

УДК 004+378

ГРАФИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОФЕССИОНАЛОВ: СОДЕРЖАНИЕ И ФАКТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ
GRAPHIC DISCIPLINES IN COMPETENCE-ORIENTED COMPUTER TRAINING OF PROFESSIONALS: CONTENTS AND IMPLEMENTATION FACTORS

НИКИШИНА Ю.Г., канд. техн. наук, Университет управления «ТИСБИ»
NIKISHINA J., Candidate of Technical Sciences, the University of Management «TISBI»

E-mail: JNiki1@mail.ru

Аннотация

Разработка программы курса является важной составляющей учебного процесса. Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана бакалавров направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» и является обязательной для изучения. В настоящей статье анализируются факторы, которые следует принимать во внимание при разработке программы дисциплины. На основании проведенного анализа предлагается модульно-тематический план первой части дисциплины, даются рекомендации по методике преподавания.

Abstract

The development of the course is an important part in an academic process. The subject «Engineering and Computer Graphics» refers to the basis of the professional cycle in Bachelors curriculum majoring at «Computer Science» and is mandatory for study. This paper analyzes the factors that should be taken into account when program of discipline is developing. Based on the analysis modular - thematic plan of the first part of the discipline is proposed, recommendations on methods of teaching are given.

Ключевые слова: инженерная графика, компьютерная графика, информатика и вычислительная техника, программа курса.

Key words: engineering graphics, computer graphics, computer science, the course program.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана бакалавров направления подготовки «Информатика и вычислительная техника». Определение содержания курса и разработка программы - важные составляющие учебного

процесса. Поэтому анализ факторов, влияющих на содержание дисциплины, является актуальным.

Сначала определим факторы, влияющие на содержание дисциплины, а затем проанализируем их.

1. Следует констатировать, что в последнее десятилетие вузовские графические дисциплины, и «Инженерная графика» в частности, переживают некоторый кризис. Активное внедрение компьютерных технологий в практику конструирования диктует необходимость изменения содержания геометрографических дисциплин. Изучение программ создания графических изображений и информационных технологий, применяемых в этой области, в той или иной мере реализуется в каждом техническом вузе на кафедрах графической подготовки. Однако подходы к содержанию графических дисциплин весьма различны и вызывают подчас бурную дискуссию в профессорско-преподавательской среде.

Долгое время теоретической основой всех графических дисциплин считалась начертательная геометрия. Именно с изучения основ начертательной геометрии начиналось знакомство студента с графическими дисциплинами. Представители старой традиционной школы и сейчас стоят на позициях того, что начертательная геометрия является обязательной составляющей геометрической подготовки будущего инженера, т.к. ничто так не тренирует и не развивает пространственное мышление, как начертательная геометрия. Они признают современные компьютерные технологии конструирования, но, по их мнению, студенты должны приступать к изучению компьютерных методов создания чертежа лишь после освоения в полном объеме методов начертательной геометрии. Сначала должно следовать решение метрических и позиционных задач с помощью карандаша и линейки на бумаге, а потом уже можно переходить от эшпуров к современным технологиям создания чертежа. Приверженцы такого подхода, как правило, рассматривают компьютер как электронный кульман, ограничиваясь рассмотрением 2D-методик создания чертежа.

В противовес такому подходу существует диаметрально противоположная точка зрения, сторонники которой считают начертательную геометрию наукой, канувшей в лету, а ее методы, потерявшими свою актуальность. Немало дискуссий в преподавательской среде вызвала статья нашего земляка профессора А.П. Тунакова «Зачем преподавать студентам умирающие дисциплины» [1]. В ней профессор сделал достаточно смелое утверждение, назвав начертательную геометрию умирающей дисциплиной, ненужной наукой в вузовских программах. Такой подход вызвал немало критики со стороны представителей традиционной школы. Однако он также получил значительную поддержку со стороны прогрессивно настроенных преподавателей графики. Сторонники нового подхода считают, что будущее в преподавании графических дисциплин за 3D-моделированием. Предлагается взамен начертательной

геометрии ввести новый альтернативный теоретический курс: «Теоретические основы 3d-компьютерного геометрического моделирования», разработанный А.Л. Хейфецем [2]. В основе курса лежит работа с 3D-твердотельными моделями на основе прямого оперирования в пространстве, без проекционных преобразований.

