



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Сборник трудов
Международной научно-практической конференции
20 апреля 2018 года**

**Брест, Республика Беларусь
Новосибирск, Российская Федерация**

Брест 2018

УДК 744
ББК Н2
Н 76

Ответственный редактор
О.А. Акулова, канд. техн. наук

Оргкомитет конференции

- Волчек А.А. – д-р. геогр. наук, профессор (Брестский государственный технический университет), председатель
- Обозный Д.А. – канд. экон.наук, доцент (НГАСУ (Сибстрин)), сопредседатель
- Акулова О.А. – канд. техн. наук (Брестский государственный технический университет)
- Вольхин К.А. – канд. пед. наук, доцент (НГАСУ (Сибстрин))
- Рукавишников В.А. – д-р. пед. наук, доцент (Казанский государственный энергетический университет)
- Базенков Т.Н. – канд. техн. наук, доцент (Брестский государственный технический университет)
- Уласевич З.Н. – канд. техн. наук, доцент (Брестский государственный технический университет)

Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции 20 апреля 2018 года Брест, Республика Беларусь Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. О.А. Акулова. – Брест: БрГТУ, 2018. – 381 с.

ISBN 978-985-493-433-4

Сборник содержит 87 статей (112 авторов из 42 учреждений образования (41 вуз и гимназия) Республики Беларусь, Кыргызской Республики, Донецкой народной республики и Российской Федерации), представленных на Международной научно-практической конференции, проводимой в режиме видеоконференции (г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, г. Казань, г. Иваново, Российская Федерация, г. Донецк, Донецкая народная республика) 20 апреля 2018 года.

Материалы сборника отражают проблемы, состояние учебного процесса, методические инновации в инженерной графической подготовке студентов технических университетов.

УДК 744
ББК Н2

ISBN 978-985-493-433-4

© Издательство БрГТУ, 2018

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

В.М. Акулич, канд. техн. наук, доцент

*Белорусско-Российский университет, г. Могилев,
Республика Беларусь*

А.Н. Паудин, ст. преподаватель

*Могилевский государственный университет
продовольствия, г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: высшее образование, компьютерное тестирование, инженерная графика, информационные технологии.

Аннотация. В статье рассматривается компьютерное тестирование по геометро-графическим дисциплинам в системе высшего образования. Представлена система тестирования по инженерной графике. Дано описание разных типов тестовых заданий: закрытая форма задания – одиночный выбор, множественный выбор, задание на установление соответствия. Описаны особенности тестов по инженерной графике.

Использование новых эффективных форм и методов организации учебного процесса с использованием информационных технологий активно внедряются в современные образовательные учреждения. Одна из актуальных задач настоящего времени – объективный контроль знаний, умений и навыков обучаемого.

Использование компьютера для контроля за усвоением знаний вошло в арсенал компьютерных технологий обучения уже на первых этапах информатизации образования. При этом, весьма удобным для реализации оказался тестовый способ контроля.

Использование компьютерных программ для определения знаний студентов имеет ряд очевидных преимуществ:

- повышает технологичность процедуры проверки: обеспечивает автоматическую проверку знаний, избавляет преподавателя от необходимости ручной проверки, повышает объективность оценки, сокращает время проверки и, наконец, позволяет отказаться от бумажных вариантов заданий и ответов;

- обучающийся имеет возможность ознакомиться со своей оценкой (или количеством баллов) сразу после сеанса компьютерного тестирования;

- позволяет использовать программно-дидактические тестовые задания, представленные в различных формах;

- дает возможность наполнять базу тестовых заданий и моделировать варианты тестов для разных разделов учебной дисциплины;

- позволяет выполнить статистическую обработку результатов тестовых испытаний.

В результате создается возможность корректной балльной оценки знаний по предмету, умений и практических навыков обучающегося студента.

Накопленный большой опыт по разработке и использованию компьютерного тестирования в учебном процессе по отдельным темам позволил разработать систему тестирования по инженерной графике.

Разработан системный подход к созданию комплексного компьютерного теста, охватывающего основные разделы учебной дисциплины «Инженерная графика» (рисунок 1).

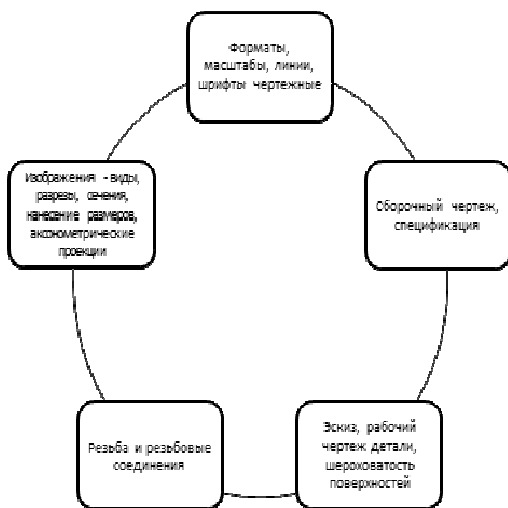


Рисунок 1. Система тестирования по инженерной графике

Разработанный нами, компьютерный тест используется в качестве текущего, промежуточного и итогового контроля знаний студентов (в т.ч., защиты домашних графических работ – эшпоров, комплексных чертежей, расчетно-графических работ). В необходимых случаях он может быть успешно использован как обучающий комплекс.

Компьютерный тест «Инженерная графика» выполнен с помощью программы «Mytest». Тест содержит 100 заданий различной сложности. Оформление вопросов и ответов было выполнено в программах КОМПАС-3D, AutoCAD, 3DMAX. Задания сопровождаются прикрепленными изображениями фрагментов чертежей. Обучающий режим активируется при получении неверного ответа на вопрос теста. Программа предлагает сведения для определения правильного ответа. Параметры тестирования, задания, изображения к заданиям, обучающая часть хранятся в одном файле.

Основной формой тестовых заданий являются задания в закрытой форме (рисунок 2). Закрытая форма тестового задания предполагает выбор тестируемым одного или нескольких правильных ответов из вариантов предложенных. Преимуществом этой формы заданий является простота оформления и скорость обработки результатов. Для снижения эффекта угадывания в каждом задании предлагается пять вариантов ответа.

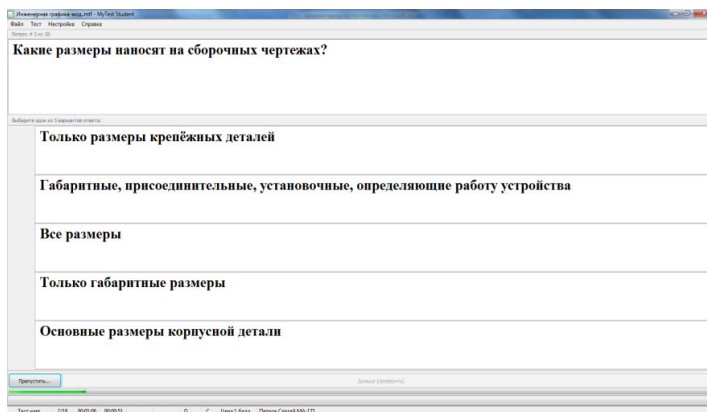


Рисунок 2. Окно теста

Количество заданий в тесте и количество заданий по каждому разделу определяется преподавателем в зависимости от типа тематического теста. Также с помощью программных настроек «Mytest» можно устанавливать ограничение времени для ответов на тест.

Наглядность теста по инженерной графике заключается в большом количестве точных иллюстраций – чертежей, используемых в тестовых заданиях (рисунок 3).

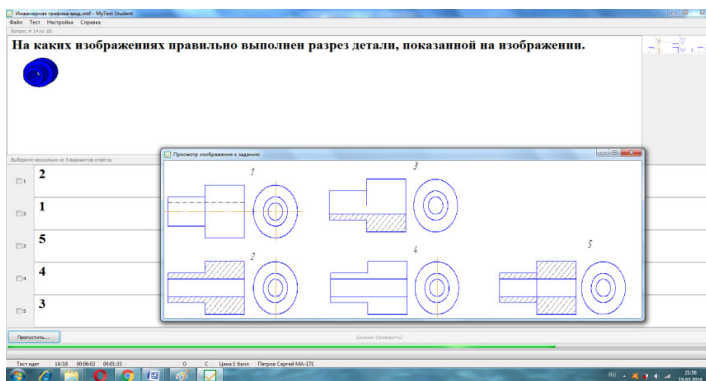


Рисунок 3. Окно теста с фрагментами чертежа

Особенностью данной разработки является то, что при необходимости преподаватель может перевести тест в обучающий режим работы. Для этого к каждому заданию подготовлены пояснения к ответу, которые появляются при выборе неправильного варианта ответа (рисунок 4).

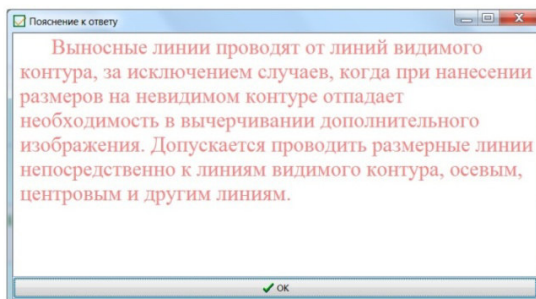


Рисунок 4. Фрагмент окна с пояснениями к ответу

После выполнения всех заданий теста программа осуществляет мгновенный анализ предложенных решений и открывает окно с результатами этого анализа и выставленной оценкой (рисунок 5).

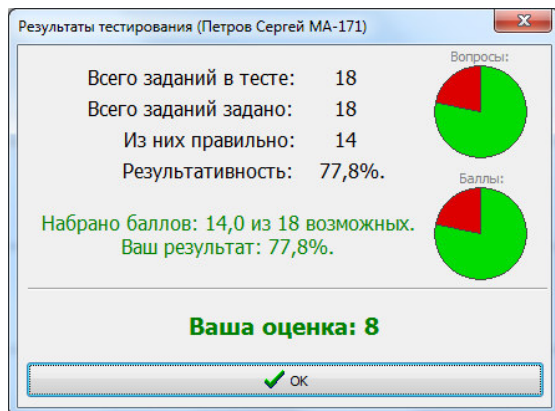


Рисунок 5. Окно результатов теста

Применение такой системы тестового контроля позволяет объективно оценить уровень знаний по данным темам у всех студентов дневной и заочной форм обучения всех специальностей и является рациональным дополнением к другим методам проверки знаний. Опыт использования компьютерного тестирования по инженерной графике, безусловно, обеспечивает повышение эффективности учебного процесса по инженерной графике и способствует улучшению качества подготовки специалистов.

Список литературы

1. Радьков, А.М. Дидактические тесты: технология проектирования: Методическое пособие для разработчиков тестов / А.М. Радьков [и др.]; под общ. научн. ред. А.М. Радькова – Минск: РИВШ, 2004. – 87 с.
2. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей: [Сборник]. – М.: Издательство стандартов, 2011. – 60 с.
3. Новичихина, Л.И. Справочник по техническому черчению [Текст]: справочное издание / Л.И. Новичихина. – 2-е изд., стереотипное. – Минск: Книжный дом, 2008. – 312 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПРОЕКЦИРОВАНИЯ В САПР

О.А. Акулова, канд. техн. наук,

Е.С. Климец, студентка

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерное образование, методы проектирования, аппарат проектирования, моделирование.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения и реализации геометрических аппаратов проектирования в системах автоматизированного проектирования на примере AutoCAD.

В число основных дисциплин, являющихся фундаментом инженерного образования, входит начертательная геометрия, которая не только является теорией изображений и построения чертежей, но и составляет основу для геометрического моделирования и компьютерной графики.

Начертательная геометрия базируется на методе проекций и реализации соответствующих аппаратов проектирования. Выделяют центральное (коническое) проектирование и параллельное (цилиндрическое) проектирование (косоугольное и ортогональное).

Все перечисленные аппараты реализуются также и в современных системах автоматизированного проектирования (САПР). Рассмотрим их особенности на примере среды AutoCAD.

Системы 2D моделирования подразумевают построение чертежей на плоскости, заданной осями X и Y, т.е. подчиняются правилам ортогонального проектирования.

В системах 3D моделирования трехмерная модель отображается на экране монитора в общем случае, как произвольная параллельная проекция (аксонометрия). Отображение стандартных видов осуществляется на соответствующей панели и включает ортогональные и стандартные изометрические проекции. Для автоматического извлечения ортогональных проекций из 3D модели используют команды Т-ВИД и Т-РИСОВАНИЕ [1]. Таким образом, реализуется прямая задача начертательной геометрии – построение

проекций геометрического образа на плоскости (экране монитора) по пространственному оригиналу (3D-модели).

Кроме того, изометрические проекции в AutoCAD можно получать не только, как стандартные виды трехмерного объекта, но и в виде 2D-чертежа. В этом случае изометрическое проектирование осуществляется посредством команды ИЗООРТО, которая позволяет осуществлять моделирование изометрического вида 3D-объекта путем выравнивания объектов по трем основным изометрическим осям. Построение изометрических окружностей, дуг и сопряжений осуществляется посредством параметра «Изокруг» команды ЭЛЛИПС.

При построении наглядных изображений различных архитектурных сооружений применяют центральное (коническое) проецирование, которое в AutoCAD реализуется посредством команды КАМЕРА, устанавливающей камеру и положение цели для создания и сохранения 3D вида объектов в перспективе.

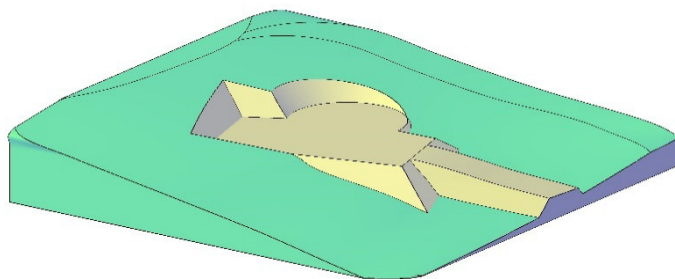
При этом, варьируя элементы аппарата перспективных проекций, которые определяют свойства камеры, можно исследовать наглядность полученного изображения. Кроме того, изменяя положение точки зрения относительно неподвижной геометрической системы, можно получить линейную перспективу с тремя точками схода параллельных прямых [2].

Таким образом, получение наглядных изображений в САПР является результатом реализации соответствующих геометрических аппаратов, применение которых с развитием информационных технологий приобретает все большую значимость. Для эффективного использования различных графических сред, решения сложных конструкторских задач необходимо опираться на теоретическую базу, которую предоставляет начертательная геометрия.

При этом, обучение будущих специалистов целесообразно проводить на достаточно простых типовых примерах с поэтапным повышением уровня сложности заданий. Выполнение одних и тех же заданий вручную и с использованием САПР демонстрирует студентам широкие возможности и преимущества последних.

В связи с этим особый интерес представляет моделирование инженерных задач, традиционно решаемых в проекциях с числовыми отметками (ортогональные проекции на одну плоскость). Так, моделированию задачи по определению «границ земляных работ» сопряжено с необходимостью создания сложных топографических поверхностей, а также поверхностей одинакового ската для криволинейных участков дорог, представляющих собой линейчатые поверхности, огибающие семейства прямых круговых конусов, вершины которых лежат на некоторой пространственной кривой (рис. 1, 2).

а)



б)

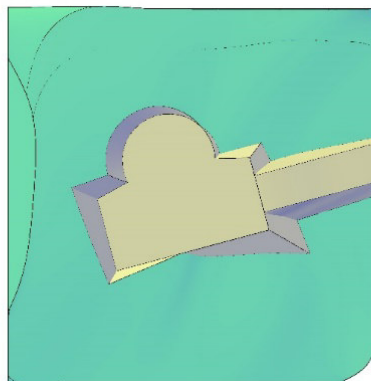
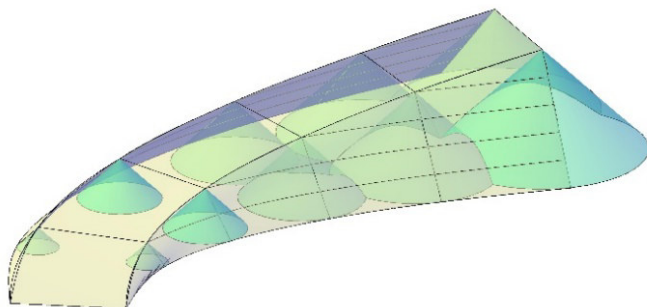


Рисунок 1. Моделирование задачи по определению «границ земляных работ»: а) 3D-модель; б) проекция на горизонтальную плоскость

Таким образом, большую значимость в инженерной подготовке имеет демонстрация потенциала современного программного обеспечения и эффективных способов его использования, базирующихся на теоретических основах начертательной геометрии.

а)



б)

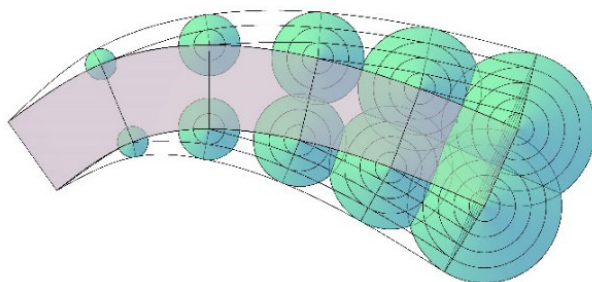


Рисунок 2. Моделировании поверхности одинакового ската:
а) 3D-модель; б) проекция на горизонтальную плоскость

Список литературы

1. Якубовская, О.А. Методические указания к выполнению лабораторной работы по начертательной геометрии на тему «Моделирование задачи на пересечение поверхностей» для студентов технических специальностей // О.А. Якубовская, З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, Н.Н. Шалобьта. – Брест, из-во БрГТУ, 2013. – 25 с.
2. Якубовская, О.А. Роль и место геометрического моделирования в инженерной подготовке / В.П. Уласевич, З.Н. Уласевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, 21–22 марта 2013 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Шабека Л.С. и Вольхина К.А. – Брест, 2013. – С. 107–110.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ БАЗ ДАННЫХ В САПР НА ПРИМЕРЕ AUTOCAD

О.А. Акулова, канд. техн. наук,

М.Ю. Гришкевич, студент

Е.Д. Эйсмонт, студентка

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерное образование, пользовательские базы данных в AutoCAD, параметрическое моделирование, динамические блоки, язык программирования AutoLisp.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы создания пользовательских баз данных в системах автоматизированного проектирования на примере AutoCAD.

В настоящее время в связи с повсеместным внедрением в науку и производство BIM-технологий (Building Information Model) и PML-технологий (Product Lifecycle Management) встает сложный и очень важный вопрос современной инженерной подготовки, включающий разработку образовательных программ и новых учебных курсов.

Это связано с тем, что современный инженер должен не просто уметь использовать современные САПР, но и делать это эффективно. В связи с этим большую актуальность приобретают вопросы параметрического проектирования, позволяющие решать задачи оптимизации и создания пользовательских баз данных.

Для проектирования типовых зданий и сооружений обычно применяют специализированные приложения типа СПДС Graphics, позволяющие упростить выполнение работ по конкретной инженерной специализации. Но для разработки уникальных объектов, конструкций, узлов существует необходимость создания новых баз данных [1].

В связи с этим при инженерной подготовке специалистов очень важным является изучение основных возможностей САПР по созданию пользовательских баз данных.

Одним из инструментов создания пользовательских баз данных являются динамические блоки, которые представляют собой параметрические объекты (см. рисунок 1) [2].

Алгоритм создания динамических блоков был рассмотрен в [3].

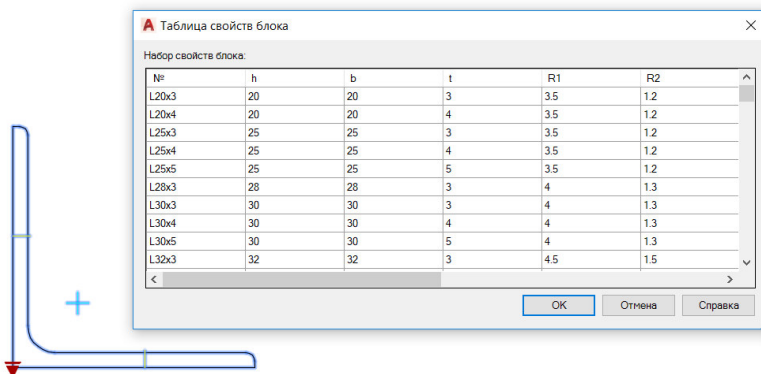


Рисунок 1. Пример параметрической модели уголка равнополочного (ГОСТ 8509-93)

Перечень разработанных динамических блоков позволяет создать базу данных (например, базу данных стандартных металлических профилей) (см. рисунок 2).

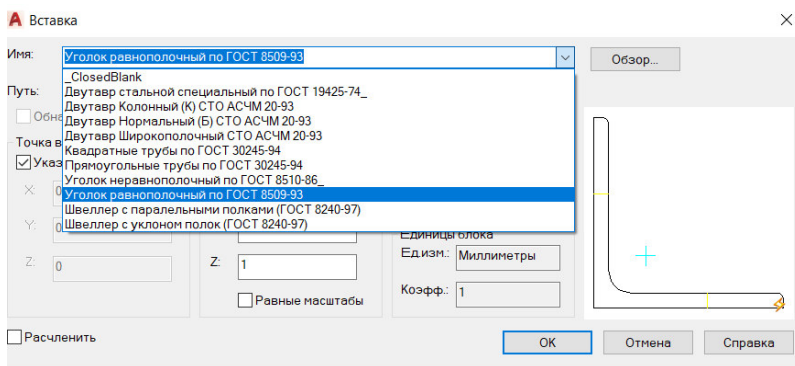


Рисунок 2. Пример базы данных стандартных металлических профилей

Второй путь к созданию базы данных – это использование встроенных в САПР внутренних языков программирования

(например, язык Lisp в AutoCAD), позволяющий значительно повысить эффективность проектирования.

Графический язык программирования AutoLISP является расширением языка программирования LISP. LISP – это язык высокого уровня, ориентированный на обработку списков, который выбран в качестве базового, потому что графические блоки и наборы блоков удобно представляются в виде списков. LISP-приложение – это текстовый файл, который содержит подсказки от разработчиков, а также определенный код для выполнения команды [4, 5].

При этом, графический редактор AutoCAD и интерпретатор языка AutoLISP представляют собой единую систему: любая функция AutoLISPа может быть вызвана, а затем использована из графического редактора.

Алгоритм создания приложения AutoLLISP в интегрированной среде разработки приложений Visual LISP можно представить в следующем виде:

- вызываем редактор Visual LISP;
- создаем новый файл, в котором вводим соответствующий программный код на языке LISP, и сохраняем его;
- загружаем программу в AutoCAD;
- вызываем программу, введя ее имя в командной строке;
- реализация программы.

Данный язык программирования нашел широкое применение, например:

- программирование чертежей с параметризацией;
- создание и использование графических баз данных (хранение графических данных в виде набора программ на AutoLisp);
- анализ и (или) автоматическое преобразование изображений (например, перенести все объекты с одного слоя на другой, повернуть все блоки на заданный угол и т.д.).

Для оптимизации и эффективной работы специалистов на сегодняшний день в AutoCAD имеется возможность программирования и на других языках. Доступ к языкам программирования в AutoCAD осуществляется через технологию Active-

XAutomation, которая позволяет создавать приложения на любом языке, который поддерживает интерфейс ActiveXAutomation (AutoCAD VBA, Java, C++, MS Word VBA, Visual Basic, Delphi, Excel VBA и некоторые другие)

Таким образом, создание пользовательских баз данных и специализированных приложений с помощью языков программирования – это перспективный и современный путь к повышению эффективности проектирования.

Список литературы

1. Акулова, О.А. Роль параметрического моделирования при изучении студентами строительных специальностей BIM-технологий в проектировании / О.А. Акулова, В.П. Уласевич, Н.Н. Шалобыта // Теория и практика исследований и проектирования в строительстве с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) : сборник статей Международной научно-технической конференции, Брест, 30–31 марта 2017 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Семенюк С.М. [и др.]. – Брест, 2017. – С 3-7.
2. Журавлев, А.С. Динамические блоки на основе стандартов ЕСКД / А.С. Журавлев. – Самиздат, 2013. – 520 с.
3. Акулова, О.А. К параметрическому моделированию в среде AutoCAD / О.А. Акулова, В.П. Уласевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 3-7.
4. Притыкин, Ф.Н. Параметрические изображения объектов проектирования на основе использования языка АВТОЛИСП в среде АВТОКАД: учеб. пособие / Ф.Н. Притыкин. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 112 с.
5. Толстоба, Н.Д. Системы автоматизированного конструирования. Методические указания / Н.Д. Толстоба. – СПб, из-во ИТМО технический университет, 2002. – 54 с.

УДК 004.942

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ СОЕДИНЕНИЙ В СИСТЕМЕ AUTODESK INVENTOR

Е.Л. Альшакова, канд. техн. наук, доцент,

Е.А. Альшакова, студент

*Юго-Западный государственный университет,
г. Курск, Российская Федерация*

Ключевые слова: инженерная графика, чертежи соединений, 3D технологии проектирования, сборка, параметризация.

Аннотация. В учебный процесс дисциплины инженерной графики вводятся лабораторные работы по выполнению конструкторской документации средствами 3D моделирования и автоматизации процесса проектирования.

В образовательном процессе дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» выполняются лабораторные работы, целью которых является приобретение студентами знаний, умений и навыков, позволяющих выполнять чертежи соединений деталей с применением 3D технологии проектирования, средств автоматизации построения чертежа и параметризации. В работе применяется программный продукт САПР Autodesk Inventor, реализующий технологию цифровых прототипов [1].

В результате оформляется графическая работа «Соединения разъемные», которая содержит изображения соединений деталей болтом и шпилькой, что является традиционным и соответствует содержанию рабочей программы дисциплины.

Соединение деталей болтом. Выполняется упрощенное изображение соединения деталей болтом. Данными для выполнения задания являются диаметр резьбы болта и толщина двух соединяемых деталей в соответствии с номером варианта.

Порядок выполнения работы. В программе Autodesk Inventor загрузить файл проекта «Болтовое соединение», открыть файл 3D модели сборки «Болтовое соединение упрощенное изображение», открыть файл чертежа Autodesk Inventor «Болтовое соединение упрощенное изображение». В файле модели сборки запустить форму (диалоговое окно), устанавливая

ющую значения размеров – необходимо выбрать из списков диалогового окна в соответствии с вариантом задания (рис. 1).

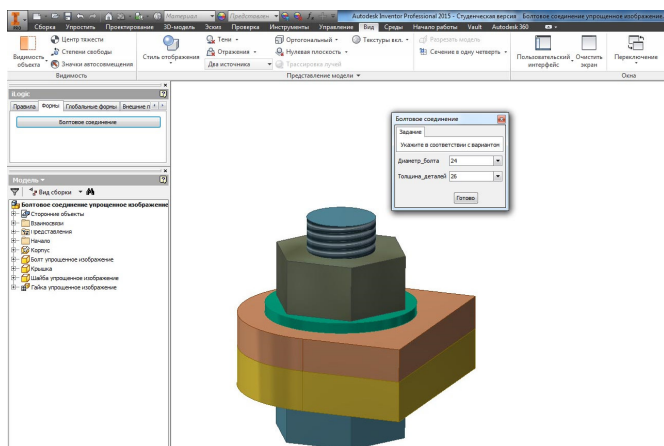


Рисунок 1. Сборка и диалоговое окно «Болтовое соединение»

Подготовка чертежа болтового соединения. Перейти в файл чертежа «Болтовое соединение упрощенное изображение». Изменить условные обозначения болта, гайки и шайбы на чертеже в соответствии со значениями диаметра и длины болта.

Лабораторная работа разработана с целью оптимизации выполнения чертежа болтового соединения, а также для изучения инструментов создания сборок, параметризации и автоматической генерации чертежей [2].

Параметрическая модель сборки (см. рис. 1) создана с помощью правил iLogic. Размеры элементов деталей «Корпус», «Крышка», «Шайба упрощенное изображение» вычисляются с помощью формул в размерах эскизов и элементах деталей на основе управляющего пользовательского параметра. Параметры детали «Болт упрощенное изображение» хранятся в таблице Excel (внедренной) (рис. 2).

Правило «Размеры болта» на основе значения пользовательского параметра устанавливает значения параметров детали «Болт упрощенное изображение» из таблицы Excel (внедренной). Деталь «Гайка упрощенное изображение» содержит внут-

ренную таблицу параметров: Создание параметрического ряда (рис. 3). Файл сборки «Болтовое соединение упрощенное изображение» содержит правила «Размеры» – для передачи значений управляющих параметров в файлы параметрических деталей; «Гайка» – для выбора требуемого элемента параметрического ряда в зависимости от значения управляющего параметра.

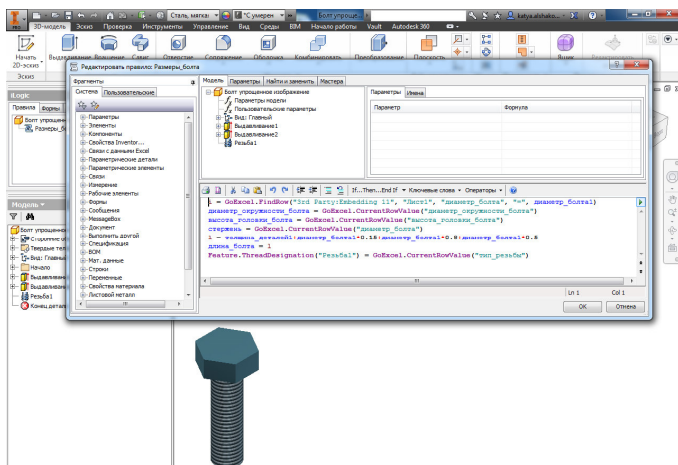


Рисунок 2. Параметрическая деталь Autodesk Inventor

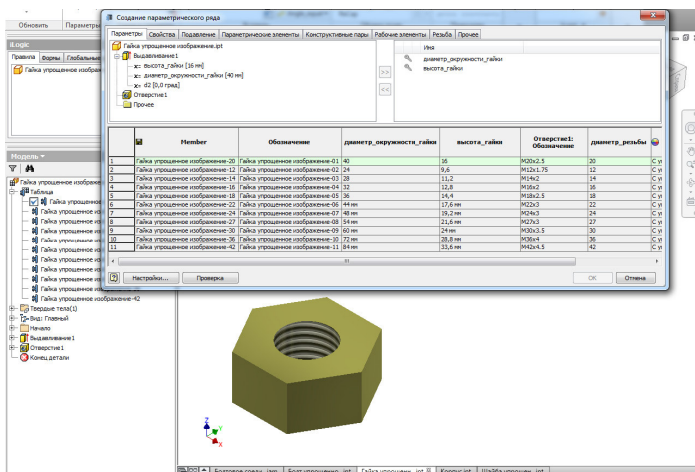


Рисунок 3. Параметрический ряд Autodesk Inventor

Для удобства применения модели сборки создано диалоговое окно «Болтовое соединение» (форма) для задания размеров диаметра болта и толщины двух соединяемых деталей с помощью редактора форм iLogic (см. рис. 1).

Подготовлен чертеж для одного варианта сборки. Чертеж является ассоциативным и изменяется автоматически при изменении размеров диаметра болта и толщины соединяемых деталей в диалоговом окне «Болтовое соединение», что существенно сокращает время выполнения графической работы (чертежа) за счет сокращения повторяющихся операций.

Соединение деталей шпилькой. Модели параметрических деталей подготовлены заранее. Установлена связь с таблицей Excel: хранятся значения параметров (рис. 4). Эти значения студенты изменяют в соответствии с номером варианта.

