КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 12082 УДК 378.147:514
Юматова Э. Г. Оптимизация геометро-графической подготовки студентов средствами информационных технологий // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12082. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12082.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Юматова Эвелина Геннадьевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерной графики ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева», г. Нижний Новгород
Yumatova.evelina@gmail.com

Оптимизация геометро-графической подготовки студентов средствами информационных технологий

Аннотация. *В статье рассмотрены психолого-педагогические условия формирования геометро-графической компетентности будущего инженера средствами графических информационных технологий. Предложена методическая система целенаправленного формирования фундаментальных и профессионально-значимых качеств будущих специалистов в области геометро-графического знания в связи с развитием информационных технологий.*
Ключевые слова: *компетентность, оптимизация обучения, геометрическая и графическая подготовка студентов, графические информационные технологии.*

В настоящее время результатом деятельности образовательного учреждения становится не система знаний, умений и навыков, а набор базовых компетентностей. В образовании появление понятия «компетентность» связано с определением статуса ученика как итогового продукта образования.

Совершенствование геометро-графической подготовки студентов в современных условиях развивается в направлении повышения инженерной компетентности в области традиционной начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики. Геометро-графическая подготовка студентов в технических вузах формирует теоретико-практическую основу у обучаемого для изучения и выполнения различных работ по общепрофессиональным и специальным дисциплинам во втузе, составляя фундамент общей инженерной подготовки. Это объясняется тем обстоятельством, что геометрическая интерпретация явлений в любых формах пронизывает практически всю систему учебных предметов как общеинженерного цикла, так и специальных циклов профессионального технического образования.

Подготовка, разработка и проверка обоснованного решения в условиях современного производства, оснащенного средствами компьютерных технологий, требует иной геометро-графической подготовки будущего инженера. Работая с информационными структурами, присущими данной предметной области, студент должен уметь: создавать 2D и 3D модели; осуществлять вербализацию и девербализацию, кодирование и декодирование информации; применять аффинные преобразования; выполнять действия по определению зоны поиска возможных решений; планировать свою деятельность; оперировать моделью как в целом, так и ее частями.

Под геометро-графической компетентностью мы предлагаем рассматривать такой уровень знаний, умений и навыков студентов втуза, опирающийся на развитое пространственное мышление и продуктивные межинтегративные связи в сфере математических, общепрофессиональных и специальных дисциплин, который обеспечивает обучаемому осознанное понимание математических, конструктивных и функциональных характеристик технических объектов в решении прикладных задач; свободную ориентацию в среде компьютерных графических технологий; направленность на достижение конечного результата, получение которого сочетается со стремлением к саморазвитию и овладению новыми приемами геометро-графической деятельности [1].

Юматова Э. Г. Оптимизация геометро-графической подготовки студентов средствами информационных технологий // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12082. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12082.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Процесс формирования геометро-графической компетентности предполагает поиска эффективных методов и средств обучения студентов. Отметим, что в ряде технических вузов имеется положительный опыт в совершенствовании содержания, методики и средств обучения геометро-графическим дисциплинам средствами компьютерных графических технологий, например, в Новосибирском государственном техническом университете, Челябинском государственном техническом университете, Самарском государственном аэрокосмическом университете.

Известно, что средства компьютерных технологий существенно расширяют педагогические возможности и могут положительно влиять на учебный процесс. То, что невозможно или дорого смоделировать в реальной жизни, можно выполнить средствами компьютерных графических технологий. Благодаря современным компьютерным технологиям и мультимедийным возможностям компьютера можно не только во всех подробностях реализовать статические модели и иллюстрации, но представить эти модели в динамике. Будущий инженер, решая учебные конструктивные и технологические задачи средствами компьютерных технологий, может не только увидеть, но и соприкоснуться с истинным ходом прогресса технологий, связанных с современной практикой.

Применение компьютерных технологий в учебном процессе делает доступным многое из того, что было доступного не многим квалифицированным специалистам. Использование компьютера позволяет ставить вопрос о построении учебных курсов, которые бы органически объединяли знания разных предметных областей, что является одной из предпосылок преодоления разрыва между обучением и практикой. При этом компьютер дает реальную возможность каждому учащемуся, осваивая какую-либо деятельность, сравнивать нормативный способ ее выполнения с собственным, что позволяет включить в содержание учебной деятельности новые типы знаний, например, знания о деятельности по решению задач. Компьютер – это средство, применение которого должно определяться целями обучения.