2. Следующим фактором, определяющим содержание курса, является принятие новых стандартов ЕСКД. Прошло уже шесть лет с момента выхода стандартов ЕСКД, регламентирующих вопросы разработки и применения конструкторской документации в электронной форме. Были приняты принципиально новые стандарты и одновременно внесены изменения в старые существующие ГОСТы, в части работы с электронным видом конструкторских документов. В настоящее время стандартами ЕСКД установлена единая терминология в сфере работы с электронными конструкторскими документами, закреплено понятие равнозначности конструкторских документов в электронной и бумажной форме. Введены новые виды конструкторских документов: электронная модель детали, электронная модель сборочной единицы, электронная структура изделия, ведомость электронных документов.

3. Другим немаловажным фактором, который необходимо учитывать, разрабатывая программу курса, является переход системы высшего образования страны на федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения. Во главу угла ставится компетентный подход в обучении, направленный на формирование у студентов компетенций – способностей применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной сфере. А значит, определяя содержание дисциплины «Инженерная и компьютерная графика», необходимо отталкиваться от того, как и какие профессиональные компетенции будут приобретать студенты в процессе ее освоения.

4. К сожалению, следует отметить еще одну существующую проблему. Сегодня в школьном курсе черчение перестало быть обязательной дисциплиной и является элективным курсом. Таким образом, в каждой студенческой группе находятся лица, которые в школе не изучали черчение, т.е. часть студентов приступает к изучению вузовского курса инженерной и компьютерной графики, не имея базовой подготовки в этой области. Кроме того, наблюдается снижение уровня графической подготовки школьников, изучавших черчение в школе. Ярким примером такой удручающей картины являются исследования, проведенные К.А. Вольхиным, Н.И. Паком [3]. Авторы предложили студентам – первокурсникам перед началом изучения вузовского курса пройти анкетирование и тестирование. Приведем некоторые наиболее показательные результаты полученные ими. «У студентов 1-го курса наблюдается практически полное отсутствие синтеза целостного образа, изображенного на чертеже объекта...». «Изображение объекта, построенного по правилам ортогонального проецирования на две взаимно перпендикулярные плоскости, чаще приводит к

формированию в сознании двух независимых образов». «По двум ортогональным проекциям параллелепипед не узнал ни один студент, а прямой круговой конус – 14% респондентов. Вместо изображенных на чертеже трехмерных объектов опрошенные студенты узнавали плоские геометрические фигуры: в проекциях параллелепипеда видели 2 прямоугольника (71%), а конуса – различные сочетания треугольников, окружностей и кругов (57%)». Такие результаты не могут не настораживать и свидетельствуют о крайне низком уровне преподавания черчения в школе.

5. Также следует учитывать и наблюдаемую в последнее время общую тенденцию в вузах страны - снижение количества часов на изучение графических дисциплин.

6. Еще одним фактором, который нельзя не учитывать, является сложившаяся практика преподавания графических дисциплин в Университете управления «ТИСБИ». Ранее студентам специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» читались два отдельных курса: «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». Курс инженерной графики включал изучение элементов начертательной геометрии, элементов черчения, а также компьютерные технологии инженерной графики. Компьютерная графика обеспечивала умение студентов выполнять геометрические преобразования графических объектов, приобретение навыков построения изображений трехмерных объектов, давала представление о методах закраски. Практические задания по инженерной графике выполнялись традиционным способом на бумаге, а также в программе AutoCAD. Практические задания по компьютерной графике выполнялись путем составления программного кода на языке Delphi.

Таким образом, можно выделить следующие факторы:

1. Различие в подходах к определению роли начертательной геометрии и компьютерных технологий создания чертежа.
2. Новые стандарты ЕСКД, связанные с применением САПР.
3. Компетентностный, практико-ориентированный подход в обучении.
4. Низкий уровень графической подготовки школьников.
5. Снижение количества часов, отведенное на изучение курса.
6. Практика преподавания графических дисциплин в Университете управления «ТИСБИ».