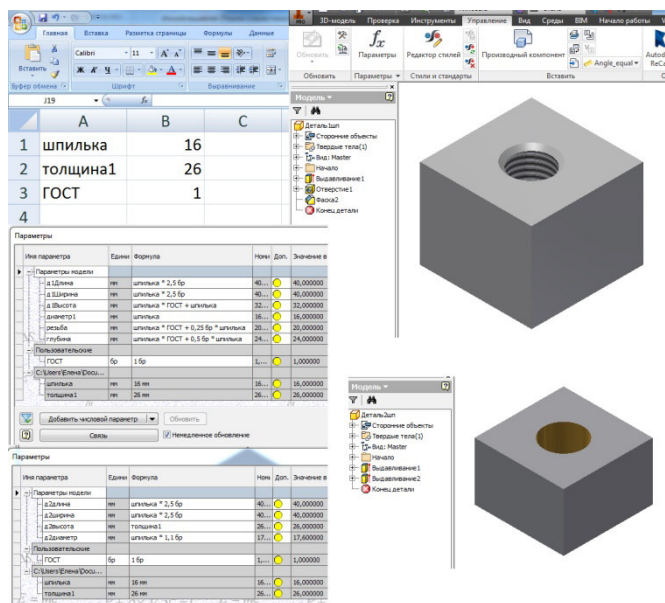


Рисунок 4. Параметрические детали

Подготовлена сборка. При обновлении сборки модель автоматически перестраивается. Библиотечные компоненты необходимо подобрать согласно варианту задания (рис. 5).

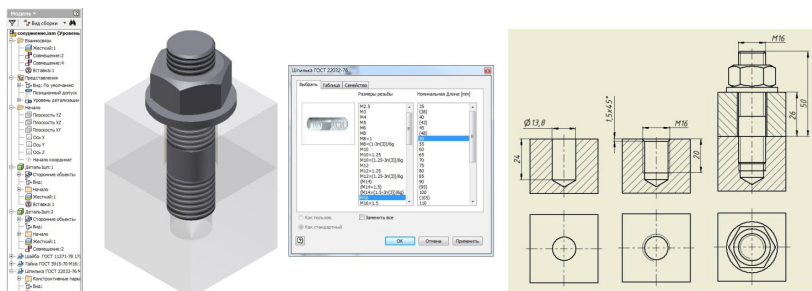


Рисунок 5. Сборка соединения шпилькой. Чертеж соединения

Учебный процесс дисциплины «Инженерная графика» не ограничивается выполнением чертежей: студенту необходимо знать стандарты на выполнение конструкторской документации и возможности автоматизации процесса проектирования [3, 4]. Для этого реализованы инновации, заключающиеся в автоматизации создания аналогичных деталей, сборок с использованием таблиц, параметризации, разработки программных кодов; автоматизации инженерных работ; создании новых инструментов и процессов для сокращения трудоемкости проектирования.

Список литературы

1. Альшакова, Е.Л. Технология цифровых прототипов: модель, инженерный анализ, документация, совместная работа / Е.Л. Альшакова // Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции «Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике» / Под редакцией д.т.н., проф. Кондратенко В.С. – М.: Московский технологический университет, 2016. – С. 214 – 217.
2. Альшакова, Е.Л. Технологии разработки и использования компьютерных моделей в обучении конструкторско-технологической подготовке производства / Е.Л. Альшакова // Труды XXII Международной научно-технической конференции «Информационные средства и технологии». В 3-х томах. М.: Издательский дом МЭИ, – 2014. – Т. 2. – С. 17 – 25.
3. Юрин, В.Н. Компьютерный инжиниринг в инженерном образовании: эволюция / В.Н. Юрин // Труды XXII Международной научно-технической конференции «Информационные средства и технологии». В 3-х томах. М.: Издательский дом МЭИ, – 2014. – Т. 2. – С. 102 – 108.
4. Альшакова, Е.Л. Применение информационных технологий в учебном процессе на кафедре начертательной геометрии и инженерной графики / Е.Л. Альшакова // Геометрия и графика: сборник научных трудов. Выпуск 1. – М.: МИТХТ, 2011. – С. 61 – 68.

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОКАЗОМ СЛАЙДОВ ПРИ СОПРОВОЖДЕНИИ ЛЕКЦИИ

Т.В. Андриюшина, канд. пед. наук, доцент

*Сибирский государственный университет путей
сообщения (СГУПС), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: ЭОС, управление показом лекции-презентации, линейная структура слайдов, гиперссылки, управляющие кнопки.

Аннотация. В статье описывается использование ЭСО для сопровождения лекций. Рассмотрено эффективное управление показом лекций-презентаций. Обосновано преимущество использования электронных учебных материалов при обучении первокурсников и их значение в работе преподавателя.

Образовательные электронные средства обучения (ЭСО) значительно повышают качество визуальной информации на лекции, она становится интереснее, динамичнее, профессиональнее. При использовании ЭСО за короткое время преподаватель может представить больше и разнообразнее информации по теме дисциплины. Для этого современные технологии мультимедиа располагают колоссальными возможностями.

При использовании электронных средств на лекциях по графическим дисциплинам коренным образом изменяются способы формирования пространственного мышления личности, которое так важно в профессиональном становлении будущих выпускников технических вузов. Если в 2000 г. при опросе было выявлено, что 11% первокурсников не изучали в школе черчение, то в настоящее время эта цифра достигает 65% и более.

Только в некоторых передовых школах этой дисциплине уделяют должное внимание. При традиционной наглядности в обучении, например, по начертательной геометрии, чаще всего использовалась конкретность изучаемого геометрического объекта, теперь в электронных средствах обучения становится возможной динамическая интерпретация существенных свойств не только реальных объектов, но и научных закономерностей, теорий, понятий, которые ранее трудно воспринимались студентами.

В арсенал программы MS PowerPoint входят все необходимые инструменты для создания статичных и анимированных слайдов для представления различной информации на лекциях и практических занятиях. Современный контент программы MS PowerPoint позволяет сохранить в одном файле многообразные виды информации: текстовую, графическую, числовую, символьную, звуковую и видео [2, с. 27].

При использовании презентаций на лекциях, особенно по графическим дисциплинам, следует помнить, что огромную роль играет оболочка – дизайн слайдов, который обеспечивает визуальную коммуникацию со студенческой аудиторией. Кроме того, планируя разработку лекции-презентации, преподавателю следует заранее продумать, как он будет осуществлять эффективное управление показом в зависимости от аудитории.

Обычно преподаватели для сопровождения лекций создают линейную структуру презентации, когда слайды показываются в порядке их размещения в файле (рисунок 1). Лектор очень ограничено может влиять на порядок демонстрации слайдов презентации, чаще всего только вперед или назад [1]. В этом случае он во время лекции не может быстро изменить последовательность представления содержимого файлов, хотя некоторая возможность управления порядком показа слайдов может осуществляться кнопками, находящимися в левом нижнем углу экрана.



Рисунок 1. Линейная структура представления слайдов в лекции-презентации

Если преподавателю необходимо читать лекции на ту же тему для другой специальности, то большая часть разработанных слайдов может быть применена (для сокращения времени на подготовку к занятиям и эффективного использования имеющейся презентации). Разработанные слайды презентации можно сгруппировать, создавая на вкладке «Показ слайдов», так называемые, *произвольные показы*. Любой слайд презентации может участвовать сразу в нескольких произвольных показах.

Если лекция-презентация, например, состоит из пяти слайдов, то можно создать два произвольных показа:

- «Произвольный показ в аудитории 1» (слайды 1, 3 и 5);
- «Произвольный показ в аудитории 2» (слайды 1, 2, 4 и 5).

После создания произвольных показов презентацию можно запустить полностью с исходной последовательностью слайдов.

При создании презентации для сопровождения лекций в приложении MS PowerPoint, например, по начертательной геометрии, очень эффективно использование гиперссылок и управляющих кнопок, которые позволяют быстро переходить к любому необходимому слайду, файлу, веб-странице и т. п. (рисунок 2).

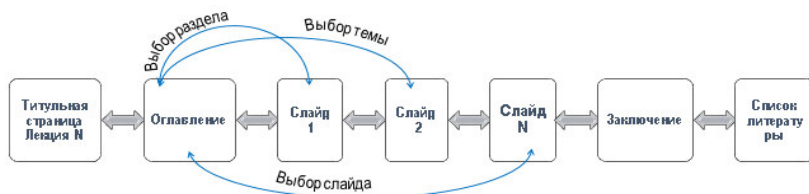


Рисунок 2. Линейная структура управления показом слайдов с гиперссылками или управляющими кнопками

Такая линейная структура при создании ЭСО в виде презентации для сопровождения лекции дает возможность преподавателю в зависимости от контингента обучающихся принимать экстренные решения о выборе стратегии обучения, последовательности представления слайдов и темпе подачи учебного материала [1].

Гиперссылки, при подготовке материала к лекции, можно задать на вкладке «Вставка» (рисунок 3) в разделе «Ссылки» к текстовому объекту или любому графическому изображению, а управляющие кнопки выбрать на той же вкладке в разделе «Иллюстрации» в группе «Фигуры».

Гиперссылки при необходимости позволяют преподавателю во время лекции быстро перейти к слайдам другой презентации. Например, для повторения какой-то темы можно показать какие-то фрагменты различных имеющихся видео-уроков [3].

Простейшим элементом управления в лекции-презентации является настроенное заранее действие, которое осуществляется

при щелчке по определенному текстовому или графическому объекту, а также может быть выполнено при наведении на него указателя мыши. Проведенный анализ лекций-презентаций по различным дисциплинам показал, что преподаватели очень редко применяют это эффективное средство управления.

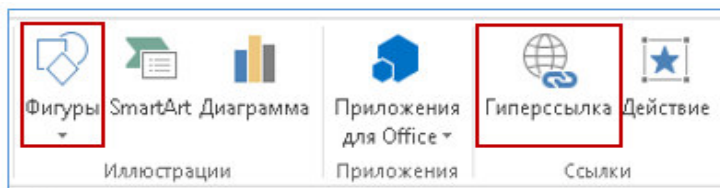


Рисунок 3. Настройка гиперссылок и управляющих кнопок при подготовке лекции-презентации

Настройку *действия* на определенный объект можно осуществить с помощью вкладки «Вставка» - «Ссылки» - «Действия» (рисунок 3). Диалоговое окно состоит из двух вкладок: в первой из них имеется возможность настроить действие по щелчку левой кнопкой мыши по объекту (рисунок 4 а и б), а во второй – действие будет происходить сразу при наведении указателя мыши на объект (рисунок 4 в).

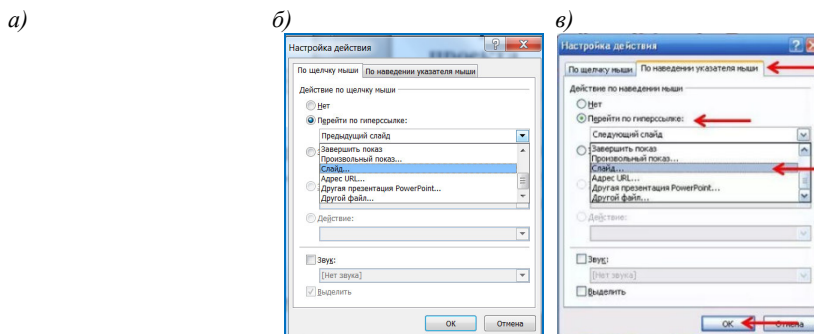


Рисунок 4. Диалоговое окно настройки действия на объект слайда

Педагогическую гибкость лекции-презентации помогает обеспечить вставка внедренного объекта на любой из слайдов. Этот объект можно установить на вкладке «Вставка», в разделе

«Текст», в группе «Объект» Это могут быть какие-то лекции с пройденным учебным материалом, видеофайлы с примерами по новой теме, отдельные слайды и т.п. В итоге получается линейная форма лекции с разветвленной структурой (рисунок 5). Объекты иногда можно не внедрять, а связать с лекцией-презентацией.

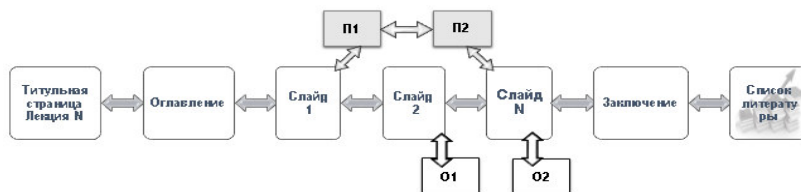


Рисунок 5. Линейная форма с разветвленной структурой презентации

Демонстрацию слайдов в зависимости от конкретной учебной ситуации можно осуществить, используя различные инструменты [4], которые имеются в программе MS PowerPoint. Например, управление показом можно выполнять вручную или, в отдельных случаях при необходимости, записав время показа каждого слайда по заранее продуманному сценарию, автоматически, а также с голосовым сопровождением.

Мы считаем, что применение ЭСО (в виде лекций-презентаций с использованием различных современных видов управления показом слайдов) значительно повышает активность первокурсников, например, при изучении начертательной геометрии, облегчает восприятие графической информации, что повышает качество обучения.

Список литературы

1. Электронные издания. Основные виды и выходные данные : ГОСТ Р 7.0.83-2013. – Введен впервые РФ 01.03.2014. – М. : Стандартинформ, – 2014. – 18 с.
2. Андриюшина, Т.В. Применение презентаций Microsoft PowerPoint в техническом вузе / Профессиональное образование: от теории к практике: сб. науч. тр.: по материалам 1-й Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2008. – Вып. 3: в 2 Ч., Ч.1. – С. 27-32.
3. Андриюшина, Т.В. Видеоуроки по графике / Т.В. Андриюшина, Н.К. Шабалина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №3. – С. 332.

4. Андриюшина, Т.В. Дисциплины графического цикла: опыт внедрения электронного обучения / Т.В. Андриюшина, О.Б. Болбат, А.В. Петухова // Материалы Международной научно-методической конференции «Актуальные проблемы модернизации высшей школы», Новосибирск, 06-07 февраля 2014 г. / Сибирский государственный университет путей сообщения, НТИ - филиал МГУДТ. – Новосибирск, 2014. – С. 222-225.
5. Андриюшина, Т.В. Учебная компьютерная презентация / Т.В. Андриюшина, О.Ф. Пиралова // Высшее образование в России. – 2009. – №10. – С. 154–156.

УДК 004.92

ОПЫТ СОЗДАНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В AUTODESK INVENTOR ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

О.В. Артиюшков, старший преподаватель,

П.И. Капитанов, студент,

Я.С. Курилович, студент

*Белорусский государственный университет транспорта
(БелГУТ), г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компьютерная графика, профильное обучение, пространственная модель.

Аннотация. Представлен подход к проблеме оптимизации графической подготовки студентов инженерных специальностей БелГУТа для совершенствования подготовки квалифицированных работников соответствующего профиля с использованием профильных задач при изучении курса трехмерного моделирования в вузе. Приведен пример создания пространственной модели сварной конструкции рамы тележки пассажирского вагона.

Курс трехмерного моделирования, изучаемый в Белорусском государственном университете транспорта, является логическим завершением всего цикла дисциплин инженерной графики. В процессе обучения компьютерной графике и пространственному моделированию студенты на базе ранее полученных знаний осваивают современные способы создания как двумерных чертежей, так и твердотельных пространственных моделей различных узлов и агрегатов. При этом, применение пространственных представлений наиболее существенно развивает логи-

ческое мышление и интуицию, основанную на геометризации пространственных форм, что необходимо в будущей профессиональной деятельности обучающихся.

В процессе изучения курса трехмерного моделирования в Белорусском государственном университете транспорта широко используются такие графические системы как AutoCAD и Autodesk Inventor. Для более полного и глубокого освоения указанных систем, а также с учетом профиля обучения для каждой специальности подбираются специальные задания, ориентированные на их дальнейшее использование в практической деятельности. При выборе таких задач для студентов специальностей, связанных с железнодорожным транспортом, могут использоваться разнообразные структурные элементы сборочных единиц подвижного состава железных дорог, такие как кузова вагонов и тепловозов, автосцепные устройства, тормозное оборудование, ходовые элементы и их части. Таким образом, достигается решение задач профильного обучения, что позволяет готовить квалифицированных инженеров, компетентных в своей будущей профессиональной деятельности и конкурентоспособных на современном рынке труда [1].

В качестве примера профильной задачи можно представить выполненный студентами проект рамы тележки пассажирского вагона. Так как рама имеет довольно сложную конструкцию и состоит из множества элементов, сваренных между собой, то при создании ее пространственной модели была использована система Autodesk Inventor. В процессе выполнения данной задачи студенты досконально ознакомились со способами формирования пространственных моделей различных элементов рамы, таких как, продольные балки, верхний и нижний листы, поперечные балки (рисунок 1).

Продольные балки рамы сварены из двух швеллеров, поперечные имеют коробчатый профиль, сваренный из гнутого листового металла, и все элементы свариваются между собой в единую сборную конструкцию (рисунок 2). Поэтому в ходе выполнения проекта был использован специальный модуль для преобразования пространственной модели сборки в сварную

конструкцию, который позволяет подготавливать и выполнять различные сварные швы. Система Autodesk Inventor позволяет создавать сварные швы с различной конфигурацией и геометрией и выполнять стыковые, нахлесточные и угловые соединения деталей, что дает возможность совершенствования навыков использования сварных соединений на практических примерах.

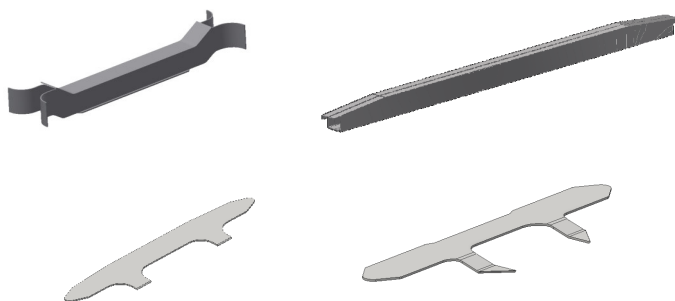


Рисунок 1. Пространственные модели сборочных единиц и деталей рамы тележки пассажирского вагона

После создания пространственной модели конструкции сварные швы были рассчитаны на прочность при различных вариантах нагружения с использованием различных методик расчета. При этом, были определены напряжения, возникающие в сечениях, произведено сравнение их с допустимыми, а также определены максимальные значения приложенных нагрузок.

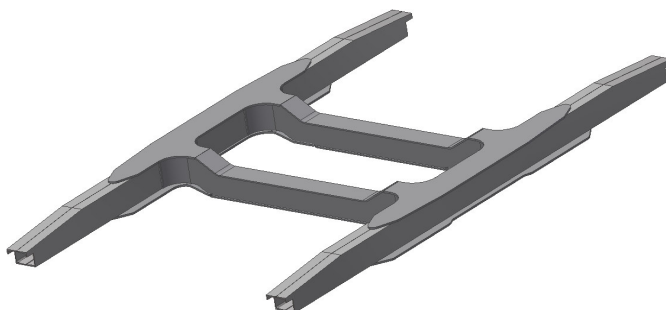


Рисунок 2. Пространственная модель сварной рамы тележки пассажирского вагона

Таким образом, использование заданий, соответствующих профилю подготовки специалистов, стимулирует инженерное мышление студентов, помогает закрепить ранее полученные знания на более высоком уровне, оптимально развивает способности обучающихся.

Список литературы

1. Артюшков, О.В. Применение профильно-ориентированных задач при изучении компьютерной графики / О.В. Артюшков // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 27 марта 2015 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С.100-104.

УДК 378

АКТИВИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В КУРСЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПОСРЕДСТВОМ УЧАСТИЯ В ОЛИМПИАДАХ И КОНКУРСАХ

Т.А. Астахова, ст. преподаватель

*Сибирский государственный университет путей
сообщения (СГУПС), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: графическая подготовка, инженерная графика, начертательная геометрия, прототипирование, самостоятельная работа, олимпиада.

Аннотация. В статье рассматривается влияние участия в конкурсах на активизацию самостоятельной работы студентов.

В настоящее время часто поднимается вопрос о самостоятельной работе студентов – как заставить, как заинтересовать, как проконтролировать. Постоянно идет разговор о сокращении аудиторных часов и увеличении часов на самостоятельную работу [1, 2, 3]. В курсе графических дисциплин, где задания выполняются в графических редакторах и часто невозможно определить авторство, случаются плагиаты работ. В следствие этого

мы используем аудиторные занятия и очные консультации для защиты выполненных заданий.

Для участия в студенческих конкурсах и олимпиадах разных уровней от студента необходим интерес разбираться самостоятельно в задачах, которые не связаны с получением зачета по предмету, и желание двигаться быстрее других. Для выявления таковых проводим внутривузовские предметные олимпиады.

Научно-исследовательская работа студентов включает в себя участие в конкурсах, но дивиденды приносит только победа в них. Конкурсные задачи всегда намного сложнее заданий, с которыми студенты сталкиваются в процессе изучения предмета, и, если человек идет строго в рамках курса, то он никогда не победит даже в межвузовской олимпиаде, не говоря о более высоком уровне. Часто для выполнения поставленных задач необходимо более глубокое знание графического редактора, чем используемое в рамках курса.

В этом году два студента третьего курса факультета «Управление транспортно-технологическими комплексами» нашего университета заняли второе место в городской олимпиаде по прототипированию. Это сравнительно новый конкурс, наш вуз в нем участвует только третий год, но уже второй раз занимает призовое место. Суть задания – спроектировать и выполнить 3D-модель изделия с движущимися элементами. Прототип должен быть разработан для изготовления на 3D-принтере порошковой полиамидной печати, оговариваются габаритные размеры, расход материала и необходимые зазоры, чтобы при печати на принтере движущие части могли работать. На рис.1 показана модель замка, выполненного в КОМПАС, а на рис.2 – этот же замок, изготовленный на 3D-принтере.

В курсе начертательной геометрии и инженерной графики на первом курсе или машинной графики на третьем нашими рабочими программами предусмотрено выполнение моделей деталей и сборок по уже существующим чертежам в КОМПАСе. В результате выполненного задания студенты умеют моделировать и создавать чертежи из моделей в соответствии с ЕСКД. Придумывать самостоятельно и конструировать что-то новое в

курсе предмета им не приходится. Таким образом, на конкурсе им необходимо научиться работать командой от разработки идеи до воплощения ее в реальное изделие.

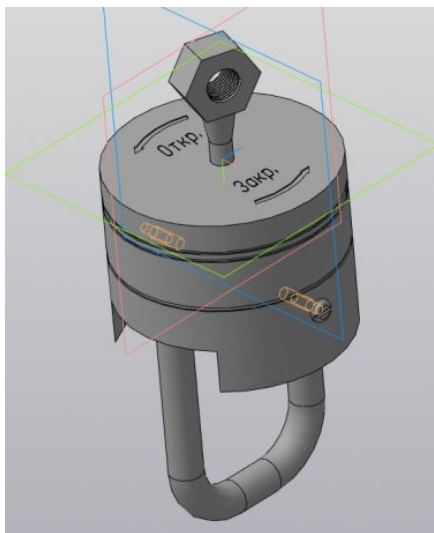


Рисунок 1. Модель сборки замка навесного, конкурсная работа студентов, выполненная в КОМПАС

Эти же студенты поучаствовали в олимпиаде по моделированию сборочных единиц, здесь они не вышли на призовые места, но сделали соответствующие выводы. В этой номинации задание полностью совпадает с задачами курса изучаемого ими предмета – по чертежу создать детали, собрать модель сборки и чертежи, но ограничено время. И здесь снова основную роль в подготовке играла самостоятельная работа, так как в то время у нас на кафедре стояла другая версия графического редактора. Версия КОМПАС 3D v17 очень отличается от всех предыдущих вплоть до интерфейса. Расположение команд, последовательность выполнения, вызов и сохранение глобально отличается, а так как в конкурсе была заявлена эта версия, ребятам пришлось самостоятельно с ней ознакомиться и быстро перестроиться. Сейчас уже наши компьютерные залы оснащены последней версией программы.

Участие в конкурсах этим студентам помогло одними из первых на своем курсе выполнить семестровое задание, защитить его на высокую оценку.



Рисунок 2. Модель замка навесного, выполненная на 3D принтере

Список литературы

1. Астахова, Т.А. Консультация - способ организации самостоятельной работы студентов технического университета / Т.А. Астахова, К.А. Вольхин // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации (КГП-2015) : материалы V международной научно-практической интернет-конференции (февраль-март 2015 г.). Выпуск 2. – Пермь: Издательство ПНИПУ, 2015. – С.256-267.
2. Петухова, А.В. Инженерно-графическая подготовка бакалавров и специалистов / А.В. Петухова // Условия эффективности качественной профессиональной подготовки в университете : материалы международной научно-методической конференции, Новосибирск, 31 января 2017 г. / Сибирский государственный университет путей сообщения ; ред. П.М. Постников [и др.]. – Новосибирск, 2017. – С. 217-219.
3. Сергеева, И.А. Организация образовательной траектории студента по графическим дисциплинам [Текст]/ И.А. Сергеева // Модернизация отечественного высшего образования: расчеты и просчеты : материалы Международной научно-методической конференции, Новосибирск, 3 февраля 2015 г. / СГУПС и НТИ. – Новосибирск, 2015. – С. 182-185.

УДК 378.147

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Т.В. Бабич, ассистент,
О.А. Суханова, ассистент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: познавательная активность, методы проблемного обучения, методика преподавания.

Аннотация. Рассматриваются методы проблемного обучения студентов, которые способствуют развитию и повышению уровня познавательной активности на практических занятиях.

В процессе подготовки студентов технических специальностей в Белорусском государственном университете транспорта на кафедре «Графика» ребята осваивают начертательную геометрию, инженерную и машинную графику, технический рисунок, основы компьютерного проектирования (моделирования) строительных объектов и машиностроительных конструкций. Приобретают навыки работы с графической информацией, которые используют при дальнейшем освоении специальных дисциплин. Будущие архитекторы занимаются живописью, рисунком, скульптурой.

Высокие требования, предъявляемые к современному профессиональному образованию, вносят свои коррективы в подготовку специалистов, требуют внедрения новых педагогических методик и подходов. Поток ранее не известной молодым людям информации весьма обширен.

Эффективность процесса познания у студентов во многом зависит от их познавательной активности, от желания развивать свои познавательные интересы. В зависимости от способа подачи одного и того же материала, он может восприниматься и усваиваться молодыми людьми по-разному.

В традиционной методике преподавания материала на практических занятиях широко распространены такие методы (стили) проведения, как репродуктивный и объяснительно-иллюстративный [1].

Особенности репродуктивного метода заключаются в изложении содержания занятия, а затем контроле точности выполнения по образцу (повторите, воспроизведите, запомните). Не допускается никаких альтернатив. При такой методике проведения практических занятий у студентов перегружается память, а развитие мышления и воображения отсутствует.

При объяснительно-иллюстративной методике задания объясняются с применением наглядных пособий и макетов, затем студенты приступают к выполнению заданий по образцу. Эта методика считается пассивной и не вызывает большого интереса у студентов.

Одним из способов повышения уровня познавательной активности учащихся является использование методик проблемного обучения, в основе которых лежит диалог между преподавателем и студентом, а также и между студентами. Знания при этом не сообщаются учащимся в готовом виде, а приобретаются только в процессе решения проблемной ситуации, которая создается преподавателем при помощи вопросов, подчеркивающих важность и другие качества предмета. «Проблемы» ставятся на всех уровнях – новой теме, повторении и контроле. Такое обучение создает атмосферу, при которой активизируются процессы мышления, самостоятельного принятия решений, нахождения новых способов выполнения заданий [2].

В зависимости от уровня работы студентов, сложности задач и способов их решения возможен выбор методов проблемного обучения:

- сообщающее изложение с элементами проблемности, при котором предлагаются единичные проблемные ситуации малой сложности лишь для того, чтобы вызвать интерес учащихся к изучаемой теме. Проблемы решаются самим преподавателем по ходу занятия. Роль студента здесь пассивна, уровень повышения работоспособности невысок;

- метод познавательного проблемного изложения, суть которого заключается в том, что преподаватель на своем личном примере показывает, как при решении каких-либо задач, возникает та или иная проблема, и какими способами можно ее устранить. А затем дает задание студентам. Усваивая логику рассуждений преподавателя, у подростка осуществляется мыслительный анализ проблемных ситуаций, сопоставляются факты и возникают способы построения доказательств;

- метод диалогического проблемного изложения, где педагог создает проблемную ситуацию, а ее решение осуществляется совместными усилиями. Этот метод дает широкие перспективы для активной творческой деятельности учащихся. Студент привыкает аргументированно высказывать свое мнение, работать в коллективе и искать свой путь решения той или иной задачи;

- поисковый метод применяется, когда преподаватель обучает студентов самостоятельному, целенаправленному решению проблемы. Поиск решения осуществляется учащимися в виде самостоятельных практических действий на основе информации, полученной от преподавателя, либо из других источников, где немаловажную роль играют компьютерные технологии. Такой метод развивает у подростков возможность самосовершенствования, решения задачи и достижения цели собственными усилиями;

- метод исследований, который частично похож на поисковый метод. Однако, если в поисковом методе проведения занятий указания и проблемы ставятся до или в процессе выполнения заданий и носят направляющую функцию в решении заданий, то при методе исследований проблема ставится уже после того, как студенты справились с основным заданием, и постановка данного вопроса служит для учащихся средством самоконтроля и проверки правильности приобретенных знаний. Этот метод является наиболее сложным и применяется к подросткам, обладающим более высокими способностями и уровнем подготовки, что обязательно учитывается при разработке плана занятия. Такие ребята с радостью принимают активное участие в семинарах, конференциях, олимпиадах, творческих отчетах.

Выбор того или иного метода обучения зависит от различных условий учебно-воспитательного процесса: например, особенностей изучаемого предмета, содержания занятия, возраста и уровня теоретической и практической подготовки учащихся, наличия технических средств и наглядных пособий (электронные учебники, мультимедийные лекции, обучающие программы), уровня подготовки преподавателя [3]. Педагог, при этом, должен стремиться найти наиболее эффективный метод, при котором бы осуществлялось высокое качество знаний, умений и навыков, студенты получили бы значительное развитие творческих и умственных способностей, повысилась самостоятельная деятельность будущих компетентных и профессиональных специалистов.

Практические занятия по графическим дисциплинам должны организовываться таким образом, чтобы студенты ощущали постоянное нарастание диапазона сложности предлагаемых заданий (например, от простого проекционного черчения, до компьютерного моделирования сложных сборочных узлов). Для старшего подросткового возраста методы проблемного обучения на практических занятиях особенно актуальны, так как они стимулируют и повышают мыслительную активность, предлагают учащемуся решение научных конфликтов, которые он сможет закрепить и применить на последующих этапах обучения и практике.

Список литературы

1. Шарипов, Ф.В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / В.Ф. Шарипов. – М.: Логос, 2012. – 448 с.
2. Бабичева, Т.А. Проблемное обучение в процессе активизации познавательной деятельности студентов / Т.А. Бабичева // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2009. – № 65. –С. 12–17.
3. Кох, М.Н. Методика преподавания в высшей школе : учеб. пособие / М.Н. Кох, Т.Н. Пешкова. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет, 2011. – 150 с.

УДК 378.147

ИНТЕРАКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В БрГТУ

Т.Н. Базенков, канд. техн. наук, доцент,

Н.С. Винник, ст. преподаватель,

В.А. Морозова, ст. преподаватель

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: качество графического образования, инженерная графика, информационные технологии, графическая подготовка, преподавание графических дисциплин.

Аннотация. Рассматривается информатизация учебного процесса в вузе. Анализируется эффективность применения интерактивных средств обучения по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Обосновывается использование именно таких нестандартных интерактивных средств обучения в вузе.

Информатизация высшего образования, насыщение учебного процесса современными информационными средствами усиливают потребность в совершенствовании информационных средств и в целом программно-методического обеспечения обучения студентов вузов.

Проблема обеспечения учебного процесса в условиях информационной образовательной среды находится в центре внимания педагогов исследователей [1].

Развитие современных информационных технологий требует от учебных заведений внедрения новых подходов к обучению, которые обеспечивали бы развитие коммуникативных, творческих и профессиональных знаний, потребностей в самообразовании. В БрГТУ на сегодняшний день аудитории оборудованы мультимедийными проекторами, компьютерами для преподавателей, экранами и/или мультимедийными досками. Кроме того, в университете созданы условия для открытого доступа к базам электронных библиотек, медиатек, сети Интернет, а также для проведения видеоконференций в образовательном процессе.

