

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННОЕ
И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

(г. Минск, БНТУ — 24.05.2011)

УДК 378.14

**РОЛЬ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН
В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ**

ШУБЕРТ И.М.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время – время современных информационных технологий, разработки и внедрения инновационных проектов, глобализации и объективных процессов интенсификации международного сотрудничества - происходят кардинальные изменения характера профессиональной деятельности, прежде всего усложнение решаемых задач и усиление творческого начала.

Обеспечить высокую эффективность профессиональной подготовки будущего инженера, подготовить его к новым, принципиально изменившимся условиям будущей деятельности, являются такая дисциплина, как «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика». В мировой практике высшего образования и в системе подготовки высококвалифицированных инженеров изучение графических дисциплин издавна входит в содержание профессионального образования как его неотъемлемая часть.

Проектирование, строительство современных зданий и сооружений, производство строительных изделий и конструкций, разработка и применение новых технологий в строительстве связаны с изображениями: чертежами, рисунками, эскизами. Прогресс строительной отрасли, использование новейших технологий и материалов, увеличение в объеме капитального строительства РБ доли уникаль-

ных зданий, сооружений, комплексов, таких как концертные залы, спортивные, торговые сооружения, бизнесцентры требует и новых подходов при разработке проектной документации и в первую очередь – рабочих чертежей и пространственных моделей.

Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» является фундаментальной дисциплиной в подготовке инженеров строительных специальностей. Целью изучения дисциплины является: развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического, абстрактного и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей, знание общих методов построения и чтения чертежей; решение большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных строительных объектов – зданий и сооружений, строительных и инженерных конструкций, знание стандартов ЕСКД и СПДС, в том числе стандартов РБ, межгосударственных, а также и Евросоюза.

Как известно, язык графики является одним из выражений технической культуры и расширяет сферу коммуникативных возможностей личности, владеющей этим языком. С помощью графического языка можно расширить коммуникативное пространство личности, используя содержательную составляющую графического характера. Графические источники информации, привлекаемые в процессе изучения начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, работают на увеличение объема профессиональных знаний и умений.

На кафедре «Инженерная графика строительного профиля» ведется учебно-методическая, организационно-методическая и научно-исследовательская работа. В настоящее время на кафедре разработана типовая программа по графическим дисциплинам для строительных специальностей [1], кроме того кафедра является разработчиком большого количества учебно-методической литературы, заданий, электронных презентаций по инженерной графике и виртуальных 3-х мерных моделей в системе AutoCAD и 3D Studio MAX.

Курс «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» состоит из структурно и методически согласованных разделов: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Машинная графика».

Раздел «Начертательная геометрия» – теоретическая основа рассматриваемой учебной дисциплины. Знание начертательной геометрии и умение применять ее методы к решению практических задач – необходимое условие для освоения следующих разделов курса и подготовки инженеров в высших учебных заведениях. Исторически «Начертательная геометрия» развивалась как прикладная математическая дисциплина, призванная решать инженерно-технические задачи с использованием графических методов и была ”поставщиком” алгоритмов решения сложных графических инженерных задач. Предметом начертательной геометрии, как и геометрии вообще, являются пространственные формы и отношения. Геометрия, как и всякая математическая наука, строится путем образования абстрактных понятий и логического доказательства предложений, касающихся этих понятий. Начертательную геометрию из геометрии в целом выделяет графический метод решения задач, основанный на операции проецирования. Полученные с помощью начертательной геометрии чертежи представляют собой полные графические модели конкретных инженерных изделий, конструкций, комплексов, объектов (зданий и сооружений).

На кафедре ИГСП БНТУ разработана методика представления алгоритмов графического решения задач. Эта форма записи алгоритмов позволяет осуществить не только анализ алгоритмов решения, но и выявить те основные теоретические положения, которые должен знать студент для решения задач графическим способом. Систематизировано применение геометрических фигур-посредников при решении задач начертательной геометрии и показана их роль при составлении алгоритмов. Выстроены методики решения позиционных задач, метрических и комплексных задач по определению метрических характеристик фигур, построения теней, а также однокартинных изображений, таких как аксонометрия, перспектива, проекций с числовыми отметками.

Преподавание начертательной геометрии с использованием мультимедийной техники давно не является новинкой и, несомненно, в разумных пределах способствует интенсификации учебного

процесса. Однако по поводу доходчивости есть сомнение, подтверждённое опытом ряда кафедр вузов Санкт-Петербурга. «Если профессор заменил чертежи на доске картинками на экране без раздаточных материалов, требующих доработки на лекции, то он просто упростил жизнь себе, но не студентам, которые с интересом посмотрели «кино» и тут же забыли, так как осталась без подключения важнейшая цепочка в обучении графическим дисциплинам: рука – мозг» [2]. Если же, задачи решались средствами графического пакета, то это не начертательная геометрия, и такое решение можно использовать только как иллюстрацию по рассматриваемой теме. Поэтому лекторы нашей кафедры используют классическую методику чтения лекций: доска, мел, чертежные принадлежности. Электронные лекции полезнее использовать при повторении материала в процессе самостоятельной работы студентов.

