графической подготовки в курс графических дисциплин технического университета должны входить следующие дисциплины:

- фундаментальная – начертательная геометрия (теория геометрического моделирования);
- прикладная – инженерная графика;
- технологическая – компьютерная графика.

Начертательная геометрия является наукой о построении конструктивных моделей пространств,



Владимир Николаевич Гузневков,
к.т.н., доцент кафедры
инженерной графики
Тел.: 8 (916) 658-00-48
E-mail: vn@bmstu.ru
Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана,
www.bmstu.ru

Vladimir N. Guznenkov,
Candidat of Technical Sciences (Ph.D)
Tel.: 8-916-658-00-48
E-mail: vn@bmstu.ru
Moscow State Technical University
named Bauman
www.bmstu.ru

т.е. таких моделей, в которых, в отличие от аналитических моделей, элементы пространства отображаются графическими образами [2]. Основная задача начертательной геометрии – разработка теории, методики, алгоритмов построения геометрических моделей объектов, явлений, технологических процессов, т.е. создание теории геометрического моделирования. В начертательной геометрии моделирование объекта решается прямой задачей: по данному объекту и аппарату проецирования получить модель. Конструирование объекта решается обратной задачей: по данной модели и аппарату проецирования сконструировать объект. Наличие конструктивной взаимосвязи объектов и моделей позволяет изучать свойства оригиналов по их моделям. Современная начертательная геометрия – с теорией геометрического моделирования в качестве ядра – позволяет упорядочить имеющиеся методы изображений и осуществить направленный поиск моделей с наперед заданными свойствами для тех или иных областей приложений.

Университетский курс начертательной геометрии включает в себя лекции и практические занятия. Так как начертательная геометрия является одной из основополагающих дисциплин цикла общепрофессиональных дисциплин, на лекции возможно объединение учебных групп в потоки.

Студенты первого курса не готовы сразу приступить к изучению компьютерной графики, поскольку еще не имеют достаточных знаний по формообразованию, по оформлению изображений. Основная задача учебной дисциплины «Инженерная графика» – построение и оформление изображений в соответствии с ГОСТами, а также создание технической документации. В дисциплину входит деловая графика – построение диаграмм, графиков, схем и таблиц.

Выпускник технического университета должен быть всесторонне графически грамотным. Одним из средств, повышающих графическую культуру, является технический рисунок. Целью пре-

подавания дисциплины является получение студентами знаний, приемов и правил выполнения объемных изображений с натуры и по ортогональному чертежу. Задачи рисунка сводятся к тому, чтобы развить у студентов пространственное восприятие формы, чувство пропорций и красоты. Курс технического рисунка, как составная часть инженерной графики, систематизирует материал по выбору метода наглядного изображения, знакомит с вопросами цвета, отмывки и штриховки, дает краткие сведения по построению светотени и падающих теней.

Программой дисциплины предусмотрены лекции, содержащие теоретический материал, а также практические занятия, в том числе в рисовальных классах, с выполнением графических заданий.

Учебная дисциплина «Компьютерная графика» включает в себя стандарты по созданию электронных конструкторских и технологических документов, терминологию, классификацию и структуру модели. Основная задача дисциплины – построение 3D геометрических моделей и оформление технической документации в системах автоматизированного проектирования (САПР).

Анализ способов создания твердотельных моделей в современных САПР, таких как КОМПАС, AutoCAD, Inventor, Solid Works, Tflex, CATIA и др., позволяет говорить о возможности создания единого алгоритма твердотельного моделирования в зависимости от геометрии детали. С этим алгоритмом необходимо знакомить студентов уже на младших курсах.

Обучение инструментальной среде организовано в виде аудиторных занятий в компьютерных классах. Каждый студент обеспечивает учебным пособием, комплектом домашних заданий и лицензионной копией пакета среднего САПР. Это позволяет студентам прорабатывать самостоятельно материал, полученный на аудиторных занятиях, а на последующих занятиях разбирать возникшие вопросы.

Сквозная информационная подготовка студентов техническо-

го университета предполагает использование определенной САПР. При выборе системы автоматизированного проектирования необходимо учитывать следующие требования:

- перспективность и инновационность используемых информационных технологий;
- конкурентоспособность на мировом и отечественном рынках;
- распространенность на мировом и отечественном рынках;
- адаптируемость к отечественным нормативным документам (ГОСТы, СНИПы и др.);
- наличие разветвленной дилерской, системной и учебной сети по стране и в мире;
- ценовая политика компании-разработчика,
- а также задачи, стоящие перед будущими выпускниками – бакалаврами, специалистами и магистрами, в области техники и технологий, их профессиональные компетенции.

Учитывая указанные требования, а также интересы работодателей, для студентов факультета машиностроительных технологий МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве базовой САПР был выбран *Autodesk Inventor*. Между Автодеск Гмбх и МГТУ им. Н.Э. Баумана в июле 2008 г. подписан «Меморандум о взаимопонимании» и дополнительные соглашения, которые решили вопрос об официальном использовании программных продуктов компании в учебном процессе.

Использование компьютерных технологий дает возможность интенсифицировать учебный процесс за счет повышения интереса к обучению и активного освоения учащимися разделов дисциплины. А также позволяет студентам использовать полученные знания и навыки при выполнении графических задач, как на младших курсах, так и на старших в индивидуальных образовательных траекториях.

Еще один аспект использования информационных технологий в учебном процессе – информационное, методическое и организационное сопровождение. Так, раз-

работаны учебно-методические комплексы дисциплин [3], создан электронный конспект лекций по начертательной геометрии [4], электронные модели геометрических тел дополняют коллекцию деталей кафедры [5], типовые задания выложены на сайте кафедры, успеваемость студентов фиксируется в системе «Электронный университет» [6].