Одним из таких подходов является интерактивная технология. Однако до сих пор нет устоявшегося термина, который определяет, что понимается под интерактивными технологиями.

Интерактивность (от англ. interaction – взаимодействие) предполагает взаимодействие на нескольких уровнях:

1) интерфейс «человек-машина» – взаимодействие через команды и манипуляции; типичный инструмент – клавиатура, «мышь», пульт дистанционного управления;

2) обмен данными различных форматов (аудио, видео, графические и др.).

Интерактивная технология – программное обеспечение, которое работает в режиме диалога с пользователем и позволяет управлять процессом обучения. Интерактивные технологии увеличивают эффективность обучения студентов, повышают производительность.

Отдельно хотелось бы отметить два наиболее стремительно развивающихся направления в обучении – это дистанционное обучение через сеть интернет и электронные книги, адаптированные для современных планшетных компьютеров.

На кафедре были созданы две экспериментальные группы среди студентов второго курса заочного факультета специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Промышленное гражданское строительство», которые выполняли третью контрольную работу по инженерной графике в графическом редакторе AutoCAD или КОМПАС. Контрольную работу в электронном виде студенты присылали на электронную почту. На обратный адрес высылались рецензия с замечаниями по работе. За период с сентября по декабрь студентами экспериментальной группы специальности ТЭА было выслано 56% контрольных работ, в то время как студенты-заочники этой же специальности, которые работали по традиционной схеме, предъявили 18% контрольных работ (рисунок 1). За тот же период студентами второй экспериментальной группы специальности ПГС было выслано 48% контрольных работ, а по традиционной схеме – 14% (рисунок 2).

Эксперименты подтвердили, что качество и структура учебных курсов, равно как и качество преподавания при дистанционном обучении, зачастую намного лучше, чем при традиционных формах обучения. Новые электронные технологии могут не только обеспечить активное вовлечение учащихся в учебный процесс, но и позволяют управлять этим процессом в отличие от большинства традиционных учебных сред. Интерактивные возможности используемых в системе дистанционного обучения программ и систем доставки информации позволяют наладить и даже стимулировать обратную связь, обеспечить диалог и постоянную поддержку, которые невозможны в большинстве традиционных систем обучения. Современные компьютерные телекоммуникации способны обеспечить передачу знаний и доступ к разнообразной учебной информации наравне, а иногда и гораздо эффективнее, чем традиционные средства обучения.

Группы специальности ТЭА

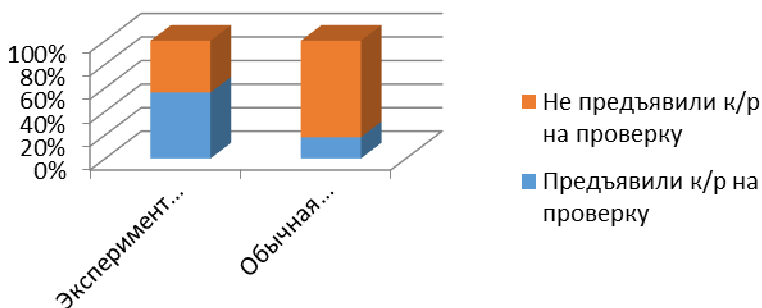


Рисунок 1. Сравнение результатов эксперимента в группах ТЭА

Электронная почта экономически и технологически является наиболее эффективной технологией, которая может быть использована в процессе обучения для доставки содержательной части учебных курсов и обеспечения обратной связи студента с преподавателем. В то же самое время она имеет ограниченный педагогический эффект из-за невозможности реализации «диалога» между преподавателем и студентами, принятого в тради-

ционной форме обучения. Однако, если студенты имеют постоянный доступ к персональному компьютеру с модемом и телефонному каналу, электронная почта позволяет реализовать гибкий и интенсивный процесс консультаций.

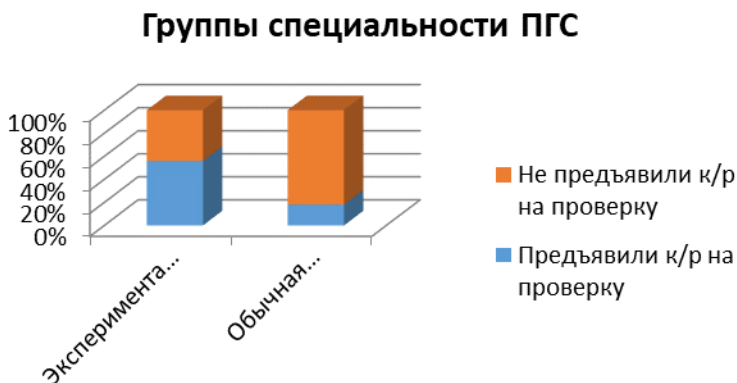


Рисунок 2. Сравнение результатов эксперимента в группах ПГС

Использование ресурсов сети интернет – очень удобный способ заинтересовать студента, ведь вся необходимая информация актуальна на текущий момент. Статичные данные книг и учебников не всегда смогут предоставить достоверные сведения, ведь многие издания вышли одно, два, а иногда и три десятилетия назад.

Говоря об электронных учебниках, стоит отметить, в первую очередь, их мобильность и доступность. При внесении изменений в материал предметной области в электронных учебниках достаточно просто «обновиться», что не получится с печатным изданием. Один планшетный компьютер может вмещать в себя сотни и тысячи учебников, иметь встроенный функционал тестирования, содержать примеры и задачи. В более поздних версиях электронных учебников студенты могут делать заметки, отправлять их друзьям и коллегам на e-mail, в социальные сети или добавлять себе в закладки. Преподавателю гораздо

проще заинтересовать студента таким учебником, чем статическим печатным.

Использование именно таких нестандартных интерактивных средств обучения в вузе позволяет решать одну из наиболее важных проблем – вовлечение студента в образовательный процесс. Они позволяют улучшить качество и эффективность подготовки современного специалиста, осуществить дифференцированный подход к обучению с учетом индивидуальных особенностей каждого студента.

Список литературы

1. Соловьева, Л.Ф. Компьютерные технологии для преподавателя / Л.Ф. Соловьева. – 2-изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 454 с.

УДК 378 : 514.18 : 004.9

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ИЗ РАЗДЕЛА «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ» И ИХ ПРОВЕРКИ

А.А. Бойков, доцент,

А.М. Федотов, канд. техн. наук, доцент

*Ивановский государственный энергетический университет
имени В. И. Ленина (ИГЭУ),
г. Иваново, Российская Федерация*

Ключевые слова: начертательная геометрия, решение задач, компьютерная проверка.

Аннотация. В статье анализируются проблемы организации деятельностного геометро-графического обучения и контроля. Представлен опыт создания геометрического редактора для решения некоторых задач начертательной геометрии и автоматической проверки правильности их решения.

В ходе изучения курса геометро-графических дисциплин студент-первокурсник должен в короткий срок овладеть новыми для себя теоретическими знаниями и приобрести разнообразные практические навыки, например, только в начертательной гео-

метрии требуется изучить проекционное моделирование, геометрические преобразования, образование поверхностей и др.

В условиях сокращения числа часов, в первую очередь, аудиторных, значительную часть работы студент вынужден выполнять самостоятельно, но низкий уровень школьной геометрико-графической подготовки (ГПП) приводит к фактической неспособности студента оценивать и повышать качество самостоятельной деятельности, что приводит к снижению качества ГПП в целом [1, 2]. Возможность повышения качества ГПП в настоящее время связывается с применением информационных технологий [2–5], обеспечивающих «наглядность» учебных материалов (анимации, презентации и трехмерные модели) и осуществляющих экспресс-контроль полученных знаний (компьютерное тестирование). Опыт преподавания в ИГЭУ показывает, что этих мер недостаточно: студенты хорошо воспринимают «наглядные» материалы и успешно справляются с тестами, но испытывают трудности, применяя знания на практике, поскольку наглядные демонстрации и контролирующие вопросы не выполняют функции контроля приобретенных навыков.

Приобретение навыков связано с решением практических задач и заданий курса. Проверка правильности решений задач в настоящее время выполняется преподавателем. Компенсировать недостатки школьного образования и сокращение аудиторных часов может только увеличение числа и повышение качества самостоятельно решаемых задач. Для сравнения – задачки по начертательной геометрии (НГ) В.О. Гордона, С.А. Фролова и др. (изданные в условиях *достаточного* школьного образования) содержат сотни задач, – нынешние студенты решают меньше сотни. Но число задач и заданий, которые может проверить преподаватель и указать ошибки, не снижая качества проверки, ограничено. Становится актуальным создание технических средств компьютерной проверки решений графических задач и заданий, обеспечение их доступности при самостоятельной работе, разработка методов их применения. Необходимость в создании геометрического редактора объясняется тем, что на

первых занятиях студенты еще не готовы решать задачи, используя редакторы САПР.

Рассмотрим создание средств компьютерной проверки решений графических задач на примере позиционных задач курса НГ из раздела «Точка, прямая, плоскость».

Объектами решения таких задач (объектами моделирования) являются точки, прямые и плоскости трехмерного евклидова пространства. Представлением решений в памяти компьютера являются конструктивные геометрические модели (КГМ) решений – совокупности именованных элементов, описываемых наборами параметров и атрибутов [6]. Причем, моделирование может осуществляться непосредственно (элементами являются трехмерные фигуры) или по правилам проекционного моделирования (элементами являются проекции – двухмерные фигуры). В первом случае условия правильности решения задаются в терминах объектов пространства («точка на прямой», «прямая, перпендикулярная плоскости» и др.), во втором – в терминах объектов чертежа. Поскольку раздел «Точка, прямая, плоскость» является первым в курсе НГ, предпочтение отдано первому варианту, – геометрический редактор берет на себя действия по обозначению и расположению элементов на чертеже в соответствии с пространственными свойствами моделируемых объектов, проверяет совместимость пар проекций. Так как модель решения трехмерна, также становится возможным отображение ее на всех этапах решения как в виде чертежа, так и в виде наглядного интерактивного изображения (НИ).

Решение задачи осуществляется последовательным выполнением геометрических построений. Построения представлены набором команд на панели инструментов. В результате построения (выполнения команды) в КГМ помещается новый элемент, геометрические параметры которого отвечают отношениям (принадлежность, параллельность и др.), в которых данный элемент находится с исходными. Построения могут отвечать: 1) пространственным отношениям (например, перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве); 2) плоским (например, перпендикулярность прямых на чертеже); 3) имитировать

чертежные инструменты (линейка, циркуль, угольник). Первый вариант не подходит для задач НГ, поскольку не все пространственные отношения наглядно представляются на чертеже. Третий вариант удобен тем, что требует небольшого числа команд (по числу инструментов), но требует особых приемов использования при решении задач. Был выбран промежуточный вариант – набор построений/команд составлен на основе второго подхода и дополнен элементами двух других: точка чертежа (проекция) на пересечении прямых чертежа; проекция точки на прямой чертежа по линии связи; прямая/отрезок пространства или чертежа через пару точек; прямая пространства или чертежа, параллельная данной; прямая чертежа, перпендикулярная данной; вертикальная/горизонтальная линейка и др.

Условия правильности решения кодируются при помощи эталонной КГМ, которая позволяет учитывать: точное соответствие параметров пространственной фигуры (верно построен объект), наличие групп (верно построены два и более объектов), возможность альтернативных решений (верно построен один из требуемых наборов), наличие геометрических условий (требуемый объект не определен, но дан набор условий).

Перечисленные принципы были реализованы при создании геометрического редактора с функциями проверки решений задач из раздела «Точка, прямая, плоскость». Редактор предоставляет возможность выбрать задачу из списка (более 50 задач), отображает текущее состояние модели в виде чертежа и НИ (рисунок 1), предоставляет возможность выполнять построения (параметры задаются в диалоговом окне), на каждом шаге выполняет проверку и сообщает, если решение построено, формирует подсказку – список объектов, которые осталось построить.

Для самостоятельной работы используется портативная версия редактора, она не имеет собственного хранилища заданий, а соединяется с хранилищем в сети Интернет. Такой подход позволяет расширять базу данных заданий одновременно для всех копий редактора. Для контрольных работ могут быть созданы локальные (или сетевые) копии редактора со строго определенным набором заданий.

Полный комплекс программ включает в себя редактор с функциями проверки для студентов, редактор заданий для преподавателя и модуль управления хранилищем задач.

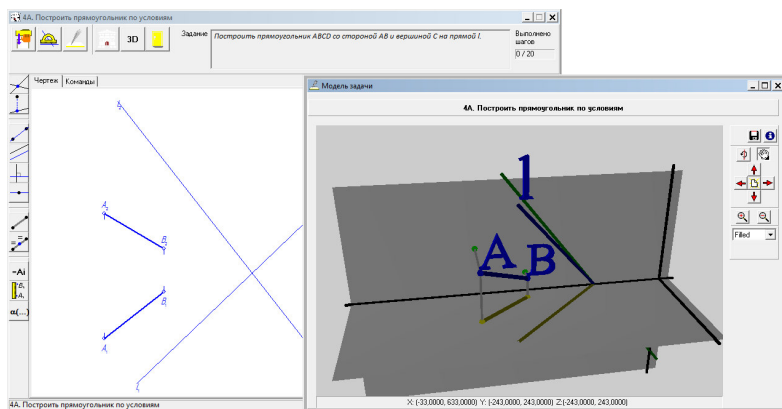


Рисунок 1. Интерфейс геометрического редактора

Таким образом, созданное техническое средство позволяет выполнять решение задач и их проверку, а также обеспечивает доступность проверки для самостоятельной работы.

В настоящее время проводятся исследования по созданию эффективного метода применения редактора в учебном процессе: требуется составить подходящие наборы задач, уточнить формулировки условий задач и подсказок, обеспечить простоту освоения приемов работы с редактором и возможность накопления статистических данных. Для компьютерной поддержки других разделов курса графических дисциплин ведутся разработки соответствующих средств компьютерной проверки [6].

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Проблемы графической подготовки студентов технического вуза / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Геометрия и графика. – 2014. – Т. 2. – № 3. – С. 24-28. – DOI: 10.12737/6522.
2. Бойков, А.А. Верифицируемость инженерно-графических задач как необходимое условие эффективной самостоятельной работы/ А.А. Бойков // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации : материалы VI Междунар. научно-практ. интернет-конференции. – Пермь, 2016. – С. 177–190.

3. Ваванов, Д.А. Обзор компьютерных технологий, применяемых при обучении начертательной геометрии / Д.А. Ваванов, А.В. Иващенко // Геометрия и графика. – 2013. – Т. 1. – № 2. – С. 54–57. – DOI: 10.12737/792.
4. Тен, М.Г. Формирование профессиональных компетенций студентов технических специальностей в процессе графической подготовки / М.Г. Тен // Геометрия и графика. – 2015. – Т. 3. – № 1. – С. 59–63. – DOI: 10.12737/10459.
5. Александрова, Е.П. Организация графической подготовки студентов на основе информационно-коммуникационных технологий / Е.П. Александрова, К.Г. Носов, И.Д. Столбова // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации : материалы VII Междунар. научно-практ. интернет-конференции. – Пермь, 2017. – С. 37-54.
6. Бойков, А.А. Автоматизация проверки инженерно-графических заданий / А.А. Бойков // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации : материалы VI Междунар. научно-практ. интернет-конференции. – Пермь, 2016. – С. 99-120.

УДК 378. 016: [515+744]

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

О.Б. Болбат, канд. пед. наук, доцент

*Сибирский государственный университет путей
сообщения, г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: электронные учебные пособия, мультимедиа технологии, графические дисциплины.

Аннотация. В статье описан опыт использования электронных разработок преподавателей кафедры «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщения.

В настоящее время информатизация образования является одним из приоритетных направлений и заключается в оптимальном использовании современных информационных технологий, ориентированных на конечные цели обучения. Мультимедиа-технологии открывают новые возможности в повышении качества обучения. Компьютер стал самым распространенным средством обучения, а компьютерные технологии в виде электронных и мультимедийных образовательных ресурсов получи-

ли очень широкое распространение. Современная система образования характеризуется стремительным развитием компьютерных технологий и информационных сетей: многие вузы нашей страны оснащают учебные аудитории мультимедийным оборудованием, выделенными каналами связи, преподаватели проходят повышения квалификации и т.д.

Уменьшение часов на аудиторную работу и увеличение времени, отводимого на самостоятельную, продиктованное Государственными образовательными стандартами нового поколения, требует реорганизации учебного процесса. Преподаватели вынуждены перестроить процесс обучения, в котором можно проводить лекции и практические занятия с помощью электронных презентаций, обучающих видео, электронных практикумов, пошаговых инструкций и различных электронных средств контроля знаний учащихся.

Около трех лет назад преподавателями кафедры «Графика» был выигран и успешно защищен Грант СГУПС «Разработка дидактического модуля «Мультимедийный учебный курс по графическим дисциплинам» [1], который включал разработку и регистрацию в ИНФОРМРЕГИСТРе нескольких учебных пособий по дисциплинам графического цикла.

За последние годы разработаны и зарегистрированы в объединенном фонде электронных ресурсов ОФЕРНИО несколько мультимедийных учебных пособий для сопровождения лекционных занятий по начертательной геометрии, посвященных основным разделам курса: виды проецирования; ортогональные проекции точки, плоскости; прямые и кривые линии; винтовые поверхности; многогранники; поверхности Каталана; способы преобразования чертежа; частные случаи пересечения поверхностей 2-го порядка.

Преподавателями кафедры «Графика» широко используются в образовательном процессе учебные презентации для сопровождения лекционных занятий по начертательной геометрии, т.к. кафедра оснащена лекционной аудиторией с мультимедийным оборудованием. Электронные презентации, выполненные в формате презентаций PowerPoint, представляют собой логически связанную последовательность слайдов, посвященных от-

дельной теме содержания курса. Презентации содержат текст, рисунки, чертежи, клипы, видеофайлы и снабжены навигацией для перехода между слайдами.

На этом работа по внедрению электронных разработок в учебный процесс не заканчивается. Учебные пособия, как и сами лекции, терпят постоянные изменения и дополнения. Преподавателями кафедры создаются новые образовательные ресурсы; в настоящее время ведется работа по созданию базы мультимедийных пособий по курсу «Инженерная графика».

Мультимедиа технологии предоставляют широкие возможности для освоения учебного материала, что должно положительно повлиять на эффективность обучения в целом.

Преподавателями нашей кафедры было проведено анкетирование студентов по поводу использования мультимедийных технологий в образовательном процессе. Проведенное анкетирование студентов факультета «Управление транспортно-технологическими комплексами» продемонстрировало следующие результаты: практически все опрошенные студенты положительно отозвались и отметили, что чаще всего мультимедийные презентации используются педагогами на лекционных занятиях и на практических при объяснении нового теоретического материала. К положительным сторонам использования электронных пособий студенты отнесли доступность и удобство их использования – возможность пользоваться электронными разработками при самостоятельной работе, подготовке к экзаменам без посещения учебной библиотеки университета.

Преподавателями тоже отмечен положительный эффект использования мультимедийных пособий в учебном процессе: наглядность, рациональное использование времени учебных занятий, повышение интереса к изучаемой дисциплине и мотивации студентов. Также преподавателями было замечено, что внедрение электронных ресурсов в учебный процесс стимулирует усвоение и восприятие учебного материала.

Все разработанные электронные разработки преподавателей нашей кафедры, предназначенные для ведения учебных занятий, записанные на CD-дисках, хранятся на кафедре, формируя элек-

тронную библиотеку кафедры. Кроме того, один экземпляр зарегистрированных электронных разработок передается в библиотеку СГУПС и предназначается для общего пользования.

Разработанные материалы успешно используются в учебном процессе и преподавателями, и студентами.

В последние годы широко применяются электронные средства контроля знаний студентов. По всем преподаваемым дисциплинам преподавателями кафедры разработаны тестовые задания и выложены в образовательную среду нашего вуза Moodle.

Создание электронной методической базы, соответствующей учебным планам и рабочим программам, представляет собой трудоемкую задачу для преподавателей, требующую больших временных затрат. В Сибирском государственном университете путей сообщения регулярно проводятся курсы повышения квалификации для преподавателей, на которых знакомят с правилами создания электронных разработок в виде презентаций и способам их регистрации.

Список литературы

1. Андрюшина, Т.В. Мультимедийный учебный курс по графическим дисциплинам / Т.В. Андрюшина, О.Б. Болбат, А.В. Петухова // разработка дидактического модуля по гранту СГУПСа. –Новосибирск, 2015 (Регистрационное свидетельство № 3917 от 17 апреля 2015 г. Номер гос. регистрации 0321500981).

УДК 004.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСМИССИИ ПУТЕУКЛАДОЧНОЙ ТЕХНИКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ХОДУ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ SOLIDWORKS

Э.С. Бондарев, студент

*Сибирский государственный университет путей
сообщения (СГУПС), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: проектирование, моделирование, трансмиссия, программный комплекс SolidWorks.

Аннотация. В настоящее время много говорится о непрерывности графического образования студентов технических вузов. Основой инженерного образования будущих специалистов-механиков можно назвать изучение начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики на 1 и 2 курсах. Эти дисциплины должны формировать совокупность базовых умений, навыков, компетенций и знаний, необходимых для усвоения дальнейших технических предметов. Следующей ступенью является дисциплина «Детали машин и основы конструирования», которую студенты направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» изучают в начале 3 курса. Курс классической инженерной графики содержит раздел «Зубчатые колеса», целью изучения которого является знакомство с видами, основными геометрическими параметрами и характеристиками зубчатых колес, а также освоение навыков вычерчивания зубчатых колес и передач в соответствии с требованиями государственных стандартов. Во время изучения данной темы студенты выполняют расчетно-графическую работу, включающую в себя создание трехмерных моделей и чертежей зубчатого колеса и зубчатого зацепления, а также знакомятся с элементами имитационного моделирования. Изучая дисциплину «Детали машин и основы конструирования», студенты выполняют курсовой проект, включающий расчет и автоматизированное проектирование приводов общего назначения. Современные программные комплексы, используемые для расчета (APMWinMachine) и проектирования курсовых работ (КОМПАС и SolidWorks), позволяют создать трехмерные модели приводов и наглядно увидеть работу сложных агрегатов и узлов, а также смоделировать имитацию движения.

Инженерное проектирование является отражением состояния современного научно-технического прогресса и связывает производственные задачи с научными разработками. В Сибирском государственном университете путей сообщения студенты активно вовлечены в научно-исследовательскую работу, а существующая система конкурса студенческих грантов повышает интерес, качество подготовки и мотивирует студентов на творческие разработки производственных задач [1, 2].

Трансмиссия ходовых тележек всех путеукладочных машин выполнена по одной конструктивной схеме и отличается только способом крепления электродвигателей и их мощностью. Трансмиссия состоит из карданного соединения и осевого редуктора, передающих вращающий момент от тягового электродвигателя на ось колесной пары [3].

Карданное соединение (рис. 1) было нами смоделировано в программном комплексе SolidWorks для передачи крутящего момента от вала тягового электродвигателя на осевой редуктор. При

создании моделей учитывалась возможность компенсации, возникающей при работе рессорного подвешивания и разбегах колесных пар, несоосность соединяемых валов. Сборка карданного соединения включает в себя карданные шарниры и объединяющую их переходную вилку специальной конструкции [4].

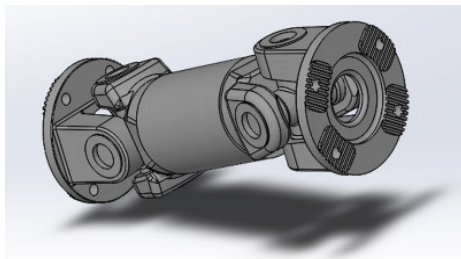


Рисунок 1. 3Dмодель карданного соединения

Осевой редуктор (рис. 2) спроектирован двухступенчатым с цилиндрическими зубчатыми колесами. Корпус состоит из верхней и нижней частей, соединенных болтами. Первичный вал-шестерня с фланцем получает вращение от вала тягового электродвигателя через карданное соединение и передает вращение зубчатому колесу, которое в сборке свободно насажено на промежуточный вал [5].

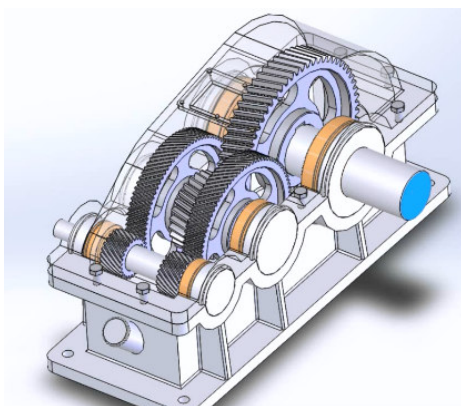


Рисунок 2. 3Dмодель редуктора

Сборка приводной колесной пары (рис. 3) состоит из оси, двух цельнокатаных колес, роликовых букс, двух роликовых подшипников и других деталей редуктора, устанавливаемых на ось перед запрессовкой колес [3].

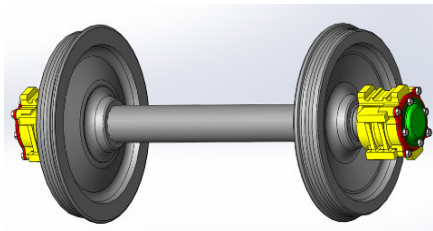


Рисунок 3. 3D модель колесной пары с буксовыми узлами

Смоделированная 3D-модель трансмиссии ходовой тележки (рис. 4) состоит из редуктора, подвески, карданного соединения, тягового электродвигателя и рукоятки.

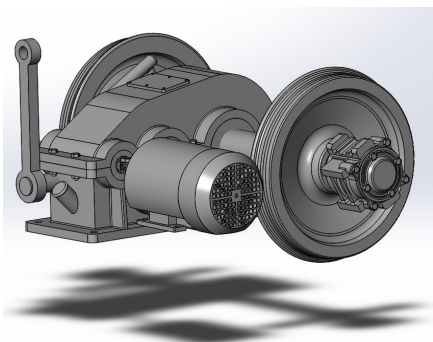


Рисунок 4. 3D-модель трансмиссии ходовой тележки

Для проектирования трехмерной модели трансмиссии ходовой тележки необходимо знать принципы работы тягового электродвигателя, карданного соединения, редуктора, зубчатой муфты, которая используется для следования крана в составе поезда, подвески и роликовых подшипников.

Данная разработка (моделирование трансмиссии в программном комплексе SolidWorks) является подготовкой к студенческой конференции, посвященной дням науки – 2018.

Список литературы

1. Болбат, О.Б. О преподавании инженерной графики в вузе / О.Б. Болбат // Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований : сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 13 марта 2016 г. : в 2 ч. – Уфа : МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – Ч.1. – 182 с. – С. 129-132.
2. Болбат, О.Б. Современное графическое образование в техническом вузе (на примере обзора графических работ студентов СГУПС) / О.Б. Болбат // Современный взгляд на будущее науки : сборник статей Международной научно-практической конференции, Челябинск, 28 октября 2015 г. : в 2 ч. – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. – Ч.1. – 228 с. – С. 127-132.
3. Бондарев Э.С., Болбат О.Б. Разработка модуля «Привод колесной пары» для тренажера машиниста «Укладочный кран» / Э.С. Бондарев, О.Б. Болбат // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки : сб. ст. по мат. LIX междунар. студ. научн.-практ. конф. – №11(58). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/tech/lix/87974>. – Дата доступа: 19.02.18.
4. Министерство путей сообщения Российской Федерации. Управление пути. Проектно-технологическо-конструкторское бюро. – М, 1996. – 158 с.
5. Министерство путей сообщения Российской Федерации. Управление пути. Проектно-технологическо-конструкторское бюро. Альбом чертежей укладочного крана УК-25/9-18. – М, 1988. – 351 с.

УДК 372.881

КОМПЬЮТЕРНОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ – РЕЗУЛЬТАТ ТВОРЧЕСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

А.Г. Вабищевич, к.т.н., доцент,

Р.И. Фурунжиев, к.т.н., профессор,

Е.Н. Курак, М.Е. Шалоник, И.П. Вырвич, студенты

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: моделирование, модель, редактор, малогабаритные агрегаты, мини-трактор.

Аннотация. В статье рассмотрено компьютерное 3D-моделирование малогабаритных агрегатов как результат творческой работы студентов.

В системе профессиональной подготовки инженера любого профиля важное место занимает графическая подготовка, во многом определяющая уровень инженерно-технического образования специалиста. Причем крайне необходимо формирование нового типа графической культуры, технического мышления, адаптированного к конструкторско-технологическим инновациям современного производства [1].

Традиционный курс черчения, дополненный компьютерными технологиями, предоставляет возможность совмещения традиционного выполнения чертежей с компьютерным моделированием. При этом, выпускник будет иметь хорошую графическую подготовку, включающую в себя знание основных методов получения изображений и стандартов на оформление конструкторской документации, навыки решения инженерных задач, владение технологиями 2D и 3D-моделирования. Моделирование объектов с помощью средств компьютерной графики имеет ряд преимуществ: простота, многоплановость, быстрота выполнения, возможность гибкого изменения разрабатываемых моделей. Наглядность такого моделирования делает его предпочтительным в сравнении с другими способами [2], которые позволяют создать трехмерную модель изделия, содержащую информацию о геометрии объекта, благодаря чему в дальнейшем получают чертежи.

Система КОМПАС-3D ориентирована на формирование моделей изделий, содержащих как типичные, так и нестандартные конструктивные элементы. В качестве примеров моделирования можно рассмотреть реальные экспериментальные малогабаритные агрегаты, выполненные на базе мини-трактора (рис. 1 и 2), которые изготовлены своими силами в индивидуальных хозяйствах студентов и преподавателей.

Возможности современных компьютерных программ позволяют создать плоскостную, пространственную и динамическую модель любого механизма.

При создании чертежей общего вида и сборочных чертежей отпадает необходимость в наличии реальных узлов, поскольку существует возможность заменить их компьютерными моделя-

ми и продемонстрировать процесс сборки и работы непосредственно на экране монитора.

Компьютерная модель призвана заменить реальный агрегат для изучения его устройства, принципа действия и рекомендуется в качестве наглядного пособия для студентов, выполняющих сборочный чертеж узла, агрегата или машины.



Рисунок 1. Малогабаритный агрегат для уборки сена



Рисунок 2. Малогабаритный почвообрабатывающий агрегат

В качестве примеров компьютерного моделирования рассмотрим решения нескольких достаточно простых и доступных для понимания задач, демонстрирующих современные средства геометрического моделирования с помощью графического редактора КОМПАС-3D.

Для наглядной демонстрации процесса сборки агрегатов, облегчения понимания назначения, устройства и принципа дей-

ствия создана библиотека (рис. 3), банк данных из деталей, узлов, агрегатов, входящих в сборочные единицы.

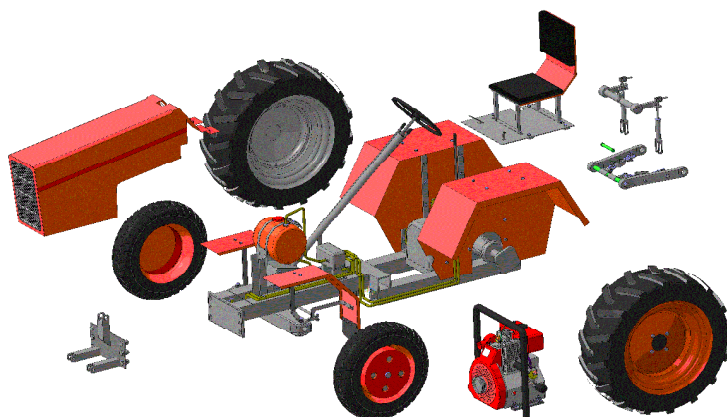


Рисунок 3. Библиотека агрегатов к 3D-модели мини-трактора

Для создания 3D-модели недостаточно базовых знаний начертательной геометрии, а требуются необходимые знания по специальности. Исходя из знаний студентов по специальности, вначале выполняются 3D-модели деталей, а затем узлов и агрегатов (создается библиотека, банк данных). На основании банка данных библиотеки методами компьютерного 3D-моделирования выполнены 3D-модели мини-трактора (рис. 4) и малогабаритных сельскохозяйственных агрегатов (рис. 5 – 8).