Одной из главных целей учебного процесса является развитие творческих способностей и инженерного мышления будущих специалистов, умение решать оригинальные задачи, возникающие на современном этапе развития компьютерных технологий, техники, технологии, строительных материалов при проектировании сложных архитектурно-строительных объектов и инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, теплоснабжения, вентиляции, электрических сетей.

«Инженерная графика» – первая ступень обучения студентов, на которой изучаются основные правила выполнения и оформления проектной конструкторской и технологической документации. Полное овладение чертежом как средством выражения технической мысли и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении достигаются в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного в последующем практикой курсового и дипломного проектирования. Инженерную графику можно разделить на три раздела: - проекционное черчение; - строительное черчение; - машиностроительное черчение, их изучение должно основываться на теоретических положениях курса начертательной геометрии, стандартах ЕСКД, СПДС и нормативной литературы Республики Беларусь.

В разделах инженерной графики студенты изучают стандарты ЕСКД, правила построения видов, разрезов, сечений, стандартных

аксонометрических проекций, общие правила нанесения размеров, надписей, изображение и обозначение разъемных и неразъемных соединений, правила выполнения чертежа детали, правила выполнения эскиза, правила выполнения сборочного чертежа, выполнения спецификации к сборочному чертежу, стандарты СПДС, СТБ, ТУ РБ, правила нанесения размеров и надписей на строительных чертежах, правила выполнения планов, разрезов, фасадов, выносных элементов, схем расположения конструкций, схем армирования железобетонных конструкций, чертежей металлических конструкций, специальных чертежей систем водоснабжения, газоснабжения, теплоснабжения, вентиляции, электрических сетей, правила заполнения табличной документации: спецификаций, ведомостей и т.п.

Студенты выполняют ряд комплексных домашних заданий (расчетно-графических работ) с решением задач и выполнением рабочих чертежей по основным разделам курса. Содержание заданий и характер их оформления определяются учебными рабочими программами и календарными планами для каждой специальности, при этом студенты получают индивидуальные задания с учетом будущей специальности.

Раздел «Машинная графика» имеет целью освоение студентами методов и средств машинной графики. Предметом инженерной машинной графики является автоматизация построения графических моделей инженерной информации, их преобразования и исследования. Теоретической основой формирования графических моделей является геометрическое моделирование, т.е. представление информации с точки зрения ее геометрических свойств. Задачи, изучаемые в разделе «Машинная графика», можно отнести к классу задач на получение типовых варьируемых изображений, имеющих постоянную или переменную структуру, но функциональную связь параметров которой легко предвидеть. Раздел «Машинная графика» изучается после освоения студентами начертательной геометрии, инженерной графики, основ программирования (основы информатики и вычислительной техники, алгоритмические языки и программирование) и основан на выполнении на первом этапе упражнений, а затем цикла лабораторных работ с использованием графической системы AutoCAD. Подбор заданий и лабораторных работ осуществляется дифференцировано. Лучшие студенты выполняют индивидуальные задания и лабораторные работы повышенной сложности, в том числе по построению 3D моделей заданий.

Особое внимание уделяется грамотности решений, качеству графики студенческих работ, соответствию требованиям нормативной

литературы, компоновке чертежа. Даже в условиях безбумажного производства необходим контроль качества выполнения проектных работ. Вряд ли в обозримом будущем удастся изобрести что-то более эффективное для этих целей, чем зрительный анализ изображения (чертежа), вычерченного на плоском листе бумаге в соответствии с требованиями ЕСКД, СПДС и др. стандартов. По сути, в основе всех эти действий лежат теоретические положения все той же начертательной геометрии, которые необходимо знать и понимать.

На кафедре ИГСП широко используются такие формы организации учебной деятельности студентов, как выступления с докладами на конференциях с представлением электронных презентаций, электронных версий плакатов, рабочих чертежей по подготовленной теме; участие в конкурсах на лучшую графическую работу среди студентов строительных специальностей; участие в республиканской олимпиаде по начертательной геометрии. Они способствуют активизации учебной и научно-исследовательской деятельности студентов, выявлению и развитию профессионально значимых потребностей и интересов обучаемых.

Курс «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» обеспечивают студента знаниями в области графических дисциплин на базе которых он сможет успешно изучать такие предметы, как архитектура, технология строительного производства, строительные конструкции, детали машин и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика: типовая учебная программа для высших учебных заведений по направлению образования 70 Строительство / И.М. Шуберт, Ю.И. Садовский, В.В. Тарасов. – Минск: БНТУ, 2010. – 26 с.
2. Тихонов-Бугров, Д.Е. О проблемах преподавания начертательной геометрии и инженерной графики (Балтийский Государственный Технический Университет) / Д.Е. Тихонов-Бугров // Адрес информационного ресурса.
3. <http://dgng.pstu.ru/conf2011/papers/60/>.