

УДК 378.147

## **ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В СВЕТЕ ОПТИМИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

**Н.В. Зеленовская**, ст. преподаватель,

**Т.А. Марамыгина**, ст. преподаватель,

**С.В. Солонко**, магистр пед. наук, преподаватель

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, компьютерная графика, оптимизация учебного процесса.

Аннотация. Доклад посвящен обобщению некоторого опыта преподавания инженерной и компьютерной графики в различных вузах Минска.

Во всех учебных планах технических и других специальностей высших учебных заведений инженерную графику ставят на раннюю стадию изучения, так как она составляет основу многих необходимых специалисту дисциплин, таких как: высшая математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин и др.

Так как основной задачей инженерной графики традиционно ставилось изучение методов ортогонального проецирования на две и три плоскости проекций, лежащих в основе проекционных комплексных чертежей, то и курс был ориентирован на ручной способ выполнения чертежно-графических работ. В современных условиях, когда меняется идеология проектирования, все шире используются возможности информационных технологий по моделированию всевозможных технических объектов, их различному графическому представлению (трехмерные твердотельные и каркасные модели) и последующему автоматизированному построению чертежей (проекций, сечений и т.п.). Широкое использование систем автоматизированного проектирования требует соответствующей подготовки специа-

листов. Выпускники вузов должны уметь работать с автоматизированными графическими системами, позволяющими создавать как чертежно-конструкторскую документацию, так и решать задачи трехмерного геометрического моделирования.

Так в традиционное содержание графических дисциплин влилась новая составляющая – компьютерная графика. В широком разнообразном спектре (помимо инженерной компьютерной графики, существует компьютерный дизайн и Web-дизайн) компьютерная графика – это специальная область информатики, занимающаяся методами и средствами создания, преобразования, обработки, хранения и вывода на печать изображений с помощью цифровых вычислительных комплексов. Суть инженерной компьютерной графики состоит в создании интегрированной модели на основе геометрического моделирования. В ее задачи входят: формирование навыков работы с конкретными графическими системами геометрического моделирования; изучение и практическое освоение методов компьютерного выполнения чертежей, способов автоматизированной разработки графической конструкторской документации, автоматизированного проектирования чертежей с использованием графических баз данных. В свою очередь геометрическое моделирование предполагает усиление подготовки в области теории геометрических преобразований, заставляет изучать новые современные мировые стандарты по оформлению и управлению документацией.

Может быть, самым главным достоинством компьютерной графики как интенсивной технологии является то, что она имеет возможность реализации вариативного и индивидуального подходов к организации обучения с целью проявления студентами самостоятельной творческой активности, преодоления стереотипности и инертности мышления.

В настоящее время существует два различных подхода к проблеме преподавания компьютерной графики в курсе инженерной графики и ее роли.

Первый – это введение компьютерной графики как заключительной части курса инженерной графики. При таком подходе компьютерная графика рассматривается как отдельный раздел,

посвященный изучению техники выполнения чертежей с использованием вместо карандаша и чертежной доски «электронного кульмана». Такая практика преподавания на протяжении длительного времени наблюдается в БНТУ. При дефиците учебного времени такой подход сводится к ознакомительному уровню, а ситуация приводит к тому, что ослабевает уровень общей графической подготовки и не закладываются комплексные технологические основы компьютерной графики. Студенты при этом не приобретают достаточно знаний для использования графических компьютерных технологий при выполнении курсовых работ и дипломного проекта. Большая часть графических заданий выполняется студентами БНТУ вручную.

В БГАТУ обучение компьютерной графике в курсе инженерной графики рассматривается не как самостоятельный раздел, посвященный получению навыков выполнения чертежей в электронном виде, а как обучение инженерной графике путем комбинирования ручных и компьютерных методик получения чертежей. В целом компьютерная графика рассматривается в едином контексте с инженерной графикой. Работа в компьютерном классе построена так, чтобы студенты не просто изучали графический пакет (AutoCAD, КОМПАС и др.), а продолжали изучение инженерной графики, но другими средствами. Соотношение ручного выполнения чертежей и компьютерной их реализации примерно в равных долях [2].

БГУИР является ведущим вузом в отрасли, базовой организацией государств-участников СНГ по высшему образованию в области информатики и радиоэлектроники. В прошлом году кафедра инженерной графики БГУИР получила новое название – кафедра инженерной и компьютерной графики. Цель преподавания – развитие способностей к восприятию пространственных форм предметов действительного мира при помощи их графических изображений и овладение навыками создания и использования конструкторской, программной и иной документации, в том числе с помощью компьютера и компьютерных технологий. Студенты изучают системы автоматизированного проектирования и прикладные пакеты векторной графики (курсовое

проектирование). В 2017 г. открыта магистратура по специальности «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