На рисунках 4 – 8 представлены 3D-модели мини-трактора и малогабаритных агрегатов, которые выполнены студентами групп, обучающихся в университете после колледжей, являющихся соавторами этой статьи.

Студентами выполняются задания различного уровня сложности и совершенствуются навыки использования инструментария моделирования, заложенного в КОМПАС, стимулирующего мыслительную деятельность обучаемого.

Экспериментальные модели малогабаритных агрегатов – это результат творческой инженерно-технической работы студентов, обучающихся в вузе после колледжей. Положительный

результат этой творческой работы будущих специалистов возможен при сочетании знаний по специальности и владении методами компьютерного 3D-моделирования.

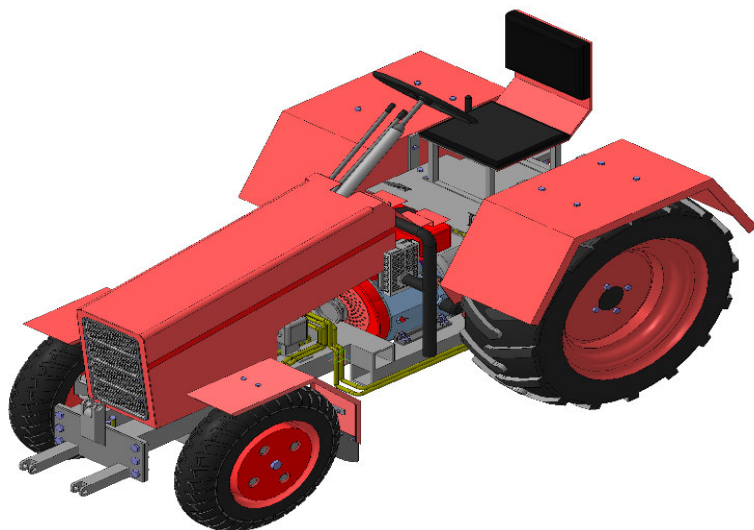


Рисунок 5. 3D-модель комбинированного почвообрабатывающего агрегата

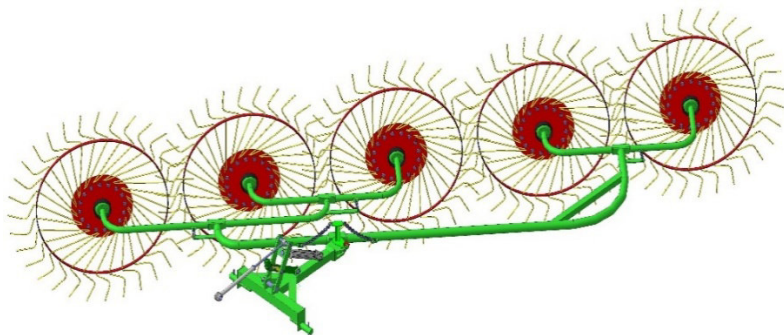


Рисунок 6. 3D-модель граблей для сгребания сена

Изучение графических дисциплин совместно с компьютерным моделированием в значительной степени способствует более быстрому усвоению материала, благодаря простоте и

наглядности, за счет чего и достигается выполнение главной задачи графического образования – сформировать у будущих инженеров абстрактное мышление и пространственное воображение, развить творческие способности обучаемых.



Рисунок 7. 3D-модель малогабаритной косилки

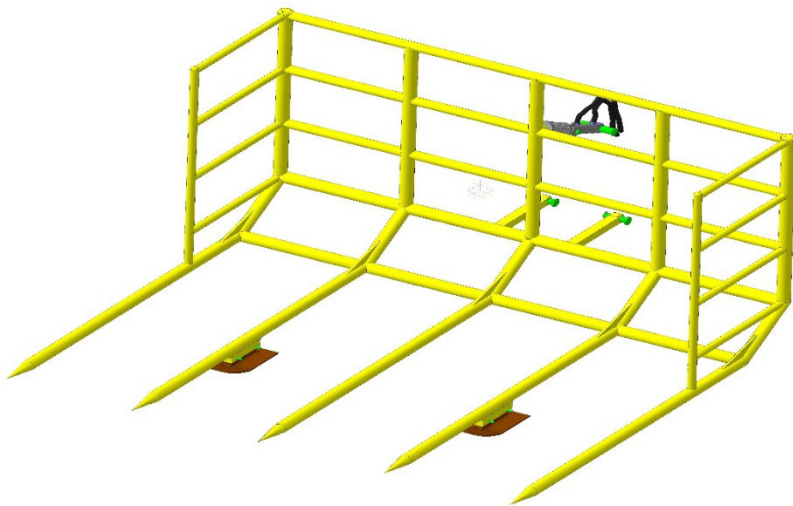


Рисунок 8. 3D модель малогабаритной волокуши

В ходе определенной творческой работы по созданию моделей малогабаритных агрегатов студенты приобретают знания

и умения практического решения инженерных задач графическими методами и формируют навыки создания конструкторской документации, что является условием качественного обучения и подготовки будущих специалистов.

Список литературы

1. Шабека, Л.С. Принципы построения и реализации графической подготовки инженера в современных условиях / Л.С. Шабека. // Известия Международной академии технического образования. – Минск: БИТУ, 2003. – С. 63-75.
2. Зеленый, П.В. Компьютерное моделирование геометрии движения пахотного агрегата / П.В. Зеленый, О.К. Щербакова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 27 марта 2015 г. / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 24-26.

УДК 75.075.8

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННО-ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН И СИСТЕМА ОЦЕНКИ УЧЕБНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Л.А. Вельянинова, ст. преподаватель

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: опыт работы, система оценки умений, знаний и навыков по художественным дисциплинам.

Аннотация. В Белорусском государственном университете транспорта с 1999 г. введена специальность «Архитектура». В соответствии с этим на кафедре «Графика» в учебный процесс включены следующие дисциплины: рисунок, живопись, скульптура.

Преподавателями кафедры осуществляется постоянное корректирование учебных планов, совершенствование приемов и методов преподавания художественных дисциплин. Ведется работа по повышению качества и доступности изложения нового материала, при этом, студентам даются не только профессиональные знания, но и осуществляется воспитательная направ-

ленность преподавания. Комплексный подход к решению воспитательных и учебных задач, при котором каждая из вышеперечисленных дисциплин своими специфическими средствами служит общей цели, тесно связан с развитием творческих способностей будущих архитекторов. В настоящих условиях, когда объем необходимых знаний быстро возрастает, уже не реально делать ставку на усвоение определенной суммы фактов. Нужно прививать умения самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в стремительном потоке научной и профессиональной информации. В связи с этим в учебный план введены самостоятельные учебные задания по рисунку и живописи, а также творческие самостоятельные работы по всем художественным дисциплинам. Это дает возможность студентам полностью раскрыть свои творческие способности и проверить знания, умения и навыки, полученные на практических занятиях. На основе студенческих работ организовываются и проводятся выставки. Таким образом, студенты видят область применения этих знаний и умений.

На практических занятиях студенты знакомятся с прогрессивными традициями, накопленными выдающимися художниками, а также с опытом современной художественной школы. Это способствует выработке своей собственной техники ведения работы и благотворно влияет на формирование профессиональных навыков.

Преподаватели кафедры понимают, что умелое владение приемами и методами художественных дисциплин дает возможность более качественно выполнять задания по другим дисциплинам.

Оценка знаний, умений и навыков имеет многоступенчатую систему. В течении семестра осуществляется, так называемая, промежуточная оценка работ с консультированием, направленным на исправление ошибок и неточностей. Консультацию студент может получить не только в рамках учебного графика, но и в любое удобное для него время. В конце семестра в каждой группе проводится общий просмотр всех работ, выполненных за семестр. В просмотрах участвуют все преподаватели художе-

ственных дисциплин, а не только ведущий преподаватель, что дает возможность объективно оценить умения и навыки каждого студента.

Список литературы

1. Ростовцев, Н.Н. Школа учитель искусство. – Москва: Просвещение – 1981. – С. 14–15.

УДК 378.147.88

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ AUTOCAD В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Н.С. Винник, ст. преподаватель,

П.А. Кисинский, студент

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: AutoCAD, 3D-модель, анимация.

Аннотация. В статье рассматривается одна из функциональных возможностей современных версий графического редактора AutoCAD – возможность создания анимированных роликов.

Использование графической системы AutoCAD в разработке новых подходов к обучению графическим дисциплинам по-прежнему представляет интерес. Ранее нами рассматривалась возможность использования слайдовой системы AutoCAD в разработке новых подходов в создании обучающих систем в области графических дисциплин [1]. В данной работе продолжим изучать функциональные возможности графического редактора AutoCAD применительно к задачам начертательной геометрии.

Ранние версии AutoCAD оперировали элементарными объектами, такими как круги, линии, дуги и т.п., из которых составлялись более сложные объекты. Однако на современном этапе редактор включает в себя полный набор средств, обеспечивающих комплексное трехмерное моделирование, в том числе создание и редактирование 3D-моделей тел и поверхностей, улучшенную 3D-навигацию [2]. Начиная с версии 2010, программа

оснащена инструментом *Аниматор движения*. Его можно применять как при создании презентации проекта (анимированные ролики), так и для навигации.

Рассмотрим создание анимированного ролика на примере двух пересекающихся поверхностей. Посредством команд твердотельного моделирования по заданным размерам создаем 3D-модель двух пересекающихся между собой поверхностей. Далее необходимо начертить траекторию движения камеры. В нашем случае – замкнутая окружность, описанная вокруг объекта. В строке *Меню*, в разделе *Вид* выбираем *Анимация перемещения по траектории* (рис. 1).

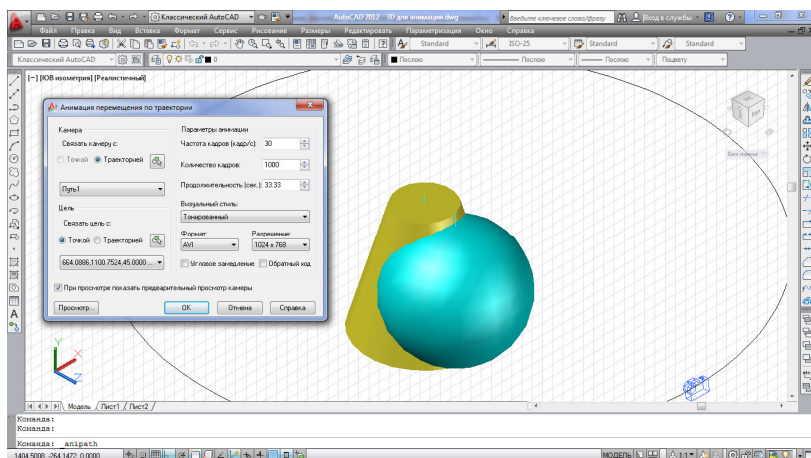


Рисунок 1. Создание анимации перемещения по траектории

В открывшемся окне настраиваем параметры анимации: частота кадров (кадр/с), количество кадров, продолжительность (сек.). Также в данном окне можно выбрать формат файла для анимации (*.AVI, MOV, MPG, WMV) и желаемое разрешение. После выбора траектории вдоль хода перемещения камеры и точки в пределах поверхностей в качестве цели есть возможность предварительного просмотра изображения камеры. Далее идет процесс сохранения видео в заданном формате, после чего уже нет необходимости в использовании графического редакто-

ра AutoCAD. Анимационный ролик можно просматривать в любой программе, воспроизводящей видео-формат.

Процесс создания анимации был воспринят студентами первого курса специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» с большим интересом. Также следует отметить, что предварительный просмотр ролика с наглядной демонстрацией результата значительно облегчил процесс последующего решения задачи по построению линии пересечения поверхностей.

О роли наглядных изображений в изучении графических дисциплин уже сказано немало. Современный студент первого курса технического вуза – это, в большинстве своем, человек со слабо развитым пространственным представлением, плохо знающий геометрию и формально изучавший черчение в школе. Процесс решения задач на плоскости вызывает у него немало трудностей. Предлагаемый нами подход может использоваться не только в процессе создания обучающих программ для самообразования и дистанционного обучения, но и как один из вариантов визуализации решения задач в аудитории.

Список литературы

1. Винник, Н. С. Визуализация решения задач по начертательной геометрии с использованием слайдовой системы AutoCAD/ Н. С. Винник, В. А. Морозова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 21 апреля 2017 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 50–54.
2. AutoCAD 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kavserver.ru/library/autocad2016usermanual.shtml>. – Дата доступа: 15.03.2018.

УДК 378 (744:72)

ОСОБЕННОСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ АРХИТЕКТОРА

Е.М. Волкова, канд. архитектуры, доцент

*Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет (ННГАСУ),*

г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Ключевые слова: архитектор, проектирование, чертеж, рисунок, графическое образование, графическая культура.

Аннотация. Статья посвящена особенностям графического образования архитектора, формированию его графической культуры.

Особенности графического образования архитектора тесно связаны с его профессиональными компетенциями, главные из которых: исследование и проектирование гармоничной, комфортной, безопасной искусственной среды и ее компонентов [1]. Поскольку архитектура соединяет в себе искусство, науку и производство, органичное сочетание этих составляющих образует каркас профессиональных знаний и умений архитектора по созданию пространственной среды. Объектами архитектурной деятельности являются: населенные места, ландшафты, городская среда, здания, сооружения, их комплексы с системами жизнеобеспечения, безопасности; процессы их моделирования, создания и использования человеком и обществом. В сфере проектной деятельности архитектор должен уметь поэтапно разрабатывать проектные решения, сопровождая их созданием необходимых документов; работать со смежными специалистами при выполнении проектно-строительной и сметной документации; участвовать в авторском контроле при реализации объектов. Таким образом, в результате архитектурной деятельности создается проект, а его главная единица – чертеж, содержащий графическую информацию, является также средством общения людей смежных строительных специальностей. Последнее очень важно, поскольку проектирование и строительство – процесс коллективный, архитекторы и инженеры-строители должны понимать друг друга, говорить на языке чертежа.

Исторически чертеж – это изобразительное письмо с рисунками – проекциями архитектурных объектов, прошедшее ряд этапов от пиктографии, до идеографии – рисунчатого письма, превратившегося в буквенное. Предположительно сооружения древности создавались по моделям из глины и дерева, однако сложнейшие объемно-планировочные композиции памятников доказывают использование зодчими графических схем при строительстве. Что подтверждено открытием в 1979 году линейных проекций деталей храмового комплекса в Дидимах, высеченных в натуральную величину на оштукатуренных стенах. Также известно, что античные здания строились по чертежам в технике сграффито на специально оштукатуренных стенах. В практике русского средневекового зодчества отсутствовали чертежи, объемная модель служила основным рабочим инструментом не только на этапе разработки, но и во время строительства. В XVII–XIX столетиях в России формировалась национальная проектная школа на основе европейской методики проекционного черчения, уже с XVIII века фасады, разрезы и планы сооружений выполнялись в проекционной связи. Накопленный практический опыт позволил создать в нашей стране в 1929 году первые стандарты по оформлению чертежей «Чертежи в машиностроении», в 1960-х были утверждены стандарты ЕСКД и СПДС (Системы проектной документации для строительства), используемые до сих пор в актуализированных редакциях. Таким образом, в разные исторические эпохи использовались многообразные приемы передачи проектной информации заказчикам, смежникам-строителям в виде объемных моделей, чертежей, подготовкой к которым служили обобщенные графические схемы – эскизы или рисунки. Технический рисунок – часть графической культуры современного архитектора, средство выполнения конкретной проектной задачи, позволяющее наглядно выразить эскиз-идею на стадии клаузуры.

Графическое образование архитектора состоит из этапов обучения: рисунку, цвету, композиции, графике, стандартам проектной деятельности (СПДС), архитектурно-строительному проектированию. В ходе изучения дисциплин должен формиро-

ваться высокий уровень графической культуры специалиста, стандарты которой известны с древних времен, очевидны в архитектурном облике исторических улиц поселений [2]. Основными в графике и сегодня являются чертежи, за годы развития архитектурно-строительной деятельности они прошли путь трансформаций в приемах, стилистике изложения информации, в материалах и инструментах выполнения. Современное проектирование невозможно без применения информационных технологий. В процессе обучения архитектора необходимо последовательно формировать его проектно-художественные и исследовательские умения, навыки графического моделирования архитектурно-строительных объектов, развивать творческие способности в инновационной среде обучения, повышать графическую культуру в рамках информационно-предметной среды обучения средствами компьютерных графических технологий [3-6]. Главной особенностью графической подготовки архитектора является непрерывность ее развития и творческий подход к выбору средств оформления чертежей на основе профессионализма [7]. Необходимо постоянное повышение качества проектных работ [8], их результаты должны украшать окружающий мир, технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствовать нормативным требованиям, обеспечивать безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию зданий [9].

Таким образом, качество графического образования архитектора является ключевым звеном при создании гармоничной функциональной, безопасной и красивой искусственной среды вокруг нас, проходящей этапы от графической фиксации идеи, подготовки проекта, до его реализации.

Список литературы

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура. Ссылка на файл: <http://fgosvo.ru/070301> Зарегистрировано в Минюсте России 18 мая 2016 г. № 42143.
2. Волкова, Е.М. Особенности памятников архитектуры Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова // Приволжский научный журнал. Периодическое научное издание. – Н. Новгород, ННГАСУ, 2017. – № 4 (44). – С.111-122.

3. Юматова, Э.Г. Формирование исследовательских умений у студентов архитектурно-строительных вузов средствами компьютерных графических технологий / Э. Г. Юматова, А. М. Анущенко, А. Д. Пирогов // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С.274-278.
4. Юматова, Э.Г. Формирование творческих способностей будущих инженеров-строителей в инновационной среде обучения / Э.Г. Юматова // Вестник Челябинского гос. пед. ун-та / ФГОУ ВПО ЧГПУ. – Челябинск, 2015. – № 7. – С.125-130.
5. Юматова, Э.Г. Геометро-графическая культура – системообразующий фактор инновационной образовательной среды инженерного вуза / Э.Г. Юматова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. – С.148.
6. Юматова, Э.Г. Теоретические принципы создания информационно-предметной среды обучения студентов строительных вузов // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Издательский Дом «Академия Естествознания». – 2015. – №5. – С. 418.
7. Волкова, Е.М. Особенности графической подготовки дизайнера по интерьерам / Е.М. Волкова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С.54-59.
8. Батюта, Г.Д. Проектирование спортивного сооружения / Г.Д. Батюта, Е.М. Волкова // сб. материалов 69 всеросс. науч.-технич. конф. студентов, магистрантов и аспирантов вузов с международным участием, Ярославль, 20 апреля 2016 г. [Электронное издание] / Ярославский государственный технический университет. – Ярославль, 2016. – С. 1135-1138.
9. Волкова, Е.М. Проблемы оптимизации графической подготовки будущих инженеров-строителей / Е.М. Волкова, Г.Д. Батюта // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 59-64.

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

К.А. Вольхин, канд. пед. наук, доцент

*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин),
Сибирский государственный университет путей сообщения
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, графическая подготовка.

Аннотация. Описываются проблемы современного инженерного графического образования в университете. Предлагается в качестве пути оптимизации графической подготовки ее компьютеризация с уточнением задач каждой учебной дисциплины, ответственных за формирование у бакалавра компетенции создания, обработки и хранения графической информации.

Современные тенденции реорганизации системы высшего образования, связанные с подушевым финансированием образовательных учреждений, создают многочисленные проблемы, не способствующие повышению качества образования. Настоящий норматив, определяющий штатное расписание высшего учебного заведения, – одна ставка преподавателя на 12 студентов. Нам сегодня приходится работать в условиях, когда для сохранения дееспособности вуза требуется любыми способами сохранять студенческий контингент, что снижает качество профессиональной подготовки и, в конечном итоге, ведет к тому, что завтра от подготовленных в таких условиях специалистов начнут отказываться работодатели. Если принять, как у нас в университете, 900-часовую учебную нагрузку за норму, то полученное по нормативам количество преподавателей может фактически закрыть только две трети учебной нагрузки предусмотренной учебными планами. И простейшим способом снятия остроты проблемы становится административное решение увеличение численного состава учебной группы и отмена деления на подгруппы при проведении практических занятий дисциплин графического цикла. Полностью разделяем мнение коллег, что ли-

мит времени на дисциплины геометро-графической подготовки неумолимо сокращается, поэтому уже почти нет прежних ресурсов на освоение геометрии моделей технических объектов и их преобразований сначала в среде ее академических понятий и методов, а затем анализа и инженерных приложений [2].

В этих условиях преподавание традиционных дисциплин графического цикла, таких как начертательная геометрия, становится невозможным. Понимание предмета и навыки работы с графической информацией приобретаются в результате опыта решения графических заданий, количество которых уже сейчас находится ниже критического уровня. Инстинкт самосохранения преподавателя требует от нас всеми силами бороться за отстаивание значимости своих дисциплин для успешной профессиональной деятельности и соглашательству с доведением до абсурда объема и содержания предмета.

Начертательная геометрия – дисциплина, представляющая определенные трудности для студента в любом техническом вузе, которые обостряются тем, что ее изучение проходит на первом курсе в период адаптации студента к особенностям организации учебной деятельности в высших учебных заведениях. Не ставлю целью возвращаться к полемике о целесообразности ее изучения в техническом вузе, сам отношусь к этой дисциплине с любовью и трепетом. Сейчас за отведенное дисциплине время только единицы студентов в состоянии самостоятельно изучить содержание предмета, вне зависимости от наличия самых современных средств методической поддержки. Только альтруизм преподавателей, организующих еженедельные консультации, которых потом и обвиняют в сложившейся ситуации, обеспечивает существующий уровень графической подготовки.

«Других студентов у нас не будет, и если Вы не в состоянии научить всех начертательной геометрии, давайте уберем ее из учебных планов», «Бакалавр строительства может решать свои производственные задачи, не владея методами начертательной геометрии» многие сталкивались в своей педагогической деятельности с подобными утверждениями.

Посмотрим на проблему с другой стороны – успешность аттестации по начертательной геометрии: из 185 студентов, изучающих начертательную геометрию в осеннем семестре 2017-2018 учебного года, итоговую аттестацию к середине февраля прошли 69% (в зависимости от направления подготовки результат варьируется от 95% до 52%), при этом 40% получили оценки «хорошо» и «отлично». Если учесть, что 14% студентов прогуляли больше половины практических занятий, то не справившимися с индивидуальными графическими заданиями можно считать 17%. В этих условиях, с нашей точки зрения, упрощение заданий и уменьшение их количества не будут способствовать решению проблемы сохранения контингента студентов, но приведет к существенному снижению уровня графической грамотности.

Все вышесказанное позволяет утверждать, что вопросы оптимизации инженерной графической подготовки в техническом университете откладывать уже нельзя. Профессиональная значимость компетенций, формируемых в процессе инженерной графической подготовки, стремительно меняется. Современные технологии создания изделий машиностроения и объектов строительства еще требуют от специалиста способности воспринимать информацию с чертежа, но в ближайшем будущем, с внедрением в жизнь аддитивных технологий, станут более актуальными способности работы с информационной моделью объекта. Умение сформировать целостный образ объекта по его проекционным изображениям на чертеже может стать только характеристикой уровня интеллектуального развития человека, а не определяющим фактором его профессиональной пригодности для инженерной деятельности.

Сегодня к дисциплинам графического цикла в нашем университете относятся: «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика», изучаемые на первом курсе, «Основы компьютерной графики», «Основы автоматизированного проектирования» и «Графические пакеты Autodesk», изучаемые на третьем курсе. Содержание дисциплин не согласовано, нет преемственности и в целях формирования графической культуры будущего бакалавра.

Эволюция инструментов создания инженерной графической информации прошла стремительно на наших глазах: от карандаша (ручных чертежных инструментов) к графическому редактору на компьютере, но, при этом, произошла и эволюция содержания конструкторского документа. Возможности поверхностного и твердотельного моделирования, реализуемые в системах автоматизированного проектирования, значительно повысили наглядность изображенных объектов. Теперь перед глазами на экране компьютера виртуальная геометрическая модель, которую можно рассматривать с любой стороны, а при необходимости отсечением части, посмотреть, как она видится внутри. Построение чертежа из модели упростилось, инструментальные возможности систем исключают влияние человеческого фактора на правильность построения изображений (видов, разрезов, сечений). Условности и упрощения, предназначенные для облегчения ручного труда конструктора, также теряют свою актуальность при оформлении электронного чертежа. Системы автоматизированного проектирования на современном этапе развития представляют собой достаточно простой инструмент, позволяющий выполнить качественно графическую документацию значительно легче, чем ручными методами.

Для успешной инженерной деятельности от выпускника вуза требуется способность работы с информационной моделью объекта, что является очень емким понятием, включающим в себя все информационные ресурсы (от традиционных чертежей до виртуальной информационной модели, обеспечивающие жизнедеятельность изделия или объекта строительства. В связи с этим, с нашей точки зрения, для оптимизации инженерной графической подготовки необходимо изменить ее структуру и содержание [1]. Требуется выстроить иерархическую последовательность графических дисциплин, целенаправленно формирующих компетенции в подготовке, обработке и хранении инженерной графической информации.

Первой дисциплиной графического цикла должны стать «Основы компьютерной графики», при изучении которых студент получает информацию о видах компьютерной графической

информации, о программных и аппаратных методах обработки графической информации и приобретает навыки работы с различными видами изображений.

Далее дисциплина «Инженерное геометрическое моделирование», в процессе изучения, которой приобретаются навыки построения двух и трехмерной модели объекта в среде САПР, решение задач по моделированию объектов и построения ассоциативных чертежей.

Следующим этапом графического образования инженера может стать дисциплина «Основы автоматизированного проектирования», которая, в отличие от инженерной графики, рассматривающей требования к оформлению машиностроительных и строительных чертежей, предназначена для решения профессиональных задач с использованием специализированных САПР в зависимости от направления образования.

Компьютеризация инженерного графического образования, с нашей точки зрения, – это путь оптимизации учебной деятельности, позволяющий сохранить достойный уровень графической подготовки бакалавра и формирующий положительную мотивацию к освоению предмета у студента и, как следствие, к сохранению контингента учащихся.

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Уточнение задач графического образования в условиях автоматизации проектных работ / К.А. Вольхин, А.А. Головин // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, Пермь, февраль-март 2011 г. / Пермский государственный технический университет. – 2011. – С. 138-141.
2. 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 Международной научно-практической интернет-конференции Пермь, февраль-март 2017 г. / ПНИПУ. – Пермь, 2017. – Т. 1. – С. 14-22.

УДК 004.744

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

О.А. Воробьева, ст. преподаватель,

Ю.А. Гуца, преподаватель,

Ж.В. Рымкевич, ст. преподаватель

ГУВПО «Белорусско-Российский университет»,

г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: компьютерная графика, технологии, развитие, высшее образование.

Аннотация. Рассмотрение повышения уровня образования с использованием новых информационных технологий при проведении занятий по компьютерной графике.

Начало 21 века – это компьютерно-информационная эпоха, которая стремительно развивается в системе образования. Все более решительно ставится цель выделения учебного времени на творческую работу студента, нацеленную на учебно-познавательную деятельность и интенсивное использование новых технологий. Под влиянием современных информационных технологий меняется взгляд на образование, содержание и методы обучения дисциплинам.

Интенсивность развития процесса информатизации образования позволяет использовать в обучении огромный спектр средств новых информационных технологий. Одним из важнейших ее элементов является компьютерная графика, которая трактуется как одна из важнейших технологий представления информации [1].

Дисциплина «Компьютерная графика» знакомит студентов с математическими основами, алгоритмами и техническими средствами компьютерной графики, программными и пользовательскими интерфейсами, которые используются в задачах визуализации, с особенностями использования средств компьютерной графики в научных исследованиях, производственных процессах.

Важными компонентами графической подготовки являются наличие наглядно-образного и логического мышления, которые требуют развитого пространственного воображения у студентов. Именно для его формирования преподаватель должен обладать широким спектром современных технологий обучения, включая информационные [2].

Стремительно развивающееся программное обеспечение представлено разнообразием графических пакетов и средствами компьютерной графики. Известен целый ряд компьютерных программ КОМПАС, AutoCAD, NanoCAD, которые значительно упрощают выполнение чертежей [3]. Полезным может быть введение в учебный процесс интегрированных курсов, что будет способствовать формированию информационных навыков.

Технологии компьютерной графики базируются на фундаментальных знаниях, в первую очередь, – геометрии, информатики и черчения. На сегодняшний день компьютерная графика сформировалась как наука и является неотъемлемой частью подготовки студентов технических ВУЗов. Широкое распространение мультимедиа технологий вызывает необходимость усилить подготовку студентов, а, следовательно, и преподавателей, теоретическими и практическими навыками [4]. Требуется концепция внедрения компьютерной графики в систему подготовки студентов, а также методическая разработка применения ее технологий в качестве инструмента познания при изучении предметных дисциплин.

Список литературы

1. Новиков, С.П. Применение новых информационных технологий в образовательном процессе / С.П.Новиков / Педагогика. – 2003. – №9. – С.31-37.
2. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие / И.Г. Захарова. – М., 2007. – 150 с.
3. Компьютерные технологии в высшем образовании / под ред. А.И. Тихонова, В.А. Садовниченко. – М.; Из-во МГУ, 1994. – 319 с.
4. Гуца, Ю.А. Использование мультимедийных средств в системе образования / Ю.А. Гуца // Сборник материалов региональной научно-методической конференции. – Брянск: БГТУ, 2017.

УДК 004.744

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

О.А. Воробьева, ст. преподаватель,

Ю.А. Гуца, преподаватель,

Ж.В. Рымкевич, ст. преподаватель

ГУВПО «Белорусско-Российский университет»,

г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: инженерная графика, мультимедийная среда, методика организации учебного процесса, AutoCAD, КОМПАС-3D.

Аннотация. Рассмотрена взаимосвязь графического образования между школами и вузами, некоторые возможности графических редакторов.

Компьютерная графика – один из новых разделов инженерной графики, который появился в 60-е годы XX века. Она базируется на элементах начертательной геометрии и основах инженерной графики.

Современное развитие любого государства характеризуется изменениями во всех структурах общества, и в частности – в системе образования. Отличительными особенностями системы образования являются направленность, ориентированная на свободное развитие личности, на творческую инициативу и самостоятельность в учебно-познавательной деятельности. Поэтому в процессе обучения необходимо обеспечивать непрерывность системы образования на всем его протяжении.

Однако развитие государства неотъемлемо связано с качественной подготовкой специалистов во всех областях. То есть, на первом месте ВУЗов стоит задача – обеспечение высокого уровня подготовки выпускаемых специалистов, умеющих грамотно применить полученные знания.

Одним из базовых предметов, изучаемых в ВУЗах, является «Инженерная графика». Чертеж и современное производство имеют тесную взаимосвязь. А качество графической подготовки специалиста оценивается умением графического выражения задуманной технической идеи. Поэтому есть предпосылки того, что необходимо начинать ознакомление школьников с данной дисциплиной в выпускных классах школ.

А для более плодотворного процесса необходимо постоянное взаимодействие образовательных учреждений, что даст возможность учащемуся получить основы высшей школы.

Для решения данной задачи, кроме введения предмета «Инженерная графика» в школах и лицеях и дальнейшего развития навыков в ВУЗе, в современном образовании задействуются и графические редакторы, такие как AutoCAD, КОМПАС-3D и другие [3].

AutoCAD рекомендуется для изучения студентам, обучающимся по строительному профилю. При организации и проведении учебных занятий с применением программы AutoCAD студентам предоставляется возможность решать задачи автоматизированного проектирования с получением конструкторских документов.

Графический редактор AutoCAD позволяет также вести работу с многослойными изображениями. Многослойность и управление слоями легко понимаются и используются при выполнении заданий по созданию рабочих чертежей.

Также в графических редакторах есть возможность создавать анимационные ролики для наглядности изображения (рисунок 1).