Проведем анализ выделенных факторов.

1. Анализируя «старый» и «новый» подходы к определению роли начертательной геометрии и компьютерных технологий, можно прийти к следующему выводу: аргументы обеих сторон являются весьма убедительными, посему истина находится посередине. Действительно широко распространенные в конструкторской практике САПР позволяют оперировать непосредственно с трехмерными объектами и решать геометрические задачи, не прибегая к методам начертательной геометрии. Однако нельзя отрицать

значительной роли начертательной геометрии в развитии пространственного воображения студентов, особенно в условиях крайне низкого уровня графической подготовки выпускников школ. Полный отказ от изучения разделов начертательной геометрии был бы ошибкой. Примечательно, что приверженец «нового подхода» А.П. Тунаков в своей статье [1] признает, что разделы начертательной геометрии устаревают неравномерно: «...давно пора полностью выбросить из программы те, в которых излагаются методы решения метрических и позиционных задач вместе с соответствующими учебными чертежами. Важным и пока необходимым разделом является проецирование...». Вторым аргументом в пользу изучения раздела проецирования является следующий факт. Несмотря на принятие новых стандартов ЕСКД, приравнивающих бумажную и электронную конструкторскую документацию, а также несмотря на то, что на практике разработка изделия осуществляется на трехмерных электронных моделях, сдача готового проекта заказчику предполагает передачу полного пакета конструкторской документации, включая традиционные чертежи. Поэтому в настоящих условиях заменять начертательную геометрию альтернативным изучением методов 3D-конструирования было бы неверным.

2. По вопросу изучения новых стандартов ЕСКД в рамках курса разногласий быть не может. Студентов необходимо знакомить с актуальными стандартами ЕСКД, регламентирующими работу как с бумажной, так и с электронной конструкторской документацией, а не довольствоваться рассмотрением стандартов по работе с традиционными чертежами. К сожалению, зачастую в современных учебниках по инженерной графике, выпущенных после принятия новых стандартов, отсутствует нужная информация [4]. Такие недочеты должны быть исправлены лектором при составлении программы учебного курса.

3. Практико-ориентированный подход в преподавании инженерной графики будущим программистам должен начинаться с осознания роли дисциплины для формирования компетенций, необходимых для будущей профессии. При этом некоторые компетенции должны формироваться комплексно в процессе освоения всей образовательной программы. Инженерная и компьютерная графика, по нашему мнению, должна вносить свой вклад в формирование следующих компетенций: ОК-1, ОК-5, ПК-2. Такая общекультурная компетенция, как ОК-1 (владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения), последовательно формируется по мере выполнения учебного плана, а инженерная и компьютерная графика вносит свою лепту в ее формирование. Формирование ОК-5 (умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности) достигается изучением в рамках инженерной и компьютерной графики межгосударственных стандартов ЕСКД и продолжает формироваться при прохождении курса

«Метрология, стандартизация, сертификация». Профессиональная компетенция ПК-2 (освоение методики использования программных средств для решения практических задач) в рамках инженерной и компьютерной графики формируется при выполнении в программе AutoCad практических заданий и продолжает формироваться при изучении ряда других дисциплин профессионального цикла.

4. Проблему с низким уровнем довузовской графической подготовки авторы исследования [3] предлагают решить следующим образом. По их мнению, на 1-м курсе при изучении начертательной геометрии необходимы вводный модуль и непрерывное использование информационно-коммуникационных технологий для формирования и развития у студентов образного и модельного графического тезауруса. Лекции должны сопровождаться компьютерными презентациями и видеороликами с динамическими трехмерными объектами, при проведении практических занятий необходимо использовать графические пакеты. Отметим эти предложения как имеющие большую практическую ценность и по возможности учтем их при определении содержания нашего курса.

5. Что касается проблемы снижения количества часов, отводимых на графические дисциплины в вузах страны, то в настоящей работе не будем затрагивать проблемы в масштабах страны, а остановимся непосредственно на ситуации в Университете управления «ТИСБИ». Поэтому анализ пятого и шестого факторов проведем совместно.