В рамках программы читается два курса. Курс «Инженерная компьютерная графика» постепенно претерпевает ряд изменений. Особенно это касается экономических специальностей и «чистых информатиков». В теоретический курс введены понятия различных методов представления графических изображений, особенности растровой и векторной графики. Инженерная компонента постепенно вымывается, акцент делается больше на чисто компьютерную, где-то оформительскую составляющую. В содержание курса включены такие графические редакторы, как CorelDraw и AdobeIllustrator. Выполняемые графические работы больше напоминают иллюстрации, чем чертежи. Это продиктовано привязкой к будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Курс «Начертательная геометрия и инженерная графика» для специальностей, имеющих в направлении моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств, проектирование и производство программно-управляемых электронных средств и другое, выдержан более традиционно. Теоретическая подготовка в виде решения задач, включенных в практикум (рабочую тетрадь), проходит в чертежных классах. Авторами данного доклада в этом году разработан учебный практикум для некоторого усиления геометрической составляющей курса инженерной и компьютерной графики. Решение задач на пересечение поверхностей, усеченных комбинированных тел предполагается традиционными методами начертательной геометрии и методами 3D-моделирования.

Базовый комплект составляется из следующих заданий (все задания в компьютерной реализации):

- проекционный чертеж (построение третьего изображения по двум данным с применением необходимых разрезов);
- создание 3D-модели детали;
- задание на пересечение поверхностей в 3D;
- задание на пересечение поверхностей в классическом варианте – решение методами начертательной геометрии;

- написание алгоритма решения для задачи на пересечение поверхностей в программе Visio;
- схемы электрические принципиальные;
- сборочный чертеж изделия и спецификация;
- чертежи сборочных единиц;
- детализирование.

Выполняя первое задание, студенты изучают образование чертежа. По двум проекциям строят третью, выполняют необходимые разрезы, сечения. Данное задание предваряется ознакомительным занятием, где на примере выполнения чертежа корпусной детали (несложной технической формы) отрабатывается навык работы в конкретном графическом редакторе (AutoCAD) (используются методические рекомендации).

Как аргумент в пользу компьютеризации учебного процесса, использование компьютера в обучении делает учебный предмет интересным и увлекательным за счет введения занимательных и творческих заданий в образовательный процесс, моделирования оригинальных учебных ситуаций. Например, взаимное пересечение поверхностей как уникальная задача для творчества. Задается одна базовая поверхность, не изменяющая свои размеры и положение, вторая поверхность перемещается относительно первой, поворачивается, сдвигается, увеличивается или уменьшается в размерах. Строятся трехмерные модели, на их основе создаются чертежи, сравниваются изображения – все это облегчает процесс понимания перехода от объема к плоскости и обратно. Используются как операции объединения, так и операции вычитания. Наиболее продвинутым студентам предлагается создание элементарной трехмерной сборки, исследование получаемых моделей. При этом формируются умения осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность. Студенты активно участвуют в таких преобразованиях, порой создавая оригинальные конструкции, внося свои творческие преобразования, добавляя элементы, раскрашивая поверхности, проводят анализ алгоритмов построения по итоговым моделям.

## Список литературы

1. Ярошевич, О. В., Комплекс заданий по инженерной компьютерной графике как средство активизации познавательной деятельности студентов (из опыта работы) / О. В. Ярошевич, Н. В. Зеленовская, Н. П. Амельченко // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин : сб. ст. V Республиканской науч.-практ. конф., Брест, 22–23 марта 2012 г. / Брест. гос. техн. ун-т; редкол.: Т. Н. Базенков [и др.]. – Брест, 2012. – С. 78–80.
2. Ярошевич, О. В. Резервы совершенствования геометро-графической подготовки современного инженера / О. В. Ярошевич, Н. В. Зеленовская // Геометрия и графика. – 2014. – Т. 2, № 2. – С. 37–42.
3. Вольхин, К. А. Вопросы оптимизации инженерной графической подготовки / К. А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., сб. науч. статей, редкол.: Вольхин К. А. [и др.]. – Брест : БГТУ, Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), апрель 2018 г. – С. 68–71.
4. Горнов, А. О. Системные противоречия и предпосылки инженерной геометрии в образовательном аспекте / А. О. Горнов, М. Н. Лепаров // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации (КГП-2017) : материалы VII Междунар. науч.-практ. интернет-конф. Пермь, февраль–март 2017 г. / ПНИПУ. – Пермь, 2017. – Т. 1. – С. 14–22.

УДК 378.147

### **ВИРТУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НЕКОТОРОГО АРХИТЕКТУРНОГО СООРУЖЕНИЯ В СРЕДЕ 3DSMax**

**Н.В. Зеленовская**, ст. преподаватель,  
**С.А. Каленик**, студент

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: 3D-модель, коллизия, программа 3DSMax, текстура.

Аннотация. В докладе предложен пример визуального представления архитектурного сооружения с возможностями интерактивного взаимодействия при помощи инструментов программ AutoCAD, 3DSMax, Substance Painter и Unreal Engine 4.