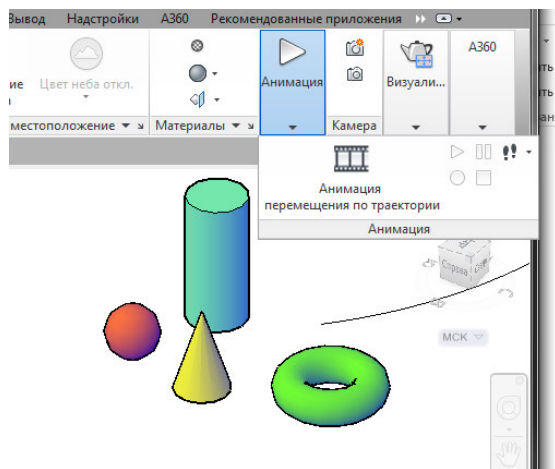


Рисунок 1. Анимация

Программа КОМПАС-3D позволяет более интересно и красочно выполнять занимательные задачи. В графическом редакторе КОМПАС-3D значительно легче и быстрее готовить чертежи разного уровня, появилась возможность разнообразить цветовое решение материала, обеспечить вариативность наглядного сопровождения (рисунок 2).

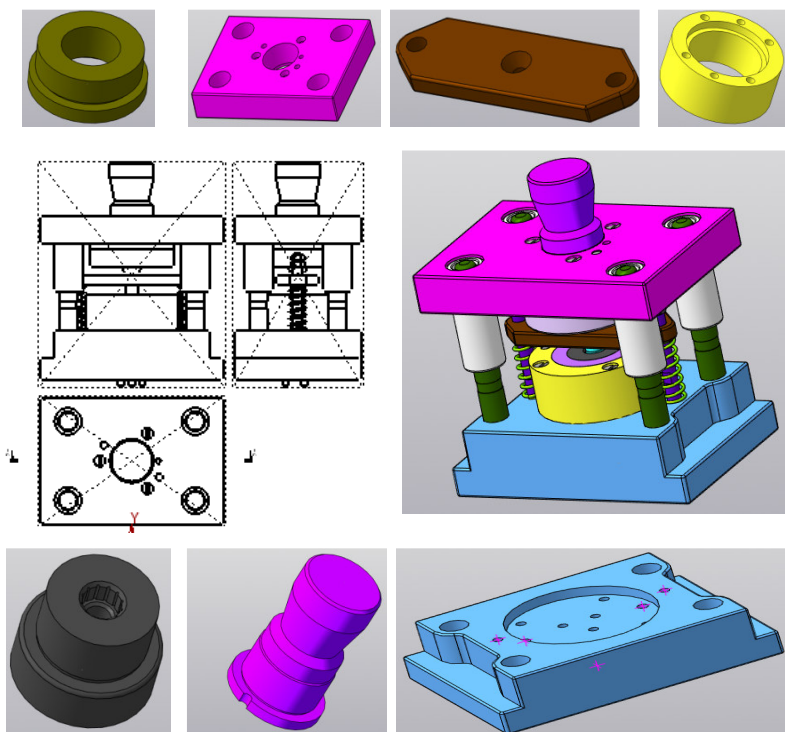


Рисунок 2. Чертежи в графическом редакторе КОМПАС-3D

Здесь стоит вспомнить о заочном и дистанционном образовании. Студенты заочной и дистанционной форм образования уже имеют некий опыт работы. Наряду с этим им необходимы навыки информационного поиска компьютерных технологий, которыми они смогут воспользоваться непосредственно на своих рабочих местах.

Список литературы

1. Проблемы формирования систем квалификации и современные тенденции развития профессиональной компетентности специалистов: национальное и европейское измерения : Научн. вестник ЗаГГУ ; отв. ред . М.М. Полюжин, упорядочения К. Мовчан. – Ужгород: Лира, ЗаГГУ, 2009. – С.28-36.
2. Воробьева, О.А Использование мультимедиа среды в инженерной графике / О.А Воробьева, Ж.В. Рымкевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 20 апреля 2016 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; отв. ред. Базенков Т.Н. – Брест: БрГТУ, 2016. – С. 34-36.
3. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие / И.Г. Захарова. – М., 2007. – 157 с.

УДК 004.744

ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ В ВУЗАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

О.А. Воробьева, ст. преподаватель,

Ю.А. Гуца, преподаватель,

Ж.В. Рымкевич, ст. преподаватель

*ГУВПО «Белорусско-Российский университет»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, мультимедийная среда, методика организации учебного процесса.

Аннотация. Рассмотрены предпосылки для использования мультимедиа средств в процессе чтения лекций.

Внедрение информационных технологий в учебный процесс инженерных ВУЗов должно сопровождаться существенными изменениями в методологии преподавания всех общепрофессиональных дисциплин.

Главной задачей ВУЗа является подготовка специалистов по выбранному направлению. Высокий уровень подготовки специалистов – это главный критерий эффективности работы учебного заведения. Умение молодого специалиста активно использовать

средства информационных и телекоммуникационных технологий оговаривается компетентностями современного специалиста.

Чтобы заинтересовать студента к процессу обучения и восприятия нового материала, преподавателю необходимо совершенствовать процесс образования, развить у них пространственное воображение и выработать навыки правильного графического и логического мышления.

Основным видом учебной работы в ВУЗе являются лекции, практические и лабораторные занятия. Лекции создают фундаментальную базу знаний по каждой дисциплине, предусмотренной учебной программой. Внедрение в учебный процесс компьютерных систем позволяет повысить качество и эффективность излагаемого материала.

Для повышения «насыщенности» излагаемых тем необходимо тщательно продумывать методику изложения теоретического материала, технику оформления сопроводительных презентаций, структуру и наполнение компьютерных слайдов.

Применение мультимедийных средств увеличивает число органов чувств, которые задействованы в процессе восприятия информации, а также степень усвоения материала. Также мультимедийные средства увеличивают объем материала, который выносятся на рассмотрение, а чередование текста и графики позволяет представить информацию в максимально наглядной форме.

Так, на примере предмета «Инженерная графика», можно сказать, что мультимедийные средства позволяют студенту более четко представить плоский чертеж в объеме. Создание трехмерных моделей позволяет достичь наилучшей наглядности на занятиях и дает возможность студентам наиболее полно представить изучаемый объект с выявлением всех его геометрических форм, параметров и зависимостей (рисунок 1).

Переход на новейшие инновационные технологии преподавания возможен при использовании лекций-презентаций, которые можно создать с помощью программы Microsoft PowerPoint [3].

Microsoft PowerPoint – мощный и удобный инструмент, позволяющий создавать качественные профессиональные презентации, без которых сложно представить учебный процесс.

Можно отметить еще такие положительные последствия применения лекций-презентаций:

- привлечение разнообразной базы данных (тексты, рисунки, чертежи, таблицы, нормативы, документы, диаграммы, видеофрагменты);

- обеспечивается оптимальная эмоциональная и учебная среда, создаются комфортные условия для запоминания нового материала.

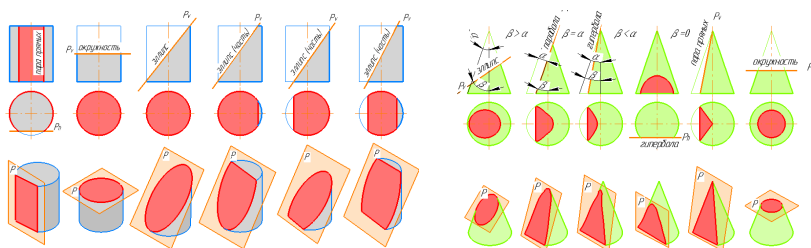


Рисунок 1. Сечение поверхности плоскостью

Таким образом, для достижения выше рассмотренных целей в учебный процесс должны внедряться современные педагогические и информационные технологии, создающие условия для высокопродуктивной познавательной деятельности студентов.

Список литературы

1. Всемирный доклад по образованию, 1998 г.: учителя, педагогическая деятельность и новые технологии / ЮНЕСКО. – Париж: ЮНЕСКО, 1998. – 175 с.
2. Проблемы формирования систем квалификации и современные тенденции развития профессиональной компетентности специалистов: национальное и европейское измерения: Научный вестник ЗакГУ / отв. ред. М.М. Полюжин, упорядочения К. Мовчан. – Ужгород: Лира, ЗакГУ, 2009. – С. 28-36.
3. Могильная, Н. Создание презентаций средствами Microsoft PowerPoint / Н. Могильная // Информатика. – 2007. – № 31-32. – С.28-36.
4. Воробьева, О.А. Использование мультимедиа среды в инженерной графике / О.А Воробьева, Ж.В. Рымкевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 20 апреля 2016 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; отв. ред. Базенков Т.Н. – Брест: БрГТУ, 2016. – С.34-36.

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЕЕ РОЛЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ФОРМИРОВАНИИ АГРОИНЖЕНЕРА

Г.А. Галенюк, ст. преподаватель,

С.В. Жилич, ст. преподаватель,

О.С. Быкова, студент

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компетенции агроинженера, высокотехнологичная образовательная среда, окружающая среда.

Аннотация. В статье обосновываются функции окружающей среды в формировании компетенций агроинженера.

«Целенаправленный процесс формирования духовно-нравственной и эмоционально-ценностной сферы личности обучающегося, стимулирование развития его творческих способностей» в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании, в первую очередь, охватывает образовательную сферу [1].

Попадая в высшее учебное заведение, студент должен получить специальную направленность в профессиональном аграрно-развивающем плане, личную ориентацию на профессиональные нормы, духовно-патриотические идеалы профессии, определяющие совокупность ценностных отношений человека к окружающей действительности и среде.

Когда мы говорим про подготовку агроинженера, мы должны понимать, что его деятельность отличается спецификой. Агроинженер по роду своей деятельности почти каждый день принимает решения и осуществляет их воплощение, которые могут, как улучшить ситуацию в окружающей среде, так и наоборот [1]. Когда существует задача – необходимо обратить свой взгляд вокруг себя и по определенному алгоритму провести целенаправленный анализ окружающей среды, разложить все «за» и «против» предполагаемых поступков, с учетом того, к чему это

может привести. Поэт М.Ю. Лермонтов, показывает, на сколько окружающий нас мир охватывает своей профессиональной деятельностью будущий агроинженер:

«Когда волнуется желтеющая нива,
И свежий лес шумит при звуке ветерка,
И прячется в саду малиновая слива
Под тенью сладостной зеленого листка».

Практически все вопросы окружающей среды решает специалист агропромышленного комплекса по роду своей деятельности. От него зависит будет ли этот мир таким, как нам его описывает поэт, или нет.

Пытаясь решать конструктивные задачи, специалист агропромышленного комплекса должен проводить анализ окружающей среды, находить решения, «подсмотрев» их у самой природы, например, найти в природе аналог, моделирующий задачу, которую необходимо решить. Многие, казавшиеся неразрешимыми на начальной стадии их решения, задачи были решены с помощью «Бионики», которая позволяет, благодаря изучению живой природы, морфологии, экологии и физиологии живых организмов, их элементов, эффективно решать комплексные проблемы научно-технического прогресса. Сегодня все актуальнее стоит задача не просто создать конструкции и машины, позволяющие облегчить жизнь человеку, повысить производительность труда, но и не нарушить природный баланс, то есть учиться у самой природы не навредить самим себе [2].

Естественно, это, в свою очередь, требует создания высоко-технологичной образовательной среды, соответствующего ресурсного обеспечения, и в этом смысле окружающую среду, ее естественную и искусственную компоненту, можно рассматривать как «бесплатный резервуар» эффективных средств обучения, развития и воспитания. Все это весьма актуально в контексте подготовки агроинженера, специфика профессиональной деятельности которого находится в активном взаимодействии с окружающей средой, результаты которой напрямую влияют на ее формирование: обустройство территории, строительство зданий и сооружений, выращивание растений и животных, перера-

ботка сельхозпродукции. Таким образом, деятельность агроинженера, может вносить существенные изменения в экологическую ситуацию. Он должен руководствоваться не только актуальными желаниями и потребностями, но и учитывать возможные отрицательные экологические последствия [3, 4]. Чтобы эффективно использовать окружающую среду в учебном процессе, прежде всего, необходимо уметь проводить ее дидактический анализ в контексте профессиональной подготовки будущего специалиста.

Нами при определении содержания форм, методов и средств обучения отдается приоритет таким принципам, как практическая направленность, наглядность обучения, сознательность и активность. Так как, исходя из вышесказанного, специалист агропромышленного комплекса должен сразу учиться мыслить масштабно, проецируя свои академические знания в свою будущую сферу деятельности.

Список литературы

1. Шабека, Л.С. Геометрический анализ состояния окружающей среды и задачи по совершенствованию курса «Инженерная графика» / Л.С. Шабека, Г.А. Галенюк // Научно- инновационная деятельность в агропромышленном комплексе : Сб. науч. статей III научн.-практ. конф., Минск, 2008. – Ч.2. – С. 53-54.
2. Галенюк, Г.А. Лабораторная работа «Геометрический анализ окружающей среды» как средство формирования творческой личности агроинженера // Г.А. Галенюк // Формирование творческой личности инженера в процессе графической подготовки : материалы докл. Республ. научно-практ. конф., Витебск, 2008, – Витебск: ВГТУ, 2008. – С.40-41.
3. Галенюк, Г.А. Влияние геометрического анализа окружающей среды на творческий потенциал агроинженера / Г.А. Галенюк // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин : материалы IV Республиканской научно-практической конференции, Брест, 17–18 марта 2011 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Шабека Л.С. и Зеленого П.В. – Брест, 2011. – С. 13-16.
4. Галенюк, Г.А. Формирование графической компетентности у студентов / Галенюк Г.А., Жилич С.В.// Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 27 марта 2015 г. / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 113-117.

УДК 621.391

ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕК СИСТЕМЫ КОМПАС-ГРАФИК ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНОЙ ЧЕРТЕЖНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

А.А. Гарабажиу, канд. техн. наук, доцент,

Д.В. Клоков, канд. техн. наук, доцент,

А.Ю. Лешкевич, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: КОМПАС-ГРАФИК, стандартные изделия, валы и механические передачи 2D, редуктора, муфты, электродвигатели.

Аннотация. Приведен обзорный анализ основных машиностроительных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК при создании учебной чертежно-конструкторской документации.

Система КОМПАС-ГРАФИК предназначена для создания чертежно-конструкторской документации любой степени сложности. В отличие от других аналогичных систем (AutoCAD, T-FLEX CAD и т.д.) КОМПАС-ГРАФИК имеет довольно простой, понятный и адаптированный под ЕСКД или СПДС интерфейс. Для сокращения трудоемкости процесса проектирования чертежно-конструкторской документации в данной системе создано большое количество библиотек различного профиля (машиностроительного, строительного, технологического, электрического и т.д.).

Для создания рабочих и сборочных чертежей машиностроительного профиля наиболее востребованными в КОМПАС-ГРАФИК являются следующие библиотеки:

- 1) *Стандартные изделия*;
- 2) *Валы и механические передачи 2D*;
- 3) *Редуктора*;
- 4) *Муфты*;
- 5) *Электродвигатели* и некоторые другие.

Библиотека *Стандартные изделия* предназначена для вставки в чертеж или в 3D-сборку готовых конструктивных элементов различного назначения, сгруппированных по следующим функциональным группам:

- Детали и арматура трубопроводов;
- Детали и узлы сосудов и аппаратов;
- Детали пневмо- и гидросистем;
- Крепежные изделия;
- Стандарты DIN;
- Стандарты ISO;
- Подшипники и детали машин;
- Электрические аппараты и арматура;
- Элементы станочных приспособлений и др.

Любой конструктивный элемент, вставленный в чертеж КОМПАС-ГРАФИК из библиотеки *Стандартные изделия*, можно редактировать средствами этой же библиотеки.

Кроме вставки и редактирования конструктивных элементов в данной библиотеке реализован поиск, замена и обновление ссылок на модели, а также создание объектов спецификации для стандартных конструктивных элементов и создание деталей на базе стандартных.

Библиотека *Валы и механические передачи 2D* предназначена для проектирования:

- валов (простых элементов внешнего контура);
- втулок (простых элементов внутреннего контура);
- элементов механических передач.

В данной библиотеке на простых элементах валов или втулок могут быть смоделированы шлицевые, резьбовые и шпоночные участки, а также другие конструктивные элементы – канавки, проточки, пазы, лыски и т.д. Сложность модели и количество ступеней вала не ограничиваются. Для цилиндрических участков внешнего и внутреннего контуров вала могут быть подобраны подшипники и манжеты.

Параметрические модели валов, втулок или элементов механических передач сохраняются непосредственно в чертеже и доступны для последующего редактирования средствами библиотеки *Валы и механические передачи 2D*. При создании и редактировании в данной библиотеке валов, втулок или элементов механических передач может быть изменен порядок ступеней модели, отредактировано значение любого параметра ступени.

Кроме выше упомянутого, библиотека Валы и механические передачи 2D включает в себя два дополнительных модуля:

- Модуль расчета механических передач «КОМПАС-GEARS», который позволяет выполнять геометрические и прочностные расчеты любых механических передач с последующим автоматизированным построением в КОМПАС-ГРАФИК рабочих чертежей шкивов, шестерен, звездочек и т.п.

- Модуль выбора конструкционного материала, который предназначен для выбора материала будущего изделия, проектируемого в системе Валы и механические передачи 2D, а также пополнения базы данных новыми конструкционными материалами.

Библиотека *Редуктора* предназначена для подбора и автоматизированного построения в системе КОМПАС-ГРАФИК сборочных чертежей редукторов различных типов:

- цилиндрических одно-, двух- и трехступенчатых;
- червячных одно- и двухступенчатых.

Данная библиотека содержит следующие основные сведения о редукторах:

- типоразмер редуктора и межосевое расстояние;
- номинальное передаточное отношение;
- номинальный крутящий момент на выходном валу в непрерывном режиме работы;
- номинальные радиальные нагрузки на входном и выходном валах;
- значение КПД и массы редуктора;
- сведения о климатическом исполнении;
- описание с указанием области применения редуктора;
- сведения о разработчиках и производителях.

Кроме того, в библиотеке *Редуктора* приведены значения номинальных моментов и нагрузок при тяжелых, средних, легких условиях работы, а также приведены параметры конических входных и выходных валов, зубчатых полумуфт редукторов.

Данная библиотека позволяет выбирать варианты сборки редуктора и вид входного/выходного валов (конические, цилиндрические, полые, в виде части зубчатой муфты).

При создании библиотеки *Редуктора* использовались каталоги заводов-изготовителей.

Библиотека *Муфты* позволяет автоматически создавать в системе КОМПАС-ГРАФИК сборочные чертежи или 3D-модели муфт общего назначения.

Разнообразие задач, решаемых с помощью муфт, и требований, предъявляемых к муфтам в соответствии с условиями эксплуатации машин и механизмов, привело к использованию в машиностроении большого количества муфт различных видов.

Библиотека *Муфты* позволяет создавать муфты следующих типов:

- глухие муфты:
 - муфта фланцевая по ГОСТ 20761-96;
- жесткие компенсирующие муфты:
 - муфта зубчатая по ГОСТ Р 50895-96;
 - муфта шарнирная по ГОСТ 5147-80;
- упругие компенсирующие муфты:
 - муфта упругая втулочно-пальцевая по ГОСТ 21424-93;
 - муфта со звездочкой по ГОСТ 14084-93;
 - муфта с торообразной резиновой оболочкой по МН 5809-65.

Исходными данными для построения муфт в данной библиотеке являются:

- диаметры посадочных отверстий;
- параметры выбранного типа муфты.

Для стандартных муфт в сборочном чертеже и в 3D-сборке можно создавать объекты спецификации, а также изменять параметры муфты и перестраивать ее, не удаляя.

Библиотека *Электродвигатели* предназначена для подбора и автоматизированной отрисовки в системе КОМПАС-ГРАФИК двухмерного изображения электродвигателей различных типов:

- асинхронных трехфазных общего применения;
- асинхронных трехфазных взрывозащищенных;
- крановых и металлургических;
- асинхронных однофазных общего применения;
- двигателей постоянного тока с независимым возбуждением;
- шаговых;

– коллекторных двигателей, применяющихся в бытовой технике различного назначения.

Данная библиотека содержит следующие основные сведения о трехфазных и однофазных асинхронных электродвигателях: мощность; число оборотов вала, в том числе с учетом скольжения; момент инерции вала; масса; основные монтажные исполнения; климатические исполнения; описание с указанием области применения двигателя; сведения о разработчиках и производителях.

Кроме выше отмеченного, в библиотеке для электродвигателей постоянного тока указаны все возможные сочетания питающих токов и напряжений, для шаговых и коллекторных двигателей приведены некоторые дополнительные параметры.

Для стандартных электродвигателей в сборочном чертеже системы КОМПАС-ГРАФИК можно создавать объекты спецификации, а также изменять параметры двигателя и перестраивать его, не удаляя.

При создании библиотеки Электродвигатели использовались каталоги заводов-изготовителей.

Приведенный в данной работе обзор машиностроительных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК является далеко не полным, но наиболее востребованным при создании рабочих и сборочных чертежей. Как показала практика применения системы КОМПАС-ГРАФИК и выше приведенных библиотек в учебном процессе, время проектирования любой чертежно-конструкторской документации машиностроительного профиля сокращается как минимум в два и более раз.

Список литературы

1. Гарабажиу, А.А. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования. В 2-х частях. Ч.1. Основы двухмерного проектирования деталей машин в системе КОМПАС-ГРАФИК / А.А. Гарабажиу. – Мн.: БГТУ, 2006. – 145 с.
2. Гарабажиу, А.А. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования / А.А. Гарабажиу, В.Н. Павлечко. – Мн.: БГТУ, 2004. – 70 с.

УДК 004.92 (076.5)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

С.В. Гиль, канд. техн. наук, доцент,

Т.А. Марамыгина, ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
(БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компьютерная графика, информационные технологии, графическая система AutoCAD, лабораторный практикум, комплекс лабораторных работ, интенсификация обучения, оптимизация графической подготовки.

Аннотация. Разработан лабораторный практикум по компьютерной графике, включающий теоретический материал по освоению графической системы AutoCAD и комплекс лабораторных работ, позволяющий студентам освоить систему и закрепить пройденный материал, также позволяет преподавателю в течение семестра контролировать и оценивать работу студентов, оптимизируя, таким образом, графическую подготовку обучающихся.

Интенсивно развивающиеся экономика и производство требуют соответствующего изменения содержания образования, корректирования принципов и методик обучения, а также использования современных информационных технологий в обучении, отвечающих требованиям научно-технического прогресса и потребностям личности. На кафедре «Инженерная графика машиностроительного профиля» БНТУ ведется непрерывная работа по модернизации учебно-методических пособий для студентов всех специальностей. Коллективом ведущих преподавателей был переработан и откорректирован комплекс лабораторных работ по компьютерной графике, а также разработан ряд абсолютно новых работ. Подготовлено к изданию и подано в издательство пособие «Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Практикум. Часть 1». Первая часть посвящена вопросам моделирования на плоскости. Вопросы трехмерной графики будут рассмотрены во второй части пособия [1].

Практикум включает основные разделы по освоению графической системы AutoCAD, комплекс практических индивидуальных заданий, нацеленных на приобретение навыков по работе с системой, а также практического опыта по созданию проекционного комплексного чертежа. В каждой работе четко сформулированы цели и задачи, представлен краткий теоретический материал по теме, даны методические указания и рекомендации по выполнению индивидуального задания, приведен образец выполненного задания. Все инструкции по работе и применению различных инструментов и технологий построения приводятся пошагово с указанием последовательности действий, рассматриваемые команды и приемы работы сопровождаются рисунками, схемами и скриншотами. Для закрепления пройденного материала в конце каждой лабораторной работы приведен перечень контрольных вопросов, позволяющих оценить уровень знаний, умений и навыков, полученных в процессе выполнения задания.

Первая лабораторная работа «Введение в систему AutoCAD» ставит целью ознакомиться с интерфейсом системы, изучить способы задания параметров чертежа, освоить варианты ввода команд, изучить различные способы и форматы ввода точек. В процессе выполнения лабораторной работы студенты пошагово знакомятся со структурой экрана, панелями инструментов, падающим и плавающими меню, командной строкой и строкой состояния, диалоговыми и контекстными окнами, изучают способы ввода точек и углов. Студентам предлагается по вариантам построить точки, используя формат ввода точек в абсолютных, полярных и относительных координатах.

Вторая работа «Создание графических примитивов» ставит целью ознакомиться с типами графических примитивов системы, режимами рисования, изучить основные команды, входящие в раздел «Рисование». В процессе выполнения работы студенты осваивают следующие режимы: сетка, шаг привязки, режим ортогональности, вес, тип и цвет линий; изучают простые и сложные графические примитивы, команды их построения: отрезок, прямая, луч, окружность, дуга, эллипс, полилиния (в том числе прямоугольник, n-угольник, кольцо), сплайн, текст. В работе

предлагается согласно вариантам отработать навык построения графических примитивов, используя данные координаты точек и выбирая соответствующие опции команд.

Третья лабораторная работа «Редактирование графических примитивов» ставит целью научиться использовать объектную привязку при выполнении графических построений в системе AutoCAD, освоить на практике варианты выбора объекта на чертеже, изучить команды общего редактирования объектов, приобрести практические навыки редактирования созданных графических примитивов. В процессе выполнения лабораторной работы студенты изучают способы оптимального использования текущих и разовых режимов объектной привязки, приобретают навык выбора объектов с помощью прицела, рамки и секущей рамки. Осваивают команды общего редактирования объектов: стирание, копирование, перенос, поворот, симметрия, массив, подобие, масштабирование, обрезка, удлинение, разрыв, а также редактирование полилиний, команды фаска и сопряжение.

Четвертая лабораторная работа «Средства создания и выполнения чертежа» ставит целью ознакомиться с основными командами редактирования и нанесения размеров в системе AutoCAD. В процессе выполнения лабораторной работы студенты приобретают навыки работы со слоями, изучают способы редактирования объектов с помощью «ручек», осваивают два типа штриховок – ассоциативную и неассоциативную, а также способы одноцветной и градиентной заливки замкнутого контура. Студентам предлагается по заданным координатам точек вычертить плоский контур, нанести штриховку и размеры.

Пятая лабораторная работа «Создание чертежа комбинированного тела средствами AutoCAD» ставит целью закрепление навыков работы с основными командами разделов «Рисование», «Редактирование», изучение функционала системы AutoCAD по созданию составных поименованных объектов – блоков, библиотек блоков, необходимых при конструировании сложных механизмов и узлов, и работы с ними. Студентам предлагается выполнить чертеж комбинированного тела согласно своему варианту по заданной аксонометрической проекции. В процессе

выполнения лабораторной работы студенты приобретают навыки создания, описания и вставки статических и динамических блоков. Изучают способы редактирование параметров динамического блока с помощью «ручек» и окна свойств, а также закрепляют полученные ранее знания по темам «Проекционный комплексный чертёж» и «Виды, разрезы, сечения» курса инженерной графики. Образец выполнения работы на рисунке 1.

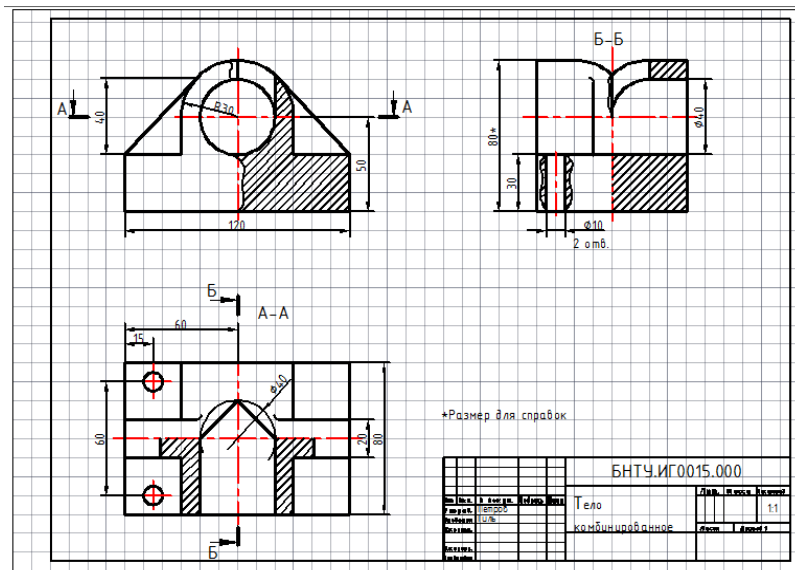


Рисунок 1. Образец выполненного задания

Шестая лабораторная работа «Выполнение рабочего чертежа вала средствами AutoCAD» ставит целью закрепить умение использовать объектную привязку при выполнении графических построений, навыки работы со слоями, освоить на практике варианты выбора объекта на чертеже, проработать команды общего редактирования объектов, закрепить практические навыки редактирования созданных графических примитивов.

В процессе выполнения работы студенты учатся создавать различные конфигурации видовых экранов и готовить документ к печати. Студентам предлагается выполнить рабочий чертёж

вала по заданному наглядному изображению. Пример индивидуального задания представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Образец индивидуального задания

Разработанное пособие планируется к активному использованию при изучении дисциплины «Инженерная графика» на лабораторных занятиях по компьютерной графике для студентов технических специальностей, обучающихся на кафедре, а также может быть использовано для самостоятельной работы студентов. Представленный комплекс лабораторных работ позволяет студентам приобрести практический опыт и теоретические знания работы с графической системой AutoCAD, закрепить пройденный материал, а также дает возможность преподавателю в течение семестра выявлять недостаточный уровень знаний по отдельным темам и контролировать работу студентов, при снижении количества часов, отводимых на изучении этого раздела инженерной графики, интенсифицировать и оптимизировать графическую подготовку студентов дневной формы обучения [1]. Данный комплекс успешно прошел апробацию в учебных группах, уровень знаний и качество подготовки студентов по компьютерной графике повысились; выполнение проекционного комплексного чертежа модели на компьютере дало понимание и осознание этого процесса, взаимосвязь его с проекционным черчени-

ем и выполнением графических заданий на бумаге; создана основа знаний, позволяющая приступить к освоению трехмерного моделирования и изучению возможностей системы на более высоком уровне; полученные знания востребованы и успешно используются при выполнении курсовых работ и проектов по другим общетехническим и специальным дисциплинам. Это, несомненно, будет способствовать интенсификации обучения с одновременным повышением качества подготовки инженерных кадров, владеющих современными информационными технологиями.

Список литературы

1. Марамыгина, Т.А. Повышение эффективности освоения темы «Геометрические построения» с применением новых образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная графика» / Т.А. Марамыгина, С.В. Гиль // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Инновационные технологии в образовании, науке и производстве». – Минск: БНТУ РИИТ, 2007. – С. 146-149.

УДК 378.14

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА: ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ЕЕ ИЗУЧЕНИИ

Н.Н. Гобралев, канд. техн. наук, доцент

Д.М. Свирепа, канд. техн. наук, доцент

*Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет»,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: выпускники школ, графическая подготовка, инженерная графика, содержание дисциплины, самостоятельная работа студентов, примеры организации самостоятельной работы.

Аннотация. Анализируется ситуация с изучением инженерной графики в вузах и рассматриваются формы самостоятельной работы студентов, способствующие повышению качества усвоения учебного материала.

Обсуждение на кафедрах ситуации с подготовленностью выпускников школ и лицеев к обучению в вузах по инженерной

графике в последнее время заканчивается почти всегда одинаково – школа нужных знаний не дает. То ли это связано с нехваткой или отсутствием учителей-предметников по черчению, то ли со сложившимся упором в работе школ на подготовку выпускников к централизованному тестированию, то ли с недостаточным объемом графической подготовки в учебном процессе, то ли сказывается все вместе отмеченное – догадки на уровне предположений. Исследований по названной проблеме не проводилось. Это, с одной стороны.

С другой стороны, в каких условиях приходится работать преподавателям кафедр графики с таким «сырым материалом»?