Как говорилось выше, ранее студентам читались два отдельных курса: «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». Указанные курсы читали разные преподаватели, каждый со своим багажом знаний и методических наработок. Курсы читались в разных семестрах, изучение инженерной графики предшествовало и готовило студентов к изучению компьютерной графики. Подобную практику решено было сохранить, и дисциплину «Инженерная и компьютерная графика» разделили на две части. Каждая часть имеет отдельную контрольную точку. Учебный план составлен таким образом, что на изучение первой части (инженерной графики) отводится 20 аудиторных часов, из них 10 часов лекций и 10 часов практических занятий, на изучение второй части (компьютерной графики) – 57 аудиторных часов, из них 34 часа лекций и 23 часа практических занятий. Отведенное столь малое количество аудиторных часов на освоение первой части – 20 (по сравнению с 46 часами по старому учебному плану для специалитета) поставило непростую задачу составления программы дисциплины и модульно-тематического плана.

Подведем итоги и сделаем выводы. Учитывая вышесказанное, предлагается:

1. Первую часть курса «Инженерная и компьютерная графика» разбить на два модуля:

- классическая инженерная графика (8 аудиторных часов);

- компьютерные технологии инженерной графики (12 аудиторных часов).
2. В первый модуль включить темы:
 - Метод проекций.
 - Виды.
 - Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
 - Изображения предметов: виды, разрезы, сечения.
 3. Во второй модуль включить темы:
 - Автоматизация проектирования. Основы работы с графической системой AutoCad.
 - Введение в трехмерное моделирование.
 4. Для повышения наглядности подачи графического материала, развития у студентов пространственного воображения, а также экономии аудиторного времени лекции вести в сопровождении мультимедийных презентаций. В настоящее время по первой части курса разработано более 200 слайдов в программе PowerPoint.
 5. Для формирования ОК-1 в электронное сопровождение лекций включать слайды, содержащие вопросы по темам лекций и небольшие практические задания. Вводить в лекции элементы беседы со студентами, побуждать их во время теоретических занятий не просто воспринимать информацию, а делать выводы и обобщения, принимать участие в дискуссиях.
 6. Практические занятия по первой части курса проводить в программе AutoCAD.
 7. Для самостоятельной работы студентов использовать учебно-методическое пособие по дисциплине размещенное в электронном виде в библиотеке ИСУ ВУЗ.
 8. Для контроля знаний использовать компьютерное тестирование.

Литература:

1. Тунаков А.П. Зачем преподавать студентам умирающие дисциплины // Поиск. - 2007. - № 11(929).
2. Хейфец А.Л. Учебный курс теоретических основ 3d-компьютерного геометрического моделирования и его перспективы / А.Л. Хейфец // Информатизация инженерного образования. - Москва, 10-11 апр. 2012 г.: Труды Международной научно-методич. конф. ИНФОРИНО-2012. - М.: Издат. дом МЭИ, 2012. - С. 119-122.
3. Вольхин К.А., Пак Н.И. О состоянии графической подготовки учащихся в школе с позиции информационного подхода // Вестник Красноярск. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева. - Т. 1. Психолого-педагогические науки. - 2011. - № 3 (17) / Красноярск. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011. – С. 74-78.

4. Чекмарев А.А. Инженерная графика: Учебник для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - М.: Абрис, 2012. - 381с.

References:

1. Tunakov A.P. Why teach students dying discipline // Search. - 2007. - № 11 (929).

2. Heifetz A.L. The course of theoretical foundations of computer 3d-geometric modeling and its prospects / A.L. Heifetz // Information of engineering education. - Moscow, 10-11 April 2012: Repots of the International scientific methodological Conference INFORINO 2012. – М.: Publishing House of MEI, 2012. - P. 119-122.

3. Volkhin K.A., Pak N.I. On the state of graphic training of students in the school in view of information approach // Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University. V.P. Astafeva. - Т. 1. Psycho-pedagogical science, 2011. Number 3 (17) / Krasnoyarsk. State. ped. Univ. V.P. Astafeva. - Krasnoyarsk, 2011. - P. 74 - 78.

4. Chekmaryov A.A. Engineering Graphics: Studies / A.A. Chekmaryov. – М.: Abris, 2012. – 381 p.