Однако при подготовке современных специалистов нельзя забывать об общепедагогических принципах целостного педагогического процесса: научности, фундаментальности, системности, систематичности и последовательности, связи теории с практикой, профессиональной направленности, доступности и наглядности.

Принцип научности диктует необходимость включения новейших достижений в области приложения геометрических знаний в состав геометро-графического образования технического университета. Например, к основным аспектам таких знаний следует отнести исследования в области многомерной геометрии: понятие о геометрической информации, геометрическом пространстве, а также о таких его свойствах, как проективность, размерность, абстрактность, относительность; обобщенное понятие операции проецирования, как конструктивным способом сопоставления пространств одинаковой и различной размерностей и др. Применение вышеперечисленных понятий в учебном курсе позволяет сделать ряд обобщений, что существенным образом упрощает его понимание, экономит информационное поле и время, отведенное на изучение этого курса, а также знакомит с новыми разработками в области геометрического моделирования. Введение понятий о геометро-графической информации и геометро-графической модели позволяет четко сформулировать основную задачу курса теории геометрического моделирования и привести его в соответствие с теми компетенциями, которые должны получить студенты, освоившие этот курс.

Принцип фундаментальности обеспечивает студентам достаточно мощную теоретическую базу знаний, качественную образовательную подготовку, широту общего и профессионального кругозора. Принцип системности обеспечивает качество знаний, которое характеризуется наличием в сознании студента структурных связей между различными дисциплинами, а также обеспечивает усвоение учебного материала в большем объеме и более прочно и позволяет за меньшее время достичь больших результатов. Принцип системности изучения неразрывно связан с принципом систематичности и является методологической основой общедидактического принципа последовательности обучения [7]. Принцип профессиональной направленности представляет собой органическое единство общенаучных, общепрофессиональных знаний посредством реализации совокупности определенных педагогических и методических приемов, создающих базу для всестороннего развития студентов, и на этой основе достижения ими практических целей обучения. «Совокупность качеств, приобретаемых обучаемым (объектом и субъектом обучения) – активным участником дидактического технологического процесса реализации учебного плана подготовки специалиста, – формирует его профессиональную компетентность как основную субъективную компоненту целевой функции высшего образования» [8, с. 10]. Принцип доступности определяет, что любой учебный материал, если он ориентирован на его успешное освоение, должен быть доступным. Принцип наглядности обеспечивает чувственную основу овладения абстрактными понятиями.

Реализация названных принципов в их взаимодействии отражает диалектику реального процесса геометро-графической подготовки в целях, содержания, формах и средствах обучения. В таких условиях геометро-графические дисциплины наряду с выполнением своих непосредственных образовательных функций

выступают в качестве теоретической основы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Выполнение требований ФГОС – переход на компетентностную парадигму, на многоуровневую подготовку, использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе – с соблюдением указанных общепедагогических принципов целостного педагогического процесса должно обеспечить повышение качества образования даже при сокращении учебных часов (по край-

ней мере, аудиторных) по общеинженерным дисциплинам.

Главная цель модернизации графической подготовки – существенный рост качества обучения без увеличения количества учебных часов. Поскольку графическая подготовка является начальной и базовой дисциплиной, ее основная задача – создание информационно-графической основы для внедрения методов *PLM* в общетехнические и специальные дисциплины на всех этапах обучения, включая курсовое и дипломное проектирование.

Заключение

В соответствии с ФГОС результатами обучения являются усвоенные компетенции, в первую очередь профессиональные. При этом под компетенцией понимается способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. Отсюда вытекает требование к общепрофессиональной компетентности по геометро-графической подготовке – значительно расширить объем моделирования, приблизить его к реальным задачам комплексной информатизации [9, 10].

Литература

1. Научно-методические проблемы графической подготовки в техническом вузе на современном этапе // Материалы Международной научно-методической конференции посвященной 80-летию АГТУ, 15–17 сентября 2010 года. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. – 244 с.
2. Джапаридзе И.С. Начертательная геометрия в свете геометрического моделирования. – Тбилиси: Изд-во «Ганатлеба», 1983. – 208 с.
3. Информационные технологии в инженерном образовании / под ред. С.В. Коршунова, В.Н. Гузненкова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 432 с.
4. Покровская М.В., Лунина И.Н. Электронный конспект лекций «Начертательная геометрия» [Электронный ресурс] : Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2007620206 от 8 июня 2007 г. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
5. Коллекция виртуальных моделей геометрических фигур и технических форм: электронное учебное пособие [Электронный ресурс] : регистрационное свидетельство № 8296 от 25 июля 2006 г. / П.Н. Васильева [и др.]. – Федеральный депозитарий электронных изданий, ФГУП НТИЦ «Информрегистр» Федерального агентства по информационным технологиям Министерства информационных технологий и связи РФ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – № гос. регистрации 0320601000.
6. Информационная управляющая система МГТУ им. Н.Э. Баумана «Электронный университет»: концепция и реализация / Т.И. Агеева, А.В. Балдин, В.А. Барышников и др.; под ред. И.Б. Федорова, В.М. Черненко-го. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 376 с.
7. Фокин Ю.Г. Технология обучения в высшей школе: от теории к технологическим процедурам. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 328 с.
8. Дорофеев А.А. Дидактические основы проектирования учебной литературы по дисциплинам специальности технического университета. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 272 с.
9. Алиева Н.П., Журбенко П.А., Сенченкова Л.С. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 142 с.
10. Гузненков В.Н., Журбенко П.А. Autodesk Inventor 2013. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 120 с.