Значение и важность роли учебного материала дисциплины в подготовке инженерно-технических кадров ни выпускающие кафедры, ни деканаты не отрицают. Но обвинения в имеющихся провалах графических знаний студентов предъявляют, почему-то главным образом, к работе кафедр графики [1], даже не учитывая недоработку школы.

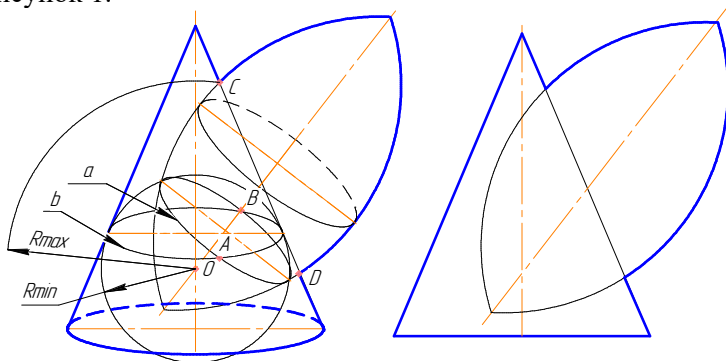
В чем же причины такого сложившегося положения?

Если десятилетие назад дисциплина «Инженерная графика» изучалась на протяжении трех-четырех семестров, то по новым учебным планам на это отводится всего лишь один-два семестра. Объяснения выпускающих кафедр вполне обоснованны – будущему специалисту необходимо еще осваивать и другие, вновь появившиеся дисциплины, а сроки его обучения в вузе сокращаются. Поэтому и принимаются такие и аналогичные им решения [2, 3], которые не способствуют качественной графической подготовке инженерно-технических кадров.

Тогда какой же может быть выход, не приводящий к выхолащиванию содержания «Инженерной графики»?

Стоит обратить внимание на самостоятельную работу студентов. На нее по учебным планам отводится почти столько же учебных часов, что и на аудиторные занятия. Если грамотно организовать ее проведение и контроль исполнения, то результат по усвоению учебного материала дисциплины, несомненно, будет положительным.

Одной из форм самостоятельной работы студентов может быть конспектирование выдаваемого на лекциях преподавателем материала по подготовленным *конспектам-клише* [4]. В них в излагаемой последовательности будут представлены все необходимые теоретические выкладки, приведены формулировки основных определений и аксиом, а также изображены чертежи с условиями задач. При изложении лектором материала студентам достаточно только следить за ним по конспектам, вникать в суть разъяснений и лишь дублировать проводимые построения. А чтобы направить их действия на повторение, анализ и систематизацию материала, нужно предлагать им самостоятельно записывать в краткой, символической форме алгоритм предыдущего решения. В качестве примера работы с учебным материалом конспекта-клише представлено описание метода секущих концентрических сфер и решение по модели аналогичной задачи, рисунок 1.



Ход решения

Рисунок 1. Пример решения задачи по конспекту-клише

По окончании лекции, или при домашней ее проработке студенты в конспекте должны будут письменно ответить на вопросы по общему анализу ее материала с целью выявления в нем полезности, наиболее запомнившихся моментов и формирования предложений по улучшению изложения. Такие конспекты

можно распространять среди студентов через издательские центры университетов и прикрепленные за ними магазины.

Опыт использования таких конспектов-клише уже имеется. На кафедре инженерной графики Белорусско-Российского университета в первом семестре 2017-2018 года при чтении лекций на потоке специальности «Автосервис» они уже применялись. Результаты экзаменов в этих группах свидетельствовали, что студенты, работавшие по конспектам-клише, на экзаменах получили положительные оценки.

В качестве другой формы можно использовать *большее количество индивидуальных графических заданий*. Материал по их выполнению будет предлагаться в соответствующих методических указаниях. Конечно, возникает вполне обоснованное опасение, что студенты станут прибегать к помощи сторонних лиц-исполнителей, но функции контроля самостоятельности их работы и сдачи заданий остаются все же за преподавателем. И он в состоянии такие работы отслеживать и принимать их защиту как положено.

Список литературы

1. Гобралев, Н.Н. Инженерная графика: роль объемно-пространственного мышления при ее изучении / Н.Н. Гобралев, Д.М. Свирепа, Н.М. Юшкевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 20 апреля 2016 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест : БрГТУ, 2016. – С. 45-48.
2. Гобралев, Н.Н. Инженерная графика: спор о ее содержании в современной подготовке инженера / Н.Н. Гобралев, Д.М. Свирепа // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 45-48.
3. Гобралев, Н.Н. Инженерная графика: нужна ли начертательная геометрия при университетской подготовке инженера / Н.Н. Гобралев, Д.М. Свирепа, Е.В. Афонина // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : материалы МНТК, Могилев, 27-28 апреля 2016 г. / БРУ. – Могилев: БРУ, 2016. – С. 417-419.

4. Свирепа, Д.М. Инженерная графика: литературные источники и их роль в учебном процессе / Д.М. Свирепа, Н.Н. Гобралев, Е.В. Афонина // «Научный форум: Технические и физико-математические науки» : Сб. ст. по материалам II-ой Междунар. заочной науч.-практ. конф. – №1(2). –М.: Изд. «МНЦО», 2017. – С. 5-10.

УДК 378.

ТЕНДЕНЦИИ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ И ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

А.О. Горнов, канд. техн. наук, профессор

Казанский национальный исследовательский технический университет (КНИТУ-КАИ),

г. Казань, Российская Федерация

Л.А. Шацлло, канд. техн. наук, доцент

*Национальный исследовательский университет «МЭИ»
(НИУ МЭИ), г. Москва, Российская Федерация,*

Ключевые слова: инженерное образование, тенденции, элементы инженерной деятельности, геометрические модели.

Аннотация. Анализируются современные тенденции в инженерном образовании России и их потенциальное влияние на содержание и базовые модели в рамках геометро-графической подготовки.

Консолидируя оценки и прогнозы аналитиков, а также объективные тенденции в области инженерного образования России, вытекающие из материалов конференций^{1*, 2*, 3*}, прошедших при участии Российского мониторингового комитета по инженерной педагогике (РМК IGIP), можно отметить следующее:

1. Все шире отмечается необходимость дальнейшего активного отражения в учебном процессе механизмов и связей, характерных для всего спектра современной инженерной деятельности на всех этапах жизненного цикла изделий (ЖЦИ), что уже является характерной чертой мирового инженерного образования. Заметим, что это положение шире, чем известные тезисы о широком внедрении проектных подходов. На первый план выдвигается отражение в учебном процессе специфики и

логики инженерной деятельности и деятельности вообще с элементами системного анализа задач, формулировкой цели с комплексом показателей качества, анализом прототипов решения, их целевого моделирования и выбора варианта решения (реализации) из работоспособных альтернатив. Носителями этих принципов и подходов на всех этапах обучения являются прикладные постановки, прагматически сформулированные задания, модели, отвечающие поставленной задаче, а не освоенные «впрок». Подчеркивается, что освоение элементов инженерной деятельности эффективно только в процессе такой учебной деятельности, которая аналогична ей по структуре, моделирует профессиональную деятельность, а не только выполняется на основе суммы освоенных и потенциально необходимых знаний, умений, навыков владения ими (ЗУВ).

Роль преподавателя смещается с роли транслятора знаний на роль методического «навигатора» в пространстве знаний, как в традиционной, так и более объемной и оперативно доступной форме *e*-пространства. Решая поставленные учебные задачи, обучающийся должен опираться на структурированные знания и базы данных, во многом инициативно, расширяя объемы учебного материала в самостоятельной учебной деятельности.

Постоянное расширение спектра и объема, необходимых для усвоения знаний и развития на их основе соответствующих умений, навыков владения ими предполагает и постоянную коррекцию состава, положения и объема дисциплин и их разделов в основных профессиональных образовательных программах (ОПОП). Возникает задача разработки структур ОПОП с оптимизацией междисциплинарных связей.

^{1*} 7-я Международная конференция по инженерной педагогике IGIP «Подготовка научно-педагогических кадров для технических университетов: проблемы и перспективы», Москва, МАДИ, 2017.

^{2*} Международная сетевая конференция «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтехимической отрасли», СИНЕРГИЯ 2017, Казань, КНИТУ-КХТИ, 2017.

^{3*} Международная научно-практическая конференция «Российские традиции и современные инновации», Якутск, СВФУ им. М.К. Аммосова, 2017.

2. Признано, что такие связи обеспечиваются непосредственной (а не потенциальной) взаимной потребностью дисциплин или их разделов при постановке и решении на отдельных этапах реализации ОПОП учебных задач, моделирующих маркетинговую, эксплуатационную, проектную, конструкторскую, исследовательскую деятельность. Содержание индивидуальных учебных планов и планов специализаций опирается на прикладную ориентацию для обеспечения специальных и индивидуальных образовательных траекторий. Это, в свою очередь, предполагает большую гибкость реализации дисциплинарного знания за счет «модуляции» дисциплин. Да, при этом разрушается традиционная структура постоянных групповых учебных контингентов. Лекция в меньшей степени становится формой передачи информации, а больше формой обобщения комплекса частных прикладных аспектов дисциплинарного или междисциплинарного характера. Имеется практика формирования дисциплинарных групп по принадлежности отдельных разделов дисциплин индивидуальным планам студента или планам отдельных специализаций. Все это, децентрализуя учебный процесс, требует специального организационного и методического обеспечения. Но, при этом, полнее реализуется потенциал отдельных дисциплин, их модулей и ОПОП в целом. Инженерная подготовка трактуется не столько как процесс накопления потенциальных знаний (базы знаний), сколько как накопление навыков инженерной деятельности, формирование инженерного менталитета. А для этого важна логика и элементы учебного процесса, моделирующие различные логические и содержательные элементы современной инженерной деятельности и ее технологий. Фундаментальность же инженерной подготовки, при этом, обеспечивается фундаментальностью связей дисциплин в рамках ее структуры, периодическими «академическими» обобщениями (по мере накопления того, что надо обобщать), в том числе на завершающем этапе подготовки. Комплекс этих положений в порядке взаимодополняющих и обоснованных аргументов, более развернут и в работах [1, 2, 3, 4].

Все это в полной мере относится и к дисциплинам блока ГПП. Нет оснований полагать, что в условиях этих объективных тенденций удастся сохранить их методическую обособленность и целостность, академическую неприкосновенность. Поэтому, с позиций дисциплинарной целостности, с одной стороны, и адаптации к потребностям усиления междисциплинарных связей, изменению методологии инженерной деятельности, в частности проектно-конструкторской (ПКД) в составе ЖЦИ, возникает необходимость критического анализа отдельных разделов и подходов в дисциплинах ГПП, их состава, условий для расширения содержательных и методических внутри- и межпредметных связей традиционных и вновь привлекаемых разделов этих дисциплин, направленных на расширение общей культуры инженера.

Затронем, на наш взгляд, принципиальный для ГПП, вопрос в рамках этих тенденций.

Современные графические информационные технологии и системы геометрического 3D-моделирования стали эффективным средством решения методических задач ГПП, предполагающих коррекцию традиционного содержания, изменение методологических подходов. Действительно, с применением технологий 3D-моделирования принципиально изменилась методология проектно-конструкторской деятельности, являющаяся содержательной и методологической базой дисциплин ГПП – их целевой моделью. Традиционные и электронные формы конструкторской документации стали равносильны, при этом, электронная модель детали (ЭМД) является обязательным конструкторским документом (ГОСТ 2.052 – 2006). На основе электронной модели сборочной единицы (ЭМСЕ) утвердилась концепция PLM (Product Lifecycle Management) – сквозного сопровождения в ЖЦИ от технического предложения до утилизации. Сам процесс проектирования-конструирования из последовательного трансформировался в параллельный (Concurrent engineering, CE/PLM) со сквозной опорой на ЭМСЕ [5].

По отношению к образовательному процессу на программно-аппаратной основе 3D-моделей возникли условия для первичной опоры на естественную, более информативную и обла-

дающую большей разрешающей способностью, естественную по простоте восприятия и последующего анализа электронную модель изделия (ЭМИ). При этом, иерархия анализируемых моделей геометрии технических объектов (ТО) становится естественной – по нарастающей сложности. Обучающиеся уже более адаптированы к восприятию ЭМИ на базе, как школьной подготовки, так и на базе практики использования современных информационных технологий. Именно возможности 3D-моделей предполагают эффективность и сравнительную простоту анализа качественных и метрических характеристик геометрии технических объектов, пространственных отношений между базовыми геометрическими элементами, их декомпозиции. На их основе проще воспринимается и анализируется состав формы ТО, элементы его взаимосвязанных сплошных (или твердотельных), поверхностных, каркасных (линейных и точечных) разновидностей геометрических моделей, имеющих свое специфическое назначение и роль. Уже на начальном этапе ГПП стал возможным и продуктивным обобщенный функциональный анализ геометрии детали, с делением поверхностей по функциональному признаку на инструментальные, технологические, адаптивные, интегративные, отражающие требования стандартов, нормалей и т.п. На базе ЭМИ естественней иллюстрировать и анализировать взаимную связь элементов геометрии детали с ее функцией и наоборот [6, 8]. На этой основе можно говорить о первичном значении знаний и навыков систематического геометрического анализа по отношению к синтезу.

Традиционная основа ГПП – система проекционных 2D-изображений – совокупности проекций линейного каркаса, как способ отображения формы, для пользователя, естественно, становится вторичной. По сути это смысловое и технологическое следствие, производная, более объект анализа, чем модель и инструмент «проектно-конструкторского» синтеза, в том числе на стадии ГПП. В этом контексте она обладает принципиально ограниченной разрешающей способностью, ибо определяет координаты очерков и линий пересечения поверхностей (ребер и вершин) модели и без предшествующей или дополнительной

информации, или преобразований не позволяет исчерпывающе читать геометрию формы. А для расширения информации до адекватного прочтения формы нужен опыт (а не разовые иллюстрации) анализа 3D-моделей и их ассоциаций с 2D-проекциями, условностей изображений и размеров. Для человеческого восприятия естественно, как описано выше, начинать с анализа целого, с последующей его декомпозиции на элементы, как основы для синтеза из них нового качества. Навыки анализа и синтеза проекционных 2D-изображений необходимы, но стали более актуальны для оперативного графического диалога и набросков от руки «на бумаге» (в идеале технического рисунка), а не процесса синтеза изображений для конструкторской документации. В этом аспекте полезна практика построения вторичных косоугольных проекций, технического рисунка.

В перспективе 3D-модели, конечно, могут уступить свои преимущества скульптурным (на основе 3D-принтера или голографии) [7], когда они станут более оперативны и общедоступны для вузов. Геометрия «вместилище» других физических характеристик технического объекта и их упрощенный совместный анализ, представление и фиксация (без инженерных расчетов!) позволяет глубже усвоить сами геометрические характеристики на функциональной основе [6, 8]. Все это предполагает расширение поля методической работы на основе новых акцентов в иерархии графических моделей в ГТП.

Список литературы

1. Жураковский, В.М. Современные тенденции развития инженерного образования на основе интеграции образования, науки и инноваций / В.М. Жураковский // Модернизация инженерного образования: российские традиции и современные инновации : материалы Международной научно-практической конференции. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2017. – С.13-27.
2. Кубрушко, П.Ф. Формирование компетенций студентов технических профилей с учетом международных стандартов : научно-информационный материал / П.Ф. Кубрушко, А.М. Любителев, Л.И. Назарова, Е.С. Кулюкина. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. – 54 с.
3. Вербицкий, А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе / А.А. Вербицкий // Высшее образование в России. – М. – 2006. – №11. – С. 39-46.

4. Горнов, А.О. Инвариантная структура основной образовательной программы инженерной подготовки на основе логики деятельности / А.О. Горнов, В.В. Кондратьев, Л.А. Шацилло // Сборник докладов Международной сетевой конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтехимической отрасли», СИНЕРГИЯ, 2017. – Казань, КНИТУ- КХТИ, 2017. – С. 98-103.
5. Горнов, А.О. Междисциплинарный подход к инженерной подготовке на основе естественной деятельностной логики / А.О. Горнов, В.В. Кондратьев, Е.В. Усанова // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2017. – № 1. – С. 25. Эл. издание.
6. 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 в условиях ФГОС ВПО : материалы VII Международной научно-практической интернет-конференции. – Пермь: Изд-во ПермГТУ, 2017. – С.14-37.
7. Щеглов, Г.А. Обучение твердотельному геометрическому моделированию – от инженерной графики к инженерной скульптуре / Г.А. Щеглов // Труды XXI Международной научно-методической конференции «Информатизационные средства и технологии». – М: Издательский дом МЭИ, 2013. –Т.1. – С. 207-210.
8. Горнов, А.О. ГПП – состояние, тенденции, прогнозы / А.О. Горнов, Е.В. Усанова, Л.А. Шацилло // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО : материалы III Международной научно-практической интернет-конференции. – Пермь: Изд-во ПермГТУ, 2013. – С.39-47.

УДК 378.14

СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ NX

А.А. Горшкова, ст. преподаватель

*Белорусско-Российский университет (БРУ),
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: Unigraphics, CAD/CAM/CAE – системы, твердотельное моделирование, проектирование, автоматизация, интегрирование, САПР.

Аннотация. NX Unigraphics – система автоматизированного проектирования от мирового лидера в разработке программного обеспечения Siemens PLM Software, которая обладает инструментами, позволяющими интегрировать все аспекты процессов от проектирования до производства в единое высокотехнологичное решение для создания полного цифрового макета изделия.

Система автоматизированного проектирования NX (ранее «Unigraphics» или «UG») в настоящее время является одной из ведущих CAD/CAM/CAE – систем верхнего уровня. Все более широкое распространение она получает в области машиностроения, авиационной, автомобильной промышленности, при производстве медицинского оборудования и электроники.

Инструменты для работы и программные продукты NX позволяют существенно оптимизировать процесс и выйти на новый уровень проектирования, тестирования и производства с достижением максимальной производительности на всех этапах создания изделия [1].

Являясь многомодульной универсальной системой геометрического моделирования и конструкторско-технологического проектирования, в том числе разработки больших сборок, прочностных расчетов и подготовки конструкторской документации [2], NX предлагает ряд возможностей.

Так, средства промышленного дизайна в NX предназначены для моделирования поверхностей различной формы, визуализации, автомобильного дизайна, решения задач обратного инжиниринга, интеграции с конструкторскими САПР (CAD), средствами инженерного анализа (CAE) и технологическими САПР (CAM).

Unigraphics Studio for Design – это возможность отображения различных вариантов, не ограничивая свободы дизайнера. В нем соединяются промышленный дизайн и средства инженерного анализа в одном пакете.

NX MachSeriesIndustrial Design Styling – средства, позволяющие автоматизировать элементы промышленного и автомобильного дизайна.

NX Render и NX Visualize – создание фотореалистичных изображений изделий.

В системе Unigraphics возможна разработка сборок большого объема. Причем допускается формирование сборки из готовых деталей, или возможно в одном файле создать модели разных деталей, а затем определить их как компоненты, составляющие сборку. Определять файл как сборочный возможно по ходу работы над проектом. Создаваемая сборка может быть раз-

личной глубины вложенности и состоять из неограниченного количества компонентов.

Основой системы анализа в NX, работающей под управлением Teamcenter, является пакет средств инженерного анализа NX DigitalLifecycleSimulation. Он интегрирован с приложением NX Design и позволяет использовать как NX, так и Teamcenter.

Для проведения компьютерного инженерного анализа (САЕ) используется инструмент NX Nastran, позволяющий решать многие расчетные задачи при создании изделия, обеспечивающий анализ напряжений и разрушений, вибраций, усталости и долговечности, передачи тепла, шума/акустики и аэроупругости. Возможна интеграция с различными САЕ-приложениями.

Средства, имеющиеся в системе Unigraphics, позволяют осуществлять статический, кинематический и динамический анализ сложных механических систем с большими относительными перемещениями.

CAM (Computer Aided Manufacturing) модули системы Unigraphics – одни из лучших в мире. Правила обработки, включенные в Генератор ЧПУ программ, позволяют создавать программы при минимальном участии инженера. При распределение данных между модулем проектирования и остальными модулями Unigraphics используется концепция мастер-модели. Набор операций моделирования объекта гарантирует возможность изготовления спроектированной конструкции [3].

Основными особенностями системы NX Unigraphics можно назвать автоматизацию производственных процессов, процессов контроля, создания и учета документации. Система NX Unigraphics позволяет максимально автоматизировать работу технолога с графикой – проектировать техпроцессы в различных режимах, рассчитывать затраты на производство, формировать комплекты документации, вести одновременное проектирование техпроцессов несколькими технологами, формировать заказы на проектирование техоснастки и управляющих программ.

В NX Unigraphics возможно создавать техпроцессы изготовления как одной детали, так и сборочной единицы, а также создавать типовой/групповой технологический процесс [4].

Таким образом, систему NX Unigraphics вполне можно рассматривать как интегрированное решение для конструкторско-технологической подготовки производства, обеспечивающее быстрое и эффективное создание высококачественных изделий.

Список литературы

1. Краснов, М. Unigraphics для профессионалов / М. Краснов, Ю. Чигишев. – «Лори», 2013. – 320 с.
2. CompMechLab – О системе Unigraphics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fea.ru/education/cad/unigraphics/>. – Дата доступа: 24.03.2018.
3. Иванов, С.В. Система Автоматизации Проектных Работ – Unigraphics NX / С.В. Иванов // «TheRussian Engineering» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russianengineering.narod.ru/engineering/unigraphics.htm>. – Дата доступа: 24.03.2018.
4. Возможность применения САПР NX Unigraphics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.generallytech.ru/gentecs-243-1.html>. – Дата доступа: 24.03.2018.

УДК 692.22

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ

Т.В. Гуторова, канд. техн. наук, доцент

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: специалист, исторические памятники архитектуры, информационные технологии.

Аннотация. Хорошее усвоение студентами материала по истории архитектуры – основа для успешного изучения дисциплины архитектурного проектирования.

Архитектура является очень сложной, многогранной областью человеческой деятельности, требующей не только таланта, но и больших специальных знаний. Создавая среду для жизнедеятельности общества, архитектура не только удовлетворяет

его материальные потребности, но и является неотъемлемым элементом культуры и духовной жизни.

Изучение архитектуры в нашем университете на кафедре «Архитектура» начинается с курса по изучению истории архитектуры от момента ее зарождения.

При подготовке будущих инженеров-строителей большую роль играет изучение наследия мировой архитектуры. Полученные знания дают возможность понять комплексный характер проектирования, который требует учета большего количества факторов: климатических характеристик, наличия природных строительных материалов, состояния экономики, особенностей уклада жизни, существующей системы ценностей, канонов красоты и национальных традиций.

Изучение наследия мировой архитектуры практически невозможно без использования новых информационных технологий в преподавании с широким применением различных технологических средств обучения.



Рисунок 1.

Использование мультимедиа среды при чтении лекций по истории архитектуры позволяет увеличить объем материала, видео материала и делает занятие ярким и запоминающимся, преподавателю легче удерживать внимание студентов и акцентиро-

вать его на главном. Исторические памятники различных эпох становятся узнаваемыми. Видео-презентации позволяют в единой системе представить стили архитектуры, выделив характерные особенности, климатические условия, детальную проработку фасадов, используемые строительные материалы и т. д.

Мультимедийное оборудование позволяет демонстрировать студентам не только внешний вид здания, его объемно-планировочное и конструктивное решение, но и как работают те или иные конструкции в здании: показать направление нагрузок, возможные места разрушения.

На первом этапе знакомства с архитектурными памятниками мы уже говорим студентам о строительных материалах и их свойствах, о деревянных и металлических конструкциях, технологии строительства здания, т.е. закладываем азы многих дисциплин, изучаемых на старших курсах.

Грамотный текст, насыщенный техническими терминами, формирует в студенте способность использовать в своей речи новую строительную терминологию.

Использование объемного изображения, в том числе трехмерных моделей из AutoCAD и 3DMAX, развивает пространственное представление студентов, что положительно влияет на восприятие специальных графических дисциплин, в частности по архитектурному проектированию. Целостное представление по рассматриваемой теме позволяют создать, выполненные в Microsoft PowerPoint, презентации с графической и текстовой информацией, трехмерными моделями зданий и их элементов, а также двухмерной графикой в виде строительных чертежей. Новые информационные технологии расширяют возможности решения многих проблем высшего образования, и их применение позволяет готовить специалистов в соответствии с требованиями строительной индустрии к профессиональной подготовке инженера-строителя.

Список литературы

1. Auto CAD 2006: подробное иллюстрирование руководство; учебное пособие / под ред. А.Г. Жадаева. – М: Лучшие книги, 2006. – 240 с.

2. Гуторова, Т.В. Особенности использования инновационных методов при чтении лекций по истории архитектуры / Т.В. Гуторова // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин : материалы IV Республиканской научно-практической конференции, Брест, 17–18 марта 2011 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Шабека Л.С. и Зеленого П.В. – Брест, 2011. – С. 21.

УДК 744.426

ПРЕПОДАВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Ш.Дж. Джумакадыров, канд. техн. наук, доцент

*Кыргызский государственный технический университет
имени И. Раззакова (КГТУ),
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Ключевые слова: инженерная и компьютерная графика, 3D-моделирование, кредитная система обучения.

Аннотация. Статья посвящена вопросам повышения качества образования на основе кредитной технологии обучения. В статье указывается на необходимость создания модели организации самостоятельной работы студентов.

Как известно, переход на Болонский процесс обучения требует введения системы кредитов. Кредитная технология обучения реализует повышение качества образования, обеспечивает преимущество двухуровневой структуры высшего образования.

В связи с переходом на уровневую систему обучения количество часов аудиторной нагрузки по инженерной и компьютерной графике в КГТУ им. И. Раззакова сократилось. При кредитной технологии обучения всего 50% учебного времени отводится на аудиторские занятия.

В настоящее время до сих пор используются традиционные формы обучения, основанные на непосредственном взаимодействии преподавателя со студентами. Отведенные аудиторские часы не позволяют преподавателям передать студентам и малую часть своих знаний.

В этих условиях некоторые вопросы лекций и практических занятий выносятся на самостоятельную работу студентов (СРС).

По своему содержанию СРС включает такие компоненты профессионального обучения, как самообразование, самопознание и др. Целью организации СРС в ВУЗе является стимулирование познавательной активности обучаемых. Самостоятельной работой можно считать процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний. Организацию СРС можно выполнить на базе определенных принципов. К таким принципам относятся принцип самостоятельности, творческой направленности, целевого планирования и др. Можно отметить, что принцип самостоятельности проявляется в готовности студента самостоятельно мыслить и принимать профессиональные решения. Принцип творческой направленности предполагает развитие готовности студентов к разрешению нестандартных учебных задач.

Самостоятельная работа осуществляется как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Аудиторная СРС чаще всего предполагает непосредственное участие в образовательном процессе преподавателя. При этом, готовность к выполнению самостоятельной работы можно рассматривать как важнейшее условие развития творческого мышления для формирования профессиональных компетенций.

Таким образом, под готовностью к самостоятельной работе мы будем понимать способность студентов самостоятельно работать с информационными потоками, осваивать необходимые знания и принимать правильные решения.

Для организации успешной СРС необходимо разработать комплекс информационных и учебно-методических материалов, представляющих целостную систему. Для создания системы можно применять принцип моделирования. При разработке модели СРС необходимо учитывать шаги построения любой педагогической модели.

При разработке модели организации СРС студентов необходимо учитывать следующие требования:

- педагогическая модель должна создаваться, опираясь на основные признаки технологичности, системности и эффективности;

- процесс СРС должен носить практико-ориентированный характер с учетом опыта самого студента;

- самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена специально разработанными методическими материалами.

Учебно-методические материалы должны включать в себя:

- целенаправленно разработанное методическое руководство по изучению дисциплины;

- электронные учебники, содержащие теоретический материал для самостоятельного изучения;

- набор задач и индивидуальных заданий для самостоятельного решения студентом.

Также при подготовке методических разработок для внеаудиторной самостоятельной работы необходимо применение интерактивных технологий.

Переход на двухуровневую подготовку специалистов обуславливает необходимость применения новых технологий обучения и модернизации учебного процесса. Одной из основных задач модернизации образования в области графической подготовки является усовершенствование материально-технической базы кафедры. На первом этапе модернизация кафедры состоит в оснащении современной компьютерной и мультимедийной техникой, создании электронной базы данных и внедрении в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий. Но сама по себе модернизация не дает решения вопроса о качестве образования.

Усовершенствование учебного процесса непосредственно влияет на изменение содержания методов и форм преподавания «Инженерной и компьютерной графики». Для модернизации учебного процесса необходимо интегрировать «Компьютерную графику» в курс инженерной графики и начертательной геометрии, используя инновационные технологии обучения. Инновации приводят к новому качеству преподавателя ВУЗа и студентов.

К результатам инноваций кафедры «Инженерной и компьютерной графики» можно отнести создание учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика», разделенной по направлениям подготовки бакалавров.

Преподавателями кафедры «Инженерная и компьютерная графика» создана обширная база учебно-мелодических пособий, полностью соответствующая содержанию читаемых на кафедре дисциплин. Все учебные материалы, лекции, учебные пособия, методические разработки, тесты и контрольные вопросы размещены в электронной среде. Широкое привлечение компьютерных технологий к образовательному процессу повышает заинтересованность студентов в изучении графического материала, позволяет студентам поверить в собственные силы и способности.

Использование компьютерной графики позволяет рационализировать выполнение чертежных работ, а также ускорить передачу учебной информации. Полученные знания и приобретенные практические навыки работы дают возможность студентам на современном уровне выполнить графические работы при выполнении курсовых и дипломных работ.

Еще одним важным инструментом обучения студентов при решении графических задач являются методы автоматизированного конструирования. Основой в конструировании является определение функций сборочной единицы, а затем установление функциональных взаимосвязей элементов сборочного узла.

Надо отметить, что при конструировании сборочного узла применение компьютерного 3D-моделирования позволяет создавать трехмерные модели деталей, сборочных единиц и сложнейших готовых изделий. В настоящее время разработаны множества приложений для графических пакетов, позволяющие выполнить различные инженерные расчеты на проектируемые детали и сборочные единицы.

В заключение хотелось бы отметить, что студенты с удовольствием выполняют чертежи и решают графические задачи с помощью графических пакетов и обретают навыки работы в этих системах с помощью средств компьютерной графики.

Опыт показывает, что внедрение в учебный процесс компьютерных технологий обучения, позволяет формировать высокую познавательную активность студентов, их самостоятельность в процессе освоения учебных дисциплин.

Кроме того, разработка и использование мультимедийных материалов в процессе инженерно-графической подготовки студентов технического ВУЗа позволяет значительно повысить эффективность обучения.

УДК 372.862

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ШАБЛОНОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВАРИАНТОВ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

В.А. Еремина, студент

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС), г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: таблицы переменных, таблицы Microsoft Excel, VBA-решения, инженерная графика, графические задачи.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с автоматизацией процедур разработки новых вариантов графических заданий по начертательной геометрии и инженерной графике. Идея состоит в совместном использовании внутреннего функционала графических программ, например, таблиц переменных КОМПАС, таблиц Microsoft Excel и VBA-решений.

Одной из самых трудоемких операций, выполняемых преподавателями в системе высшего образования, является деятельность по постоянному обновлению базы учебных заданий, предназначенных для текущего, промежуточного и итогового контроля.

Данный проект выполнялся по заказу кафедры «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщения в рамках научно-исследовательской работы студентов младших курсов.

Цель проекта: автоматизация рутинных процедур, связанных с разработкой вариантов заданий по графическим дисциплинам.

Задачи: разработка технического и программного обеспечения, позволяющего автоматизировать рутинные процедуры, свя-

занные с разработкой вариантов заданий по графическим дисциплинам; разработка методических рекомендаций по использованию технологии.

Этапы исследования: анализ фонда оценочных средств по графическим дисциплинам; отбор тех заданий, автоматизация которых возможна, выбор технических и программных средств для решения задачи, разработка пилотного проекта, апробация, анализ, внедрение в практику, подготовка методических рекомендаций по применению разработанной методики в учебном процессе.