Большие педагогические возможности открываются перед преподавателями геометро-графических дисциплин в связи с развитием мультимедийных технологий. По мнению большинства авторов, мультимедийные средства обучения позволяют изучать явления в модельной форме и наглядных образах, отражая события в развитии и взаимосвязи, полно и ярко выражая существенные и общие признаки явления. Давно известно, что образная информация усваивается лучше, чем текстовая (скажи мне – и я забуду, покажи мне – и я запомню, дай мне действовать самому – и я научусь). Большинство учащихся привыкли к восприятию информации в динамике, когда их внимание организуется извне с помощью интенсивного визуального ряда, а не текста. Движение, изменение – наиболее сильно воспринимаемый зрительный стимул, который привлекает внимание всех живых существ, обладающих зрением в качестве основного средства приспособления к окружающей среде. Реакция на движение не только сильная, но и автоматическая, не контролируемая сознанием.

Для развития технического мышления важно воздействие средств технической наглядности, многие из которых объединяют и понятийные, и наглядные компоненты.

Многие специалисты, как у нас, так и за рубежом при решении вопроса о месте компьютера в учебном процессе акцентируют внимание на его дидактических возможностях, указывая, что компьютер позволяет обеспечить индивидуализацию обучения и расширяет использование наглядных средств. Однако индивидуализация и наглядность обучения – это не цель, а средство достижения определенных учебных целей и целей обучении.

Юматова Э. Г. Оптимизация геометро-графической подготовки студентов средствами информационных технологий // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2012. – № 7 (июль). – ART 12082. – 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/2012/12082.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Основной практической составляющей геометро-графических курсов, как бы не менялось их содержание, является деятельность по решению задач.

Понятие «*учебная задача*» – основное для дидактики. И хотя его анализу посвящено много исследований, общепринятой трактовки не существует. В педагогических работах термин «задача» традиционно используется для обозначения частного вида заданий, наряду с примерами, сочинениями, упражнениями и др.

Особая роль такого компонента как учебная задача, определяется ее двойственным характером. *Учебная задача* является компонентом обучающей деятельности, выполняющим функции управляющего (обучающего) воздействия. Широкое распространение получила трактовка Д. Б. Элькониным понятия «учебная задача», противопоставляющая такую задачу задаче практической. Первая направлена на определение определенного способа действий, а вторая (конкретно-практическая) на получение результата, содержащегося в условии задачи. (Например, определить что-то, доказать то-то). Хотя при решении тех и других субъект получает определенные знания, на функционирование и развитие учебного процесса имеют влияние и те, и другие. Учебная задача имеет место там, где усвоение требуемого способа действия является основной целью учащихся. При решении конкретно-практических задач основным выступает результат, а способ деятельности – это только побочный продукт.

При оценке задачи как учебной необходимо учитывать следующие параметры:

– ее место в деятельности;
– соотнесение с целями учебной деятельности.

Если в познавательных и производственных деятельностях решение задачи выступает как их прямой продукт, то решение учебной задачи важно не само по себе, а как определенный показатель сформированности учебной деятельности и как средство достижения целей учебной деятельности. Решение учебной задачи – это не продукт, а средство достижения целей учебной деятельности. Изменения, которые произошли в обучаемом, являются действительным продуктом учебной деятельности. Для учащегося контроль за правильностью решения задачи означает направленность сознания на собственную деятельность, на абстракцию и обобщение осуществляемых действий: иначе говоря, здесь должна иметь место рефлексивная саморегуляция.

Н. Ф. Талызина, Л. М. Фридман, Т. В. Кудрявцев, Г. Д. Глейзер сформулировали подходы к определению математических и конструктивно-технических задач. Н. Ф.Талызина, Л. М. Фридман и другие ученые отмечают, что при решении геометрических задач широко используется *моделирование*. Л. М. Фридман считает, что процесс решения геометро-графической задачи – это процесс преобразования модели, при этом ученик должен уметь построить ряд вспомогательных моделей. Н. Ф. Талызина определяет решение геометрической задачи, как переход от одной модели к другой: от текстовой информации к вспомогательной (таблицы, схемы, эскизы); от них к геометрическим моделям, на которых и происходит решение задачи.

Конструктивная деятельность – это одна из основных видов профессиональной деятельности инженера на производстве. *Конструктивно-технические задачи* рассматриваются Т. В. Кудрявцевым как учебный вид профессиональных проектно-конструкторских задач.

Учебная деятельность в выделенной области знания отличается от профессиональной по следующим параметрам: во-первых, конечный продукт имеет только субъективную новизну; во-вторых, применяемый математический и графический аппарат должен соответствовать уровню подготовки обучаемого или ближайшей зоне

его развития; в-третьих, выбор оптимального решения подчинен учебно-педагогическим целям, а не производственно-техническим; в-четвертых, в целях овладения целостным процессом деятельности, конструктивные задачи могут решаться от начала до конца одним обучаемым.

Исследования показали, что решение конструктивных задач протекает на основе тесного взаимодействия понятийных, образных и действенных компонентов мышления [2, 3]. При этом переход к специализированному обучению, как указывает ряд авторов, вызывает образование новых психологических структур, способствующих формированию определенного типа мышления, становление которого, в свою очередь, связано с освоением специализированного вида и свойственных ему способов действия.

