

Информационные технологии в графических дисциплинах технического университета

77-48211/469578

08, август 2012

Гузненков В. Н.

УДК 378.147

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

[e-mail: vn@bmstu.ru](mailto:vn@bmstu.ru)

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 Минобрнауки РФ [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).

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, поверхностной 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, 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 ядром – теорией геометрического моделирования позволяет упорядочить имеющиеся методы изображений и позволяет 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 преподавания 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*, *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 обеспечивается 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 технического 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 профессиональными компетенциями.

Учитывая указанные требования, а также интересы работодателей, для студентов факультета «Машиностроительные технологии» МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве базовой САПР был выбран *Autodesk Inventor*. Между Аутодеск 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.

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.

Еще один аспект использования информационных технологий в учебном процессе – информационное, методическое и организационное сопровождение. Так, разработаны учебно-методические комплексы дисциплин [3], создан электронный конспект лекций по начертательной геометрии [4], электронные модели геометрических тел [5] дополняют коллекцию деталей кафедры, типовые задания выложены на сайте кафедры, успеваемость студентов фиксируется в системе «Электронный университет».

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 [6, 7].

Список литературы:

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 НТЦ «Информрегистр» Федерального агентства по информационным технологиям Министерства информационных технологий и связи РФ. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – № гос. регистрации 0320601000.

6. Гузненков В.Н., Демидов С.Г. Autodesk Inventor в курсе инженерной графики. – М.: Горячая линия–Телеком, 2009. – 144 с.

7. 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.