На начальном этапе были проанализированы методические разработки и публикации преподавателей графических дисциплин [1, 2, 3]. Затем был выполнен анализ фонда оценочных средств курса «Инженерная графика» для специальности «23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», определены проблемные зоны [4, 5, 6]. В результате для пилотного проекта были выбраны здания по темам: геометрическое черчение, проекционное черчение и пространственное моделирование. В качестве средства реализации проекта выбран программный комплекс КОМПАС. Принято решение использовать встроенный функционал КОМПАС – Таблицы переменных.

Основная идея проекта. КОМПАС позволяет выполнять чертежи и накладывать на графические примитивы параметрические связи-зависимости. Если создать таблицу переменных в чертеже КОМПАС, а затем выгрузить ее в табличный редактор, то можно генерировать новые геометрические формы путем модификации таблицы данных.

Реализация идеи выполнялась на базе двух пилотных проектов. Первый содержал сложный геометрический контур (2D-чертеж), второй – трехмерную модель.

Двухмерный контур был параметризован путем наложения стандартных геометрических ограничений (параллельность, касательность, перпендикулярность), а также размерных зависимостей (задаваемых выражениями или формулами). Затем опытным путем были установлены предельные значения для каждой переменной, таблица выгружена в Microsoft Excel и обработана при помощи функции случайного числа. Пример при-

веден на рис. 1. Результат: при обновлении таблицы в Excel геометрический контур в КОМПАС перестраивается и формируется новый вариант чертежа-задания.

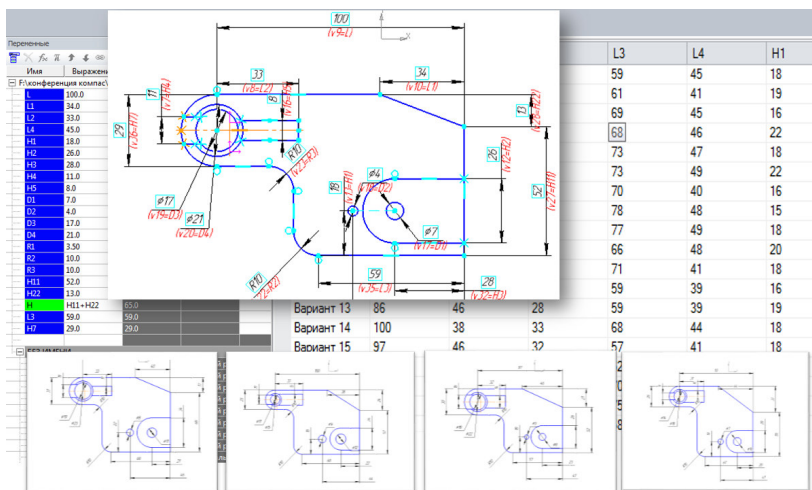


Рисунок 1. Пример параметрической задачи.
Курс «инженерная графика». 2D-чертеж

Недостаток метода: при наличии большого числа переменных параметризация контура оказывается затруднительной, а выявление абсолютных граничных условий невозможным. Для предотвращения ошибок было предложено решение – задание ограничений и генерация параметров для вариантов с помощью модуля VBA в Excel.

Трёхмерная модель была параметризирована с использованием VBA-решения. В основу модели мы заложили габаритный объект – параллелепипед, заданный с помощью вспомогательных плоскостей и определяющий граничные габариты модели. Все дополнительные параметры мы связали с габаритным параллелепипедом и между собой. Затем выгрузили в Excel и с помощью Visual Basic для приложений (VBA) задали правила генерации новых параметров для модели с помощью элементарных команд программирования и математических выражений. Результат представлен на рис. 2.

Пользователь вводит лишь 1-3 базовых параметра вместо множества переменных. Обновление модели выполняется более корректно чем в первом случае. Генерация вариантов происходит с той же скоростью. Апробация разработанной технологии выполнялась на кафедре «Графика». Методика апробации заключалась в сравнении классического способа разработки заданий и способа, предложенного в проекте. В качестве показателя эффективности использовалось количество заданий, разработанных за единицу времени.

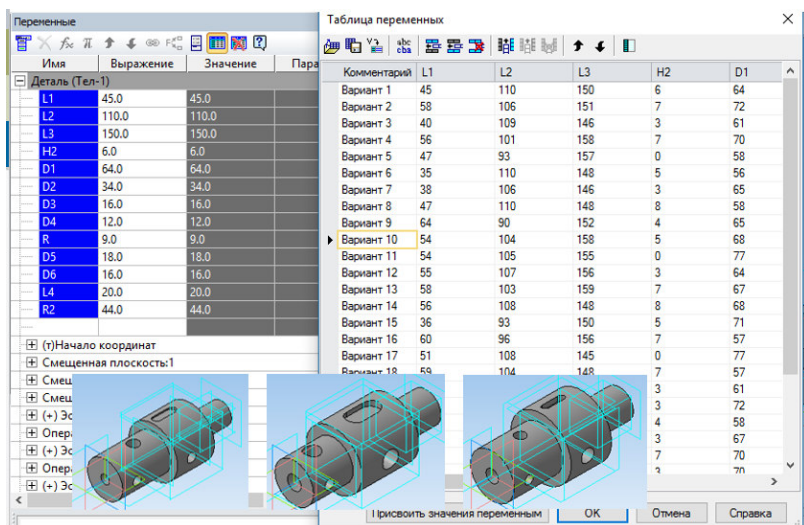


Рисунок 2. Пример параметрического задания. 3D-модель

Результаты апробации. При вычерчивании заданий вручную, на одно задание у одного преподавателя уходит в среднем 20 минут на один вариант. Т.е. средняя скорость 3 задания в час. При использовании разработанных в процессе исследования шаблонов один человек за 60 минут создает в среднем 50 новых вариантов графических заданий. Также метод автоматической генерации параметров позволяет исключить человеческий фактор, то есть вероятность ошибки сводится к минимуму. Таким образом, результаты эксперимента свидетельствуют об эффективности предложенной методики.

Выводы. Предложен и апробирован оригинальный метод формирования базы электронных графических зданий. В основе технологии лежит идея совместного использования приложения КОМПАС, системы параметрических ограничений, таблиц переменных и функций MS Excel.

Практическая значимость. В ходе исследования подготовлено несколько десятков параметрических чертежей, каждый из которых позволяет получать в автоматическом режиме сотни вариантов графических заданий. Технология прошла апробацию на кафедре «Графика» СГУПС и получила положительные отзывы преподавателей.

Список литературы

1. Астахова, Т.А. Опыт использования САПР в геометро-графической подготовке студентов технического вуза / Т.А. Астахова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции (27 марта 2015 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 81-84.
2. Вольхин, К.А. Применение модульной объективно-ориентированной дистанционной системы обучения в инженерной графической подготовке студента / К.А. Вольхин // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации (КГП-2017) : материалы VII международной научно-практической интернет-конференции (февраль-март 2017 г.). – Пермь.: ПНИПУ, 2017. – Т. 1. – С. 195-202.
3. Петухова, А.В. Использование стандартного функционала программы компас-график для автоматизации процедур разработки вариантов графических заданий / А.В. Петухова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 176-180.
4. Петухова, А.В. Инженерно-графическая подготовка студентов строительных специальностей с использованием современных программных комплексов / А. В. Петухова // Геометрия и графика. – М.: ИНФРА-М. – V. 3. – I. 1. – С. 47-58. DOI: 10.12737/10458.
5. Петухова А.В. Мультимедиа курс «начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»: опыт разработки и внедрения // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 4 (20). – С. 66-79.

6. Сергеева, И.А. Процесс обучения начертательной геометрии в техническом вузе / И.А. Сергеева, А.В. Петухова // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации : материалы научно-практической конференции с международным участием (27-28 ноября 2014 г.) / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: SIMJET, 2014. – С. 446-452.

УДК 373.51

МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЧЕНИЮ В СИСТЕМЕ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Н.Ю. Ермилова, канд. пед. наук, доцент

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация,

Л.В. Поздня, учитель высшей категории

МОУ «Гимназия №11 Дзержинского района Волгограда», г. Волгоград, Российская Федерация

Ключевые слова: инженерная деятельность, черчение, графические дисциплины, модульное обучение.

Аннотация. Рассматриваются проблемы совершенствования графического образования школьников с применением технологии модульного обучения. Представлен перечень обучающих модулей и дано их содержание в соответствии с разработанным перечнем заданий для учащихся 5-11-х классов общеобразовательного учреждения.

В современном мире в основе всех преобразований лежит инновационная высокотехнологичная инженерная деятельность, качество и результаты которой напрямую отражаются на экономическом, социальном и культурном благосостоянии общества. Инженерная практика зачастую предполагает системное применение научных и технических знаний с обращением к проектированию, конструированию, изобретательству, в связи с чем, к профессиональной подготовке инженера предъявляются такие требования, как способность к техническому творчеству, пространственному воображению и проективному видению, владение логикой конструктивно-геометрического мышления.

Профессия инженера, как правило, ассоциируется с черчением – единственной учебной дисциплиной, которая может с 12 до 15 лет развить у школьника пространственное восприятие окружающего мира, образное мышление и позволить ему раскрыть в себе инженерный талант. Известно, что после 16-17 лет наступает необратимый процесс угасания таких возможностей. Поэтому целенаправленно развивать творческое воображение, пространственное и логическое мышление, графическую культуру, умения и навыки нужно с 10-11 лет, то есть с 5 класса.

Одной из наиболее интересных образовательных технологий, применимых к системе школьного образования, является технология модульного обучения. Модульное обучение представляет собой организацию учебного процесса, при которой учащийся работает с учебной программой, составленной из блоков-модулей. Сущность модульного обучения состоит в том, что ученик самостоятельно достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы с модулем [1]. Обучающий модуль – это крупный раздел (тема) курса графической дисциплины, в котором разбирается одно основное фундаментальное понятие или группа родственных взаимосвязанных понятий. Цель разработки обучающих модулей – расчленение содержания каждой темы изучаемой дисциплины на составные компоненты в соответствии с профессиональными, педагогическими и дидактическими задачами, определение для всех компонентов целесообразных видов и форм обучения, согласование их по времени и интеграция в едином комплексе. Такой подход позволяет выделить группы основных фундаментальных понятий, логично и компактно сгруппировать учебный материал, избежать повторений внутри одного курса и в смежных дисциплинах. Преимущество модульного обучения учащихся графическим дисциплинам заключается в том, что столь обстоятельная, детальная проработка учебного материала значительно облегчает его освоение, позволяет быстро проводить модификации и изменения, не отрицая, при этом, проблемного изложения материала. Каждый учащийся переходит от модуля к модулю по мере освоения учебного материала и проходит этапы текущего

контроля независимо от своих одноклассников [2]. Являясь технологией личностно-ориентированного образования, модульное обучение позволяет проектировать индивидуальную образовательную траекторию для каждого учащегося в соответствии с возможностями и способностями его личности; направлено на развитие самостоятельности и активности школьника; обладает вариативностью и гибкостью содержательного аспекта обучения, способствуя сокращению учебного времени без потери качества.

Анализ учебного материала школьной программы, наиболее эффективно развивающий пространственное мышление и воображение учащихся, способствующий полноценному освоению дисциплин графического цикла, позволил выделить 9 обучающих модулей и определить содержание каждого в соответствии с разработанным перечнем заданий [3]:

Модуль 1.	«Занимательное черчение» (4-5 классы)
Модуль 2.	«Инженерная графика» (5-6 классы)
Модуль 3.	«Точка, прямая и плоскость на комплексном чертеже» (6-7 классы)
Модуль 4.	«Построение чертежа» (6-8 классы)
Модуль 5.	«Геометрические поверхности и тела» (6-8 классы)
Модуль 6.	«Поверхности, тела, модели и секущая плоскость» (8-9 классы)
Модуль 7.	«Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел» (9-10 класс)
Модуль 8.	«Комплексные чертежи полых моделей, усеченных плоскостью» (9-10 классы)
Модуль 9.	«Изометрические проекции моделей» (9-11 классы)

Данные модули можно успешно реализовать через внеурочную деятельность в рамках ФГОС. Каждый учебный модуль имеет конструкцию, включающую теоретические и практические занятия одной темы, и определенное количество часов.

К целям модульного обучения в рамках нашей работы отнесено:

1. Развитие познавательных, коммуникативных, креативных способностей личности учащегося, его активности и самостоятельности.

2. Развитие мотивации и рефлексии к изучению дисциплин графического профиля.

3. Формирование графической культуры, развитие умений и навыков в области графики.

4. Развитие пространственного воображения, логико-конструктивного мышления, способности к техническому творчеству и изобретательству.

5. Развитие интереса к предметам технической направленности. Профессиональная ориентация и самоопределение учащихся.

По итогам изучения учебного материала обучающийся должен продемонстрировать полученные знания и навыки. Каждый модуль имеет границы, в которых учащийся оценивается, и состоит из нескольких частей, наиболее полно представленных Н.О. Карповской:

1-я часть – устное изложение учителем основных вопросов изучаемых тем, раскрытие понятий; при выдаче домашнего задания обращается внимание на теоретический материал, опережающие задания.

2-я часть – использование теоретического материала при выполнении типовых заданий: самостоятельные и практические работы, где учащиеся под руководством учителя работают с различными источниками информации, прорабатывают материалы тем.

3-я часть – предварительный контроль знаний, повторение и обобщение материала темы, представление практических работ, выполненных самостоятельно (работа с компьютером, индивидуальные карточки задания, тесты разного уровня и т.д.).

4-я часть – контроль знаний: учащимся предлагается контрольное выполнение задания, зачетная работа, представляется альбом самостоятельно выполненных заданий [4].

В заключение отметим, сегодня перед школьной практикой, опирающейся, как правило, на иллюстративно-объяснительные методы обучения, стоит актуальная проблема поиска образовательных технологий, позволяющих не только давать знания учащимся, но и учить их добывать эти знания самостоятельно, творчески, инициативно; технологий индивидуального обучения и интеллектуального роста школьников, развития их способностей к процессам «самости» – самоорганизации, самореализа-

ции, самоактуализации. Считаем, что организация образовательного процесса по модульной технологии обучения во многом способствует решению данной проблемы.

Список литературы

1. Романова, О.Н. Модульное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/modulnoe-obuchenie-suschnostteoreticheskie-osnovi-modulnogo-obuchenyarazrabotka-modulnoy-programmi-491803.html>. – Дата обращения: 22.03.2018.
2. Ермилова, Н.Ю. Применение обучающих модулей в графической подготовке студентов / Н.Ю. Ермилова // Актуальные проблемы графической подготовки в высшем профессиональном образовании : тезисы докладов Всероссийского совещания заведующих кафедрами графических дисциплин вузов РФ, 21-24 июня 2006 г. – Казань: Изд-во КГТУ, 2006. – С. 91-93.
3. Ермилова, Н.Ю. Проблемы совершенствования графической подготовки учащихся общеобразовательных учреждений / Н.Ю. Ермилова, Л.В. Поздняк // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 101-105.
4. Карповская, Н.О. Блочно-модульная технология как средство повышения качества обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://открытыйурок.рф/статьи/588216/>. – Дата доступа: 22.03.2018.

УДК 377.112.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

С.В. Жилич, ст. преподаватель,
Г.А. Галенюк, ст. преподаватель

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, презентация, компьютер, инженерная графика, подача материала.

Аннотация. Инженерная графика относится к базовым учебным дисциплинам для студентов первого курса. Сопровождая лекционный курс графическими построениями, отражающими логические цепочки и четкие алгоритмы решений позиционных и метрических задач, преподаватель ищет лучшие современные формы подачи материала. Такие возможности в полной мере предоставляют интерактивные методы обучения.

Этапы формирования завтрашнего успешного инженера зависят от многих факторов, одним из которых является владение графическими навыками и знаниями в области инженерной и компьютерной графики. По результатам исследований в области педагогики было выявлено, что творческие способности студента в процессе обучения графическим навыкам особенно интенсивно развиваются в процессе обучения с использованием интерактивных технологий. В свою очередь, процесс формирования навыков студентов и их качество зависит не только от содержания учебного материала, индивидуальных особенностей студентов, а также и от мастерства преподавателя и учебно-материальной базы. Поэтому среди многообразных форм и методов в образовании для более полного усвоения знаний используют интерактивное обучение.

Ученые по-разному рассматривают процесс формирования знания, а затем – умений и навыков, но все они связывают этот процесс с активным мышлением, практической и умственной деятельностью личности. По данным американских ученых, во время лекции студент усваивает всего 5% материала, при чтении – 10%, во время практики – 75%, а когда студент сразу применяет знания – 90% [1]. Такая статистика свидетельствует об эффективности применения интерактивных методов обучения в ходе преподавания курса инженерной графики, при обучении выполнению эскизов и изучения раздела «Деталирование». Обучающийся в большей мере становится субъектом обучения, вступает в диалог с преподавателем, выполняет творческие, проблемные задания. Он с легкостью может создать 3D-чертеж детали, осуществить разработку, изготовление (создание модели) и дальнейшую сборку детали. Причем с интересом выполняют задания и слабые обучающиеся, которые отставали при изучении курса с использованием ручной графики [2]. Интерак-

тивная методика обучения предлагает студенту побыть в роли консультанта для слесаря на заводе, «примерить» позицию преподавателя и, даже, инженера-исследователя.

Если рассматривать лекционный материал, то повысить мотивацию можно за счет рассмотрения слайдов презентации, в которых применяется настройки анимации. Постепенный вывод информации, а также все многообразие анимационных настроек приложения PowerPoint привлекает внимание, студент с большим интересом следит за тем, что происходит на экране, что, в свою очередь, обеспечивает изучение материала более плодотворно. Как показала практика, менее действенным является вывод всей информации на слайд сразу, так как студент, зафиксировав нужное определение или формулу, сразу теряет интерес к презентации. Экран ассоциируется с ученической доской или плакатом и не притягивает внимания. Нам видится, что цель подачи лекционного материала презентацией более широкая – привлечь внимание обучающихся к изучению нового материала, удержать интерес к изучению дисциплины на длительное время [3]. Симбиоз традиционных и интегрированных занятий в сопровождении мультимедийных презентаций позволяют обучающимся закрепить материал, полученный ранее и, безусловно, усвоить новый. Как говорится в английской пословице – «Я услышал – и забыл, я увидел – и запомнил» [4].

Для успешного применения интерактивных методов обучения на занятиях по компьютерной графике рабочие места должны быть оборудованы персональными компьютерами с пакетом программ AutoCAD и Компас-3D, которые соединены с сервером, находящимся у преподавателя. Интерактивная доска, учебно-методические комплексы и, безусловно, эффективное использование их преподавателем – залог реализации новой модели обучения по дисциплине. После ознакомления студентов с интерфейсом работу необходимо строить по принципу «увидел – повтори». Материал, который преподаватель показывает за своим компьютером, транслируется на интерактивную доску, а затем обучающийся воспроизводит увиденное. Через локальную компьютерную сеть преподаватель в ходе занятий может осу-

ществлять контроль, корректировку и оценку заданий, выполняемых студентами. Активное внедрение в учебный процесс интерактивной доски, технология обучения с ее использованием позволяет студентам видеть реалистичные двухмерные и трехмерные детали и узлы, наблюдать их изменение и управлять ими непосредственно на доске [1]. Помимо этого, использование мультимедийных технологий: flash-анимации, видеофрагменты, цветовые эффекты позволяет усвоить материал любой степени сложности.

Безусловно, будущее за большими информационными технологиями, но следует всегда помнить о том, что машина никогда не сможет учесть личных качеств и способностей студента, его настроения, не сможет привлечь внимание к познавательному поиску, не поддержит, не укажет вектор для решения проблемы. Лишь благодаря эффективному применению интерактивных технологий преподавателем на занятиях можно с большей вероятностью вызвать эмоциональный подъем, интерес к работе и, как следствие, добиться уникальных результатов обучаемости студента.

Список литературы

1. Костенко, Н.М. Использование компьютерных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная графика» / Н.М. Костенко, Ю.Ф. Шуберт // Среднее профессиональное образование. – 2008. – № 6. – С. 24-26.
2. Шах, Н.Ю. Преподавание «Инженерной графики» в современных условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gigabaza.ru/doc/43406.html>. – Дата доступа: 22.03.2018.
3. Бетин, О.И. Информатизация региональной системы образования – приоритетное направление образовательной политики / О.И. Бетин // Информатика и образование. – 2001 – №4. – С.96.
4. Никишина, И.В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе: использование интерактивных форм и методов в процессе обучения учащихся и педагогов / И.В. Никишина. – Волгоград: «Учитель». – 2006. – 148 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Е.З. Зевелева, канд. техн. наук, доцент,

М.В. Киселева, ст. преподаватель

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк,
Республика Беларусь*

Ключевые слова: компетентностный подход, ключевые компетенции, субкомпетенции, единичные компетенции, компетентностная модель студента.

Аннотация. В статье рассмотрен компетентностный подход и разработана компетентностная модель студента в результате изучения дисциплины «Инженерная графика». Сформулированы интегральная общетехническая компетентность, ключевые компетенции, субкомпетенции и единичные компетенции, необходимые для инженера.

Главной целью образования является формирование конкурентоспособного профессионально-мобильного, саморазвивающегося специалиста в своей профессиональной области. Модель специалиста, соответствующая поставленной цели подготовки и выраженная в понятиях компетентности и компетенциях, получила название компетентностной, а подход к достижению поставленной цели – компетентностный. Достоинство компетентностного подхода заключается в иницилируемом им субъект-субъектном характере межличностного взаимодействия обучающихся и обучающихся, паритете предъявляемых к ним требованиям. Именно субъект-субъектные отношения способствуют формированию у обучающихся адекватного эталонного образа специалиста, учету способностей и опыта подрастающего поколения, их права на выбор индивидуального образовательного маршрута. При этом, специалист рассматривается как человек, обладающий портфелем компетенций и способный решать проблемы в рамках своей компетенции [1].

В связи с компетентностным подходом к подготовке специалистов преподаватель каждой дисциплины общетехнического цикла, в том числе и «Инженерной графики», должен сформиро-

ровать у студентов не только ключевые компетенции, но и субкомпетенции и единичные компетенции.

Целью преподавания курса «Инженерная графика» является формирование общетехнической компетентности как системообразующего фактора системы общетехнической подготовки инженера.

Подготовка инженера в техническом вузе представляет собой систему. В связи с этим подход к проектированию системы целесообразно осуществлять с точки зрения инженерной педагогики, т.е. категории инженерной педагогики (цели, принципы, формы, методы, средства и т. д.) должны быть ориентированы на инженерное образование, на практико-познавательное взаимодействие специалиста с техникой, на технические знания, на творчески-созидательную деятельность в своей профессии, при этом, должна быть сохранена общепедагогическая сущность. Следовательно, преподавателю общетехнических дисциплин надо иметь не только знания своей дисциплины, но и психолого-педагогическую, и предметно-методическую подготовку [2].

При изучении «Инженерной графики» должны быть достигнуты следующие задачи:

- изобразительная – изучение теоретических основ построения изображений (проекционных чертежей);
- геометро-графическая – изучение графических алгоритмов рационального решения метрических и позиционных задач;
- пространственно-логическая – развитие умений и навыков пространственного представления и исследования по чертежу различных форм;
- конструктивно-графическая – обучение навыкам применения методов начертательной геометрии для решения различных технических задач, связанных с геометрическим конструированием, расчетом и анализом.

Исходя из целей и задач курса, можно предложить компетентностную модель студента как будущего специалиста для реализации своих знаний и способностей в профессиональной инженерной деятельности (рис. 1).

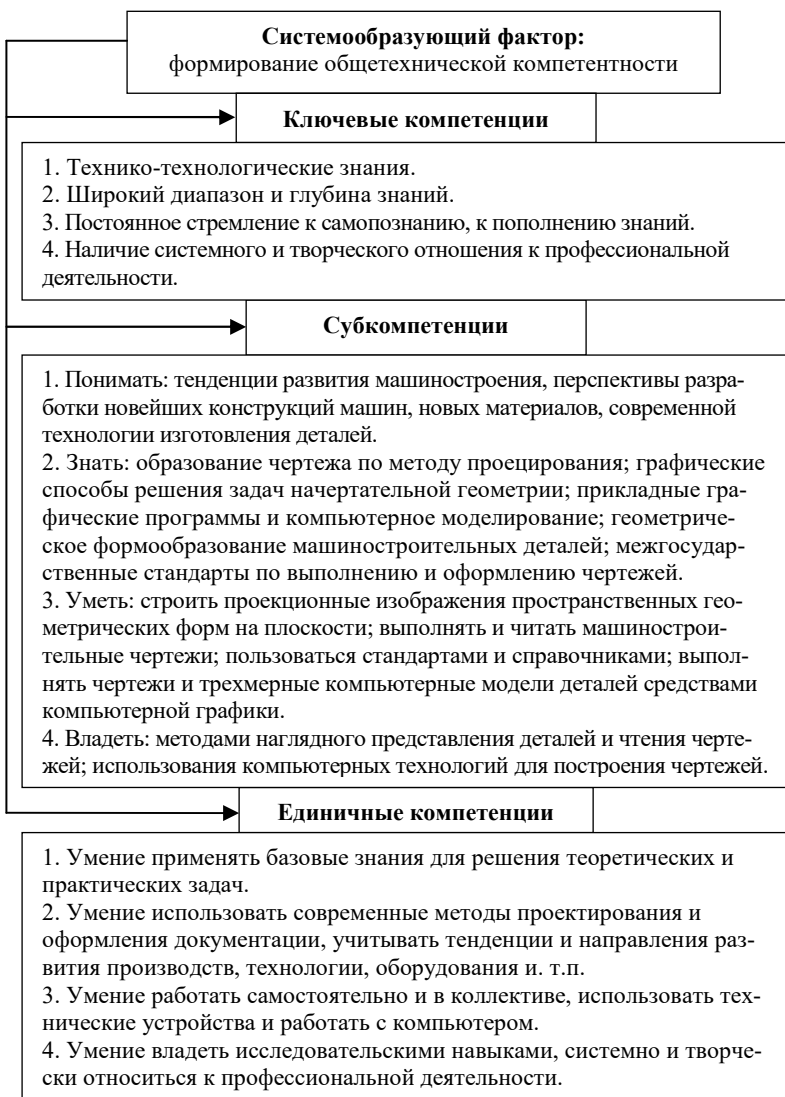


Рисунок 1. Компетентностная модель студента при изучении курса «Инженерная графика»

Для того, чтобы сформировать ключевые, субкомпетенции и единичные компетенции, необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Принцип адаптации к образовательному процессу, заключающийся в мотивации, стимулировании, выявлении меж- и внутрипредметных связей для формирования интереса к изучению предмета.

2. Принцип соответствия ступени абстракции изучаемого материала уровню интеллекта студентов, предполагающий изложение материала на более высоком уровне, несколько превышающем уровень интеллекта обучающегося.

3. Принцип единства научной и педагогической деятельности, предусматривающий использование преподавателем результатов научно-исследовательской работы в учебном процессе.

4. Принцип непрерывного формирования творческого мышления, направленный на развитие креативной составляющей личности студента и его творческих способностей [2].

Педагогическая система общетехнической подготовки студентов, как компонент профессиональной подготовки инженеров, способствует обеспечению более высокого уровня знаний и умений, их диапазона и широты, рациональной организации работы, использованию знания в нестандартных ситуациях.

В результате изучения курса «Инженерная графика» должны сформироваться интегральная общетехническая компетентность (знания, умения, навыки и готовность их применения специалистом в его профессиональной инженерной деятельности), как системообразующий фактор системы общетехнической подготовки инженера, ключевые компетенции, субкомпетенции и единичные компетенции.

Список литературы

1. Дроздова, Н.В. Компетентностный подход как новая парадигма студентоцентрированного образования / Н.В. Дроздова, А. П. Лобанов. – Минск: РИВШ, 2007. – 100 с.
2. Стайнов, Г.Н. Реализация компетентностного подхода к общетехнической подготовке инженера на примере изучения курса «Детали машин» / Г.Н. Стайнов // Вестник МГУЛ. – Лесной вестник, 2013. – №. 5 (97). – С. 187-191.

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Н.В. Зеленовская, ст. преподаватель

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

Ключевые слова: прикладные графические программы, мультимедийный контент, инженерная и компьютерная графика.

Аннотация. В статье речь идет о создании и применении интерактивного учебного контента, являющегося практическим воплощением современных разработок в области педагогики. В интерактивный контент входят способы воздействия на студентов, позволяющие активизировать восприятие учебной информации при некоторой индивидуализации учебного процесса: канал на YouTube, сайты преподавателя, электронные учебные пособия, выполненные в форме видео и т.д.

В последнее время возникла острая необходимость в том, чтобы индивидуализировать образовательную составляющую студента дистанционной формы обучения, необходимость дополнить существующий материал новыми разработками, отражающими системное видение, расширить возможности современных технологий и коммуникаций в процессе преподавания. Именно такие требования мы ставили перед собой при разработке на кафедре инженерной графики нового структурного интерактивного контента, включающего в себя учебный комплекс: учебные курсы в системной оболочке Learning, канал на YouTube, сайты преподавателя, электронные учебные пособия. При разработке контента использовался комплексный подход, интегрирующий в себе различные средства взаимодействия со студентами с применением современных методик в процессе обучения [2].

Студенты присылают выполненные задания индивидуальной практической работы для проверки, проходят тесты для выявления уровня усвоения учебного материала, задают вопросы.

Конечно, такая форма взаимодействия требует от преподавателя больших временных затрат, но имеет и много положительных моментов: обеспечивает комфортную среду для обучения, индивидуализирует его, снижает психологическую нагрузку.

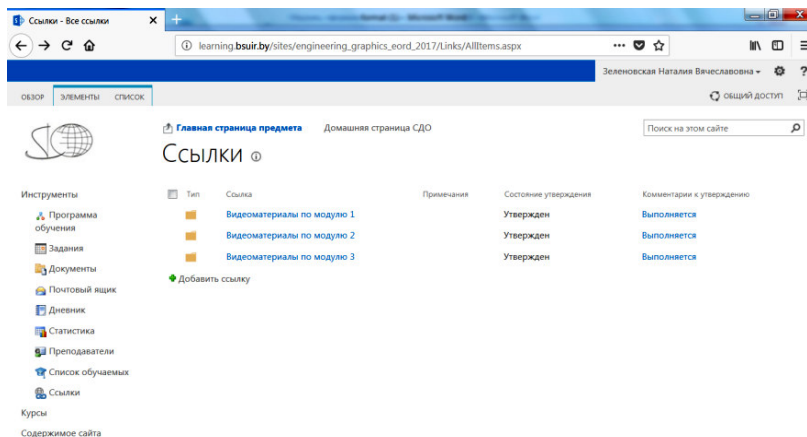


Рисунок 1. Интерфейс системы дистанционного сопровождения

В учебный курс помещена разнообразная информация: методические пособия, лекции, шаблоны, полезные ссылки, видеоуроки. Особенно эффективны видео-уроки как перспективный элемент современных технологий. Видео-урок позволяет изменить классическую форму преподавания на дистанционную. Но главным его преимуществом как формы обучения является синтез видео-, аудио- и текстовой информации. Этот способ подачи информации позволяет пошагово излагать учебные действия при обеспечении максимальной наглядности и доступности обучающего материала. Студенты имеют возможность просматривать урок в любое удобное время и на различных устройствах. Некоторый минус в том, что отсутствует живое общение с преподавателем. Но видео можно комментировать в переписке, задавать вопросы. Можно подключить для общения в Скайп [1].

Канал на YouTube, веб-сайт, видеолекции, курсы в модульной системе университета являются дополнением к традиционным способам обучения, их логическим продолжением. Интер-

активный учебный контент позволяет усваивать учебную информацию в соответствии с законами рационального восприятия, развивая профессиональные компетенции студентов дистанционной формы обучения.