Умение студентов оперировать динамическими пространственными образами имеет большое значение для успешного решения разных видов конструктивных задач в среде компьютерных графических технологий. Содержанием динамических пространственных представлений является способность обучаемого увидеть пространственные связи и отношения между геометрическими объектами и их частями, функционально-структурные отношения в геометрических объектах, а также осуществлять различные геометрические преобразования.

Учебные конструктивно-технические задачи в большинстве работ определяются как задачи на построение геометрических объектов, определяемых граничными условиями, решение которых требует выполнения той или иной конструктивной деятельности, включающей поисково-аналитическую и комбинаторно-синтетическую деятельность.

В процессе формирования геометро-графической профессиональной компетентности *мы реализовали конструктивно-аналитический подход к решению учебных конструктивно-технических задач, который заключается в дополнении содержания данных задач элементами математического моделирования* с целью математической формализации элементов конструктивной деятельности. Учебную конструктивно-техническую задачу, решаемую на основе конструктивно-аналитического подхода, определим как *конструктивно-аналитическую задачу*.

Учебная конструктивно-аналитическая задача – это творческий интерактивный процесс, включающий использование обучаемым математических, графических и специальных методов моделирования, оценки и принятия решения, с последующей экспериментальной проверкой и окончательного воплощения результата в абстрактной и материализованной формах. Компьютерные графические технологии являются средствами регулирования деятельности в решении конструктивно-аналитических задач, т. к. данные средства включают знания об объектах и связях между ними, о способах распознавания и преобразованиях объектов, о правилах выбора и последовательности применения требуемых преобразований, о способах контроля и оценки деятельности. По сравнению с традиционными методами решения конструктивных задач, компьютерные графические технологии являются более эффективным средством, облегчающим действие анализа и синтеза объекта моделирования. Информационные технологии обеспечивают оперативное варьирование и учет различных параметров при геометрическом и функциональном конструировании.

Содержание таких задач включает построение четырех моделей, реализующих интеграционные связи в прикладной геометрии [4].

1. *Формализованной модели* – геометрическая (логико-математическая) модель объекта или процесса, включающая: во-первых, совокупность геометрических условий, определяющих объекты выделенного класса и процесс их создания, формали-

зованные в бинарном дереве, в котором ребра – операции, а вершины – объекты; во-вторых, математическое описание геометрических преобразований; в-третьих, аналитическое описание геометрического объекта или его частей в виде совокупности уравнений, неравенств и других ограничений. Формализованная модель объекта обеспечивает обучаемому формирование абстрактно-графической, материализованной и функциональных моделей.

2. *Абстрактно-графической модели* геометрического объекта – проекционно-обратимый чертеж, созданный инструментальными средствами компьютерных технологий.

3. *Материализованной модели* геометрического объекта – трехмерная статичная геометрическая модель, реализованная средствами САПР-технологий.

4. *Функциональной модели* геометрического объекта – анимационная модель, отражающая структурные, логические и функциональные связи в динамике, реализованная средствами технологий виртуального моделирования и CALS- технологий.

Отметим, что сложность решения таких задач для субъекта заключается в том, что такие задачи не только востребуют межинтегративные знания, умения и навыки в области математических и общепрофессиональных дисциплин, но продуктивности понятийно-образно-практического мышления и высокого уровня в овладении компьютерными технологиями и стандартами в области геометро-графического знания.

Ссылки на источники

1. Юматова Э. Г., Червова А. А. Формирование геометро-графической компетентности студентов технического вуза средствами компьютерных технологий. – Н. Новгород: ВГИПА, 2004. – 164 с.
2. Трофимов Ю. П. Техническое творчество в САПР (психологические аспекты). – Киев: Выща школа, 1989. – 184 с.
3. Якиманская И. С. Развитие образного мышления в процессе обучения // Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И. С. Якиманской. – М.: Педагогика, 1989. – С. 5–42.
4. Юматова Э. Г. Геометрическое моделирование в курсе инженерной компьютерной графики. – Н. Новгород: НГТУ, 2006. – 82 с.

Yumatova Evelina,
PhD., Associate professor of the Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseeva, Nizhny Novgorod
Yumatova.evelina@gmail.com

Optimization geometry and graphic learning university students by information technology.

Annotation. In this article are considered the psychological and pedagogical conditions for teaching engineer at technical university the graphic and geometry subjects by means of graphic informative technology. It is proposed the methodical system for directional forming fundamental and professional qualities of future specialist in sphere of graphic and geometry knowledge in connection with development of informative technology.

Keywords: pedagogic, optimization learning, geometry and graphic learning, graphic information technology.

ISSN 2304-120X