Список литературы

1. Зеленовская, Н.В. Дистанционное обучение как современная технология предоставления образовательных услуг / Н.В. Зеленовская, В.А. Столер // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации : сборник по материалам IV Международной научно-практ. интернет-конференции, Пермь, февраль-март 2016 г. ; редкол.: И.Д. Столбова [и др.]. – Пермь, 2016. – С. 247-254.
2. Зеленовская, Н.В. Компьютерно-опосредованная среда взаимодействия «Преподаватель – студент»/ Н.В. Зеленовская., О.В Ярошевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, 21–22 марта 2013 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Шабека Л.С. и Вольхина К.А. – Брест, 2013. – С. 49-53.

УДК 515(075.8):681.327.1

ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ В ГРАЖДАНСКИХ ВУЗАХ

П.В. Зеленый, канд. техн. наук, доцент

В.Г. Шостаков, канд. воен. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
(БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: графическая подготовка, инженерная графика, военная графика.

Аннотация. Рассмотрена проблема графической подготовки курсантов военно-технических факультетов гражданских вузов; обоснована необходимость акцентировать больше внимания на той составляющей графической подготовки, которая касается ее роли в военной компоненте подготовки специалиста, то есть военной графики.

Студенты технических вузов получают необходимую базовую графическую подготовку в полном объеме на младших курсах, изучая инженерную графику как общепрофессиональную

дисциплину. В нее входит изучение начертательной геометрии для развития, преимущественно, у будущих инженеров пространственного представления и логического мышления геометрическими образами, проекционного и машиностроительного черчения, необходимого для того, чтобы научить студентов самим выполнять чертежи в соответствии со стандартами ЕСКД и научить их читать готовые чертежи.

Учебными программами дисциплины, включая типовые, утверждаемые Министерством образования, при графической подготовке всегда учитывалась и специфика будущей специальности [1]. С этой целью на завершающей стадии обучения инженерной графике студенты выполняют чертежи и схемы, напрямую связанные со специальностью, которую они получают по завершении вуза.

Несколько в иной ситуации находятся курсанты гражданских технических вузов, обучающиеся военным специальностям, имеющим одинаковый с гражданскими специальностями код в общегосударственном классификаторе Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации». Преподаватели общепрофессиональной кафедры, ведущие графическую подготовку, не видят разницы в реализации учебной программы для студентов и курсантов одной и той же специальности.

Прежде всего, они перегружают курсантов индивидуальными графическими работами такой же сложности, что и у студентов, среди которых, как правило, будущие конструкторы и технологи. Но ведь курсанты выбрали другую профессию – профессию будущего военного инженера. Для них, по определению, не столь важно уметь выполнять чертежи, сколь грамотно их читать при эксплуатации штатной военной боевой техники и вооружений и техническом уходе, согласно современным требованиям, для поддержания высокого уровня ее боевой готовности, способности приступить к выполнению боевых задач в заданные сроки.

Чрезмерная сложность индивидуальных графических заданий не позволяет уделить должного внимания изучению графики, действительно важной в целом для военных специальностей.

Пока графическая подготовка курсантов в технических вузах ограничивается их инженерной составляющей.

Военная составляющая графической подготовки должна включать знания, умения и навыки, необходимые для изучения чисто военных дисциплин, связанных, прежде всего, с тактикой боевых действий и др. Тактика входит в подготовку по подавляющему большинству военных специальностей, и без изучения такой дисциплины нельзя представить военную подготовку полной практически по любым военным специальностям, в том числе и военно-техническим.

При этом, основными документами являются топографические карты с нанесенной на них военно-тактической обстановкой. И от качества выполняемых изображений, представляющих собой условные значки-обозначения военных и других объектов, порой может зависеть и качество выполнения поставленной боевой задачи. Причем вопросы, которые подлежат изучению курсантами, не должны сводиться только к изучению значков-обозначений и нанесению их на карты. Даже освоение навыков чтения самой карты будет более качественным и осмысленным, если в процессе графической подготовки курсант получит основные сведения о том, как создается на ней изображение рельефа местности с точки зрения начертательной геометрии, закрепит их, выполнив определенный объем графических работ.

Графическая подготовка, связанная с изучением тактики боевых действий и фортификационного оборудования позиций и сооружений, может быть организована следующим образом.

После изучения условных обозначений, применяемых на топографических картах, а также условных значков-обозначений, применяемых на боевых документах, после получения навыков их вычерчивания и проверки знаний по их применению курсанты получают топографические карты индивидуально по вариантам. Детально изучив и оценив местность, они определяют геодезические пункты, гидрографию и гидротехнические сооружения, населенные пункты, дороги и дорожные сооружения, рельеф местности, ее растительный покров и грунты, границы, то есть все то, что называется содержанием карты. Оно

должно быть полным, достоверным, современным и точным для тактической оценки свойств местности.

Топографические карты, как известно, являются топографической основой при создании различных специальных и графических документов. Поэтому их штриховое и красочное оформление должно позволять наносить на них дополнительную информацию, в частности, условные знаки, применяемые в боевых документах и другие обозначения.

После изучения полученной индивидуальной топографической карты курсант приступает к изучению по описанию боевой обстановки, которую ему предстоит представить на карте графически в виде тактической схемы согласно выполняемому заданию. Боевая обстановка должна быть тщательной и однозначной, легко представляемой курсантом. В качестве образцов при выполнении указанного индивидуального задания курсанты могут использовать графическую информацию, приводимую в приложении к уставу сухопутных войск, где показано: построение обороны мотострелкового батальона; боевой порядок и боевые задачи батальонов в наступлении, форсирование мотострелковым батальоном водной преграды с ходу, ведение встречного боя ротой, действующей в головной походной заставе и др. Там же приводится перечень условных знаков, применяемых в боевых документах.

Раннее знакомство с военной графикой как с областью знаний, которую рекомендуется постигать не одновременно с изучением тактики на старших курсах, а на первом, втором курсе заодно с обучением инженерной графике, если вести речь о гражданских вузах, позволит курсантам военно-технических факультетов этих вузов поднять уровень подготовки выпускаемых ими военных специалистов.

В дальнейшем же на тактико-специальных занятиях по инженерному и иному обеспечению боя курсанты в комплексе решают все необходимые задачи, используя и совершенствуя ранее приобретенные знания по военной графике.

Комплексный подход к решению поставленных задач, при котором каждый предмет служит общей цели подготовки гра-

мотного специалиста, связан, прежде всего, с развитием его творческих способностей, отвечая уровню развития будущих современных военных. Этот подход является одним из оптимальных решений современного высшего военного образования. Такая тесная взаимосвязь с другими дисциплинами требует тщательной, продуманной и логически взаимосвязанной программы всей тактико-специальной подготовки, одним из основных элементов которой и должно явиться раннее, на уровне общей инженерной графической подготовки, изучение специфики, применяемой на боевых документах графики, включая как условные графические знаки, так и теоретические основы получения самих топографических карт и т.п.

Список литературы

1. Инженерная графика. Типовая учебная программа для высших учебных заведений / Регистрационный № ТД-1.710/тип. – Минск, 2011. – 53 с.

УДК 378.147

УЧИТЬ СТУДЕНТОВ ИЗУЧАТЬ ИНЖЕНЕРНУЮ ГРАФИКУ САМОСТОЯТЕЛЬНО ЕСТЬ ОСНОВНОЕ УСЛОВИЕ

П.В. Зеленый, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
(БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, учебные часы, учебные планы, графические работы, самостоятельная подготовка.

Аннотация. Рассмотрена одна из главных проблем современного обучения студентов, связанная с организацией учебного процесса, недостатком учебного времени, отношением студентов к учебе, содержанием учебных заданий; намечены пути решения данной проблемы, в основе которых должно лежать увеличение роли самостоятельной подготовки студентов.

Одной из проблем, с которой приходится сталкиваться при организации учебного процесса по инженерной графике, является малое количество часов на изучение дисциплины, предусматриваемое учебными планами. Это касается учебных планов,

пожалуй, всех специальностей. Учебные часы в них сведены практически только к проведению аудиторных занятий по расписанию – лекционным и практическим. В лучшем случае (не на всех специальностях), к ним может добавляться небольшое количество часов на проведение контрольных работ или на проверку графических работ, выполненных, в основном, в домашних условиях по индивидуальным заданиям. Но это далеко не во всех группах и в очень ограниченном объеме – около 0,4 учебного часа на студента (это 18 астрономических минут за семестр, то есть около 1 минуты в неделю).

На самих же практических занятиях за семестр каждому студенту преподаватель индивидуально может уделить внимание в объеме от 1,3 до 3,4 учебных часов в зависимости от специальности согласно учебным планам. В среднем – это около 2,7 учебных часов. Таким образом, на каждом занятии при 17 – 18 недельных семестрах каждому студенту уделяется в среднем не более 0,16 учебных часов, то есть около 7 астрономических минут. Но, если учесть, что часть аудиторного времени преподавателем отдается на объяснение нового материала, то остается не более 4 – 5 минут. За это время на занятии надо успеть проверить графические работы (и текущую работу, и накопившиеся), сделать на них необходимые пометки, указав ошибки, побеседовать со студентом, с целью убедиться, что он усвоил изученный материал, а законченная работа им выполнена, преимущественно, самостоятельно и может быть подписана.

Эти расчеты приведены в связи с тем, что, если строить практические занятия по тому принципу, по которому занимаются репетиторы, передавая знания, образно говоря, по одному меткому выражению, «из клювика в клювик», что, собственно, и имеет место при проверке чертежей, четырех-пяти минут учебного времени, что может себе позволить преподаватель, далеко недостаточно.

Не будучи приученным к прилежанию – стремлению усердно постигать азы дисциплины, причем, в большой степени, самостоятельно, студент пассивно ждет того, что преподаватель укажет каждую допущенную им ошибку, даже покажет каран-

дашом, как и что должно быть исправлено, и преподаватель, как правило, идет у него на поводу. Он действительно, стремится изобразить исправления. А почему? Да потому, что так быстрее, и необходимо уложиться в выделяемые 4 – 5 минут, чтобы на занятии успеть проверить графические работы всех студентов, побеседовать с каждым. Но пользы от такой интенсивной работы очень мало. Сделанные таким образом замечания студент исправляет, как правило, механически, не отдавая должного отчета, и в последующих работах, обычно, допущенные ошибки вновь повторяет.

Есть и такие студенты, не проявляющие должного прилежания, которые попросту удаляют карандашные пометки, сделанные преподавателем (частично, а то и все). Преподавателю приходится повторно в условиях дефицита времени выискивать допущенные ошибки.

Конечно, в случае выявления такого отношения студента к учебе, ему делаются замечания и предупреждения, но это меняет ситуацию не всегда существенно. Те, кто запустил учебу и накопил большой объем задолженностей, стремясь «выжить», опять могут пойти на эти же ухищрения. Они могут вообще и не понимать в более сложных работах, что от них требуется (сложность заданий к концу семестра, естественно, возрастает, а студент и с простыми-то заданиями еще толком не разобрался). Поэтому такие студенты, что-то исправив, с остальными замечаниями пытаются «проскочить» на авось. Из-за этого эффективность обучения падает. Преподавателю приходится тратить часть и без того скудного времени еще и на попытки воспитания такого студента.

Основная причина снижения эффективности учебного процесса по указанным причинам кроется, наряду с низким проходным баллом на инженерные специальности [1, 2], также в том, что многие студенты не понимают, что значит учиться [3]. Это основной пробел их школьного образования, а в большей степени – воспитания. Недостающие знания можно пополнить. Должное же прилежание, которое воспитывается годами, так просто не привьешь.

Тем не менее, приходится учить именно тех студентов, которых зачисляет в вуз приемная комиссия. Других на большинстве технических специальностей все равно пока не будет. Массово отчислить нерадивых студентов за неуспеваемость не позволят. Такие студенты проявляют фактически тот же уровень развития и знаний, с которым их зачислили. Их отношение к учебе, а это, как указывалось, основная проблема, продолжает на младших курсах, когда они проходят графическую подготовку, оставаться тем же, с которым они пришли в вуз [3]. Чуда не происходит. Для того чтобы их отношение заметно изменилось, надо время. А пока, раз их, все-таки, зачислили, их надо пытаться учить, каков бы каждый студент не был (все, конечно, зависит и от престижности специальности). Во всяком случае, не заниматься «выбраковкой». А раз так, надо к такому студенту приспособливаться, не теряя надежд постепенно его исправить, привить должное отношение к учебе, насколько это будет возможным в каждом конкретном случае.

Конечно, в такой ситуации неизбежно придется поступить с тем уровнем сложности индивидуальных заданий – основным компонентом в их графической подготовке, который продолжает сохраняться с тех пор, когда был и другой уровень подготовки абитуриентов, зачисляемых на большинство технических специальностей, и учебными планами предусматривался значительно больший объем часов на изучение дисциплины. Высокий уровень сложности графических работ в сложившихся условиях дает, скорее всего, отрицательный результат. Для большинства студентов он просто не по силам. Это толкает на всякого рода ухищрения при представлении работ, которые необходимо было выполнить, даже тех студентов, кто, в принципе, мог справиться с заданием сам, если бы оно было попроще, и учебный процесс был организован таким образом, чтобы студент стремился бы учиться сам, понимал это, был приучен к этому. Понимал, что учеба – это основное на данном этапе его жизни и именно ей должно отдаваться предпочтение, а не чему-то иному. Все остальное должно подстраиваться под учебу, и свободное время, и какие-то другие дела. Но иногда складывается впечатление,

что для некоторых студентов, а в отдельных группах и для многих, все как раз наоборот, учеба мешает. У них не воспитано должное прилежание

Таким образом, учитывая небольшой объем времени на индивидуальную работу со студентом, предусматриваемый учебными планами, следует больше уделять внимания вопросу их самостоятельной подготовки. Не стремиться наспех показать, какие он должен внести исправления. Эти приблизительные исправления он, как правило, и обведет, не выполнив необходимых построений и толком не поняв, в чем суть изучаемого материала. Надо стремиться к тому, чтобы студент сам догадывался о той, или иной допущенной ошибке. Для этого надо ограничиться знаком вопроса в том месте, где в графической работе допущена ошибка. Это заставит студента, во всяком случае, призадуматься, вспомнить, о чем шла речь при объяснении изучаемого материала, обратиться к конспекту, к учебникам, зайти в Internet. Волей-неволей, при этом он более основательно и шире почерпнет необходимые знания, чем просто механически исправит конкретно указанную ошибку. Кроме того, ряд ошибок могут являться общими для всего чертежа, например, относящихся к его оформлению в соответствии со стандартами. На них следует указывать общей записью в углу чертежа со ссылкой на номер стандарта, причем аккуратно чернилами, чтобы опять не возвращаться к этому вопросу.

Конечно, для работы в таком режиме необходимы и соответствующие индивидуальные задания для графических работ, с меньшим объемом механической работы просто из-за сложности. Пусть задание будет проще, но студент выполнит его самостоятельно, причем, преимущественно, в присутствии преподавателя в аудитории (а не где-то там, неизвестно кем).

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Проблемы формирования положительной мотивации к изучению начертательной геометрии у студентов строительного университета / К.А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, 21 марта 2014 г. – Брест: БГТУ, 2014. – С. 23-24.

2. Гобралев, Н.Н. Поиск компромиссных решений в преподавании инженерной графики / Н.Н. Гобралев, Н.М. Юшкевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация, 27 марта 2015 г. ; отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 154-158.
3. Зеленый, П.В. К вопросу повышения качества графической подготовки по инженерной графике / П.В. Зеленый // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Брест Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 20 апреля 2016 г. ; отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БГТУ, 2016. – С. 67-68.

УДК 378.147

РОЛЬ НАГЛЯДНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

П.В. Зеленый, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
(БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, наглядное представление учебного материала.

Аннотация. рассматривается вопрос наглядного представления учебного материала при изучении инженерной графики для повышения эффективности обучения в условиях дефицита учебного времени.

При выполнении графических работ согласно индивидуальным заданиям студент, прежде всего, должен хорошо представлять изображаемые объекты.

Задания зачастую выглядят как недостроенный чертеж. Студент должен его прочесть, представив пространственные формы приведенных объектов, и выполнить необходимые построения на заданном чертеже согласно условию (достроив его).

Например, при изучении правил выполнения изображений резьбовых соединений, студенту в качестве графической части условия выдаются изображения соединяемых деталей и предлагается доработать эти изображения с учетом того, что приведен-

ные детали должны быть соединены стандартными резьбовыми изделиями [1]. Выполненные в соединяемых деталях отверстия (гладкие и резьбовые) и другие конструктивные элементы (зенковка или цековка) под резьбовые изделия также изображены. Нанесены и их размеры (рис. 1).

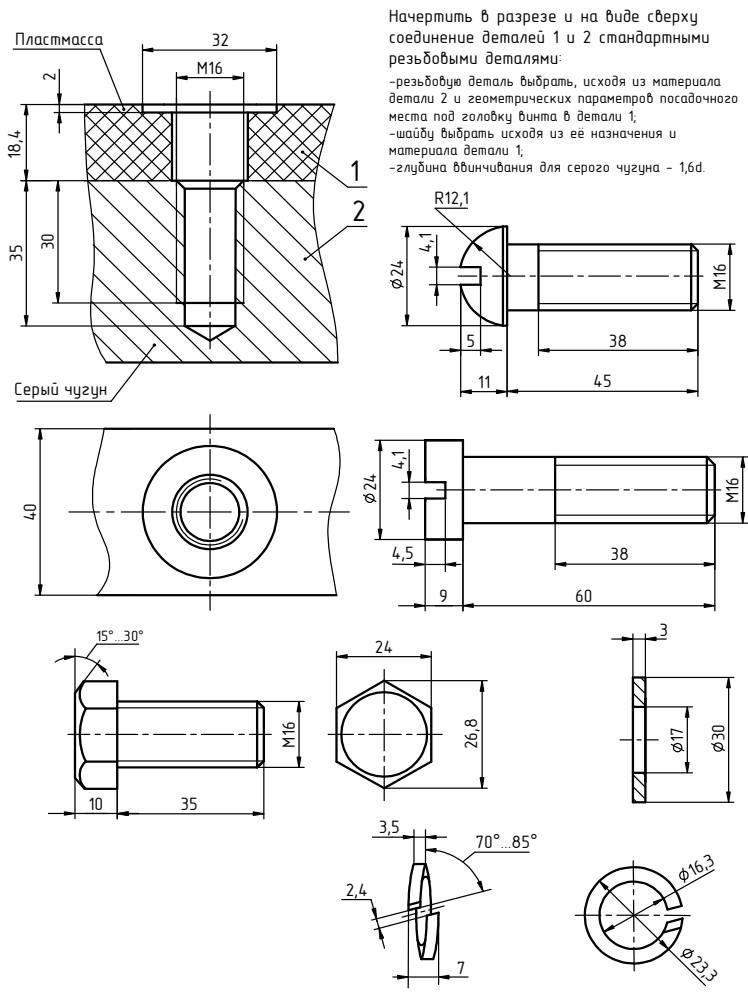


Рисунок 1. Контрольное задание по резьбовым соединениям

По приведенным размерам и указанному материалу детали, в отверстие которой выполнена резьба, студент должен выбрать и изобразить подходящие стандартные резьбовые изделия (винт, шпильку или болт, плоскую или пружинную шайбу, гайку соответствующего исполнения).

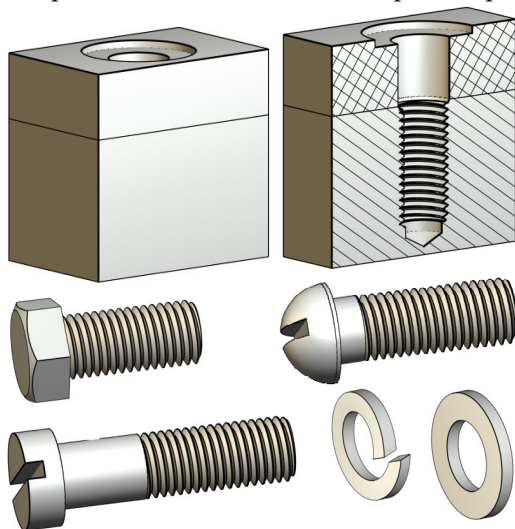


Рисунок 2. Иллюстрация к выбору стандартных резьбовых изделий для осуществления соединения

шпильку или болт, плоскую или пружинную шайбу, гайку соответствующего исполнения). Эти стандартные резьбовые детали с их размерами тоже приводятся в исходных материалах для интенсификации выполнения задания (чтобы не искать в справочниках), причем в трех вариантах (рис. 1). Студенту предлагается выбрать из геометрических соображений подходящий вариант, то есть

определить, какой из них должен быть применен в соединении, проявив необходимые знания изучаемого материала, и достроить заданные изображения с учетом видимости на чертеже [1].

Чтобы разобраться с таким заданием, а его рекомендуется использовать, преимущественно, на завершающем этапе изучения темы для контроля знаний, целесообразно максимально способствовать созданию у студента пространственного представления об изображаемых объектах. Для этого необходимы не только их плоские проекции, на прочтение которых необходимо намного больше времени, но и понятные с первого взгляда их трехмерные изображения на основе 3D-моделей (рис. 2) [2].

О роли наглядных изображений, которые стало возможным легко создавать в связи с развитием 3D-моделирования, на начальном этапе изучения любой темы, начиная с изучения правил построения проекционных изображений, уже говорилось [3].

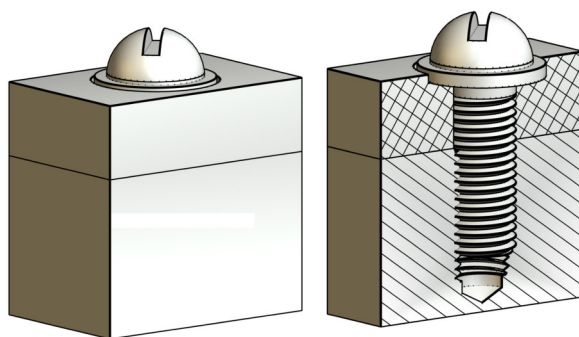


Рисунок 3. Иллюстрация для демонстрации правильности выбора стандартных резьбовых изделий

В поддержку этого хотелось отметить, что следует разделить задачи чтения чертежа и изучения той, или иной темы. Надо максимально упростить для студента решение первой из них, чтобы он мог уделить больше времени второй,

особенно если речь идет о выполнении заданий в ограниченное время, например, при выполнении контрольной работы [1].

Конечно, если студент и правильно прочтет заданное условие исключительно по чертежу, и выполнит задание – это будет свидетельствовать о высоком уровне владения им дисциплиной. Но к этому лучше идти постепенно.

В начале, как предлагается, надо максимально способствовать тому, чтобы студент просто правильно прочел чертеж в короткое время и только затем максимально уделит внимание выполнению самого задания. Делать и то, и другое на первом этапе для него сложно, непродуктивно, и в целом может показаться для некоторых студентов даже не по силам, не будет, скорее всего, стимулировать у них стремление изучать дисциплину (вряд ли наоборот, когда и то, и другое непонятно; пусть хоть что-то будет более понятным – заданное чертежом условие).

И с другой стороны, такая подсказка – сопровождение чертежей трехмерными изображениями – будет способствовать, по мнению автора, скорейшему овладению студентом навыками чтения чертежей. Не следует требовать на начальном этапе изучения той, или иной темы от студента слишком многого. Подскажем ему, как должен быть правильно прочитан чертеж, а уж со второй задачей – выполнением указанного задания, надо надеяться, он справится сам, во всяком случае, благодаря трехмерным изображениям, шансов на это будет больше.

Помимо проверки выполненного чертежа, трехмерные изображения, демонстрирующие правильный выбор стандартных резьбовых деталей для осуществления соединения согласно заданию (рис. 3), позволят преподавателю более убедительно указать на допущенные студентом ошибки. Студент сможет быстрее внять доводам преподавателя, что важно в условиях сложившегося по разным причинам дефицита учебного времени [4], и приступить к исправлению чертежа.

Еще более широкие возможности открываются, если использовать не статичные трехмерные изображения, а сами 3D-модели при изучении рассматриваемой темы. В этом случае перед выполнением задания студенту необходимо предоставить возможность познакомиться с электронными моделями соединяемых деталей и стандартных резьбовых изделий. Студент может прямо на модели удостовериться, какой из предлагаемых вариантов должен быть применен, и уж потом приступить к выполнению чертежа соединения.

Список литературы

1. Зеленый, П.В. Задания для контроля знаний по резьбовым соединениям / П.В. Зеленый // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация, 20 апреля 2016 г. ; отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БГТУ, 2016. – С. 62-64.
2. Житинева, Н.С. Анализ эффективности методов 3D-моделирования / Н.С. Житинева, Н.Н. Яромич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, 21 марта 2014 г. / Брест. гос.

- техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Вольхина К.А. и Завистовского В.Э. – Брест, 2013. – С. 72-74.
3. Зеленый, П.В. О роли наглядности при изучении образования проекционных изображений / П.В. Зеленый // Инновации в преподавании графических и специальных дисциплин : материалы 9-ой Междунар. науч.-практич. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», Минск, 24 – 28 октября 2011 г. / под. ред. П.В. Зеленого. В 2-х частях. – Минск: БНТУ, 2011. – С. 59-62.
 4. Лифанова, О.А. Графическая подготовка специалистов с высшим техническим образованием / О.А. Лифанова, П.В. Зеленый // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, 21 марта 2014 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Вольхина К.А. и Завистовского В.Э. – Брест, 2013. – С. 49-51.

УДК 69:004.9

REVIT MEP. СЕМЕЙСТВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ СХЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Е.Г. Калашник, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: обучение, технология BIM, Revit, семейства, схемы водоснабжения и канализации.

Аннотация. Создано семейство условных графических изображений сантехнических приборов для схем водоснабжения и канализации применительно к программному комплексу Revit.

На сегодняшний день технология BIM (информационное моделирование зданий) получает широкое распространение при проектировании зданий и сооружений. Обеспечивают применение этой технологии специализированные программные комплексы, реализованные несколькими крупными разработчиками программного обеспечения (Autodesk, Graphisoft, Bentley, Tekla Corporation). Основным инструментом проектировщиков в настоящее время выступает комплекс Revit компании Autodesk.

Применение данного комплекса в реальном проектировании и обучении студентов тормозит отсутствие в стандартной

поставке программного продукта семейств, позволяющих оформлять чертежную документацию в соответствии с ГОСТ.

На рисунке 1 показан фрагмент сетей водоснабжения и канализации (ВК), созданный с использованием стандартных семейств Revit. Безусловно, такое представление очень наглядно и полезно для процесса обучения студентов.

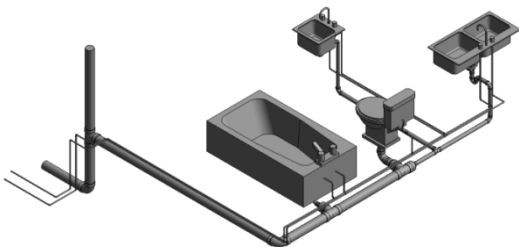


Рисунок 1. Отображение сетей ВК на высокой детализации

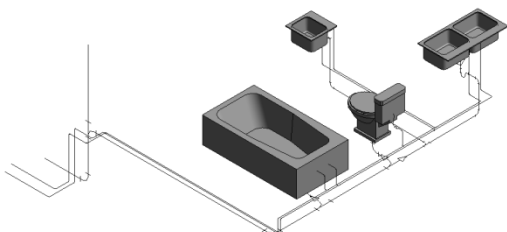


Рисунок 2. Отображение сетей ВК на низкой детализации

Установка средней детализации видимости позволяет создать некое подобие схемы ВК (рис. 2). Трубопроводы, фитинги, краны изображаются условно. Однако все оборудование на любой детализации представля-

ется реалистично, что не соответствует нормам для схем.

Как правило, для получения схемы данное изображение экспортируется в какой-либо графический редактор, где оборудование заменяется его условным обозначением. Однако такой подход приводит к разрыву связи между моделью и схемой. То есть, при изменении модели, схему приходится оформлять заново, что влечет за собой как лишние трудозатраты, так вероятность возникновения ошибок.

Основываясь на методике, предложенной архитектором, специалистом Revit, Никитой Тюковым, автором статьи создано специальное семейство обозначения для приборов ВК. Общая геометрия созданного семейства представлена на рисунке 3. В семействе со-

зданы типоразмеры для отображения отдельных элементов геометрии в зависимости от типа сети (канализация, горячее или холодное водоснабжение). Данное семейство загружается в семейство стандартных сантехнических приборов, и устанавливается на соединители, как показано на рисунке 4.

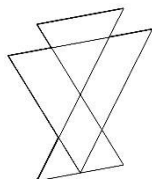


Рисунок 3. Общая геометрия семейства обозначений

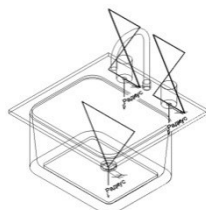


Рисунок 4. Размещение типоразмеров семейства на сантехнических приборах

Для семейства обозначения устанавливается видимость на низкой детализации, а для геометрии прибора – на средней и высокой детализации.

В результате, при изменении степени детализации модели оборудование отображается в схематичном виде (рис. 5).

Используя стандартные возможности настройки видимости-графики, в Revit имеется возможность отобразить на виде элементы, относящиеся к

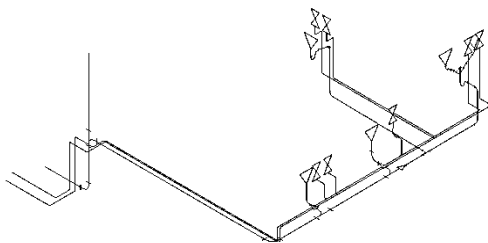


Рисунок 5. Отображение сети ВК с применением семейства обозначений

различным сетям, и получить отдельно схемы для горячего, холодного водоснабжения и канализации (рис 6).

Таким образом, после нанесения необходимых марок и обозначений, получается схема, оформленная в соответствии с нормами, динамически изменяющаяся при изменении систем в модели проектируемого объекта.

Надо отметить, что представление схем в прямоугольной изометрической проекции допускается ГОСТом 21.601-2011 [1], принятым в Республике Беларусь в 2014 году взамен

ГОСТ 21.601-79, согласно которому схемы требовалось выполнять только во фронтальной изометрической проекции.

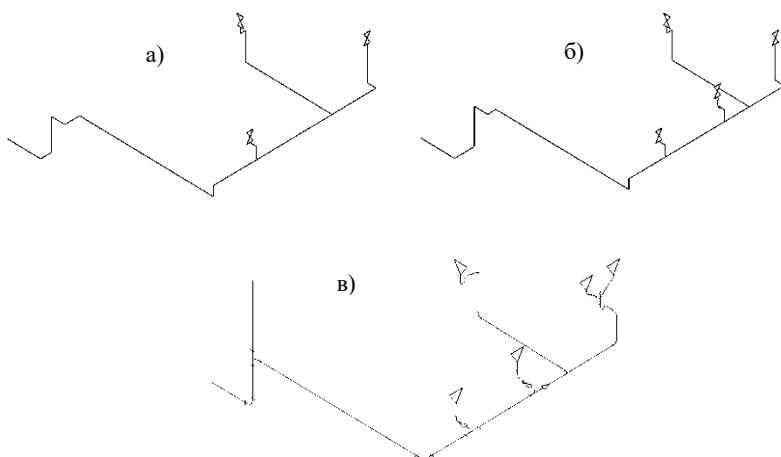


Рисунок 6. Схемы ВК: а) – система горячего водоснабжения; б) – система холодного водоснабжения; в) – система канализации

Список литературы

1. ГОСТ 21.601-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации. – Минск.: Госстандарт, 2014. – 21 с.

УДК 69:004.9

ТРУДНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Е.Г. Калашник, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: обучение, технология BIM, реальное проектирование, ГОСТ, оформление документации.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы внедрения в учебный процесс BIM технологий. Анализируются варианты их решения.

Технологии BIM (информационное моделирование зданий) на сегодняшний день являются необходимым компонентом при проектировании зданий и сооружений. Без освоения таких технологий невозможна подготовка квалифицированных специалистов, способных выполнять проекты сложных технических объектов. Достаточно сказать, что уже в 2014 году вышел приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь (N 298 от 27.10.2014) о необходимости использования BIM-технологии [1]. Данным приказом утвержден перечень зданий и сооружений, проектирование которых осуществляется только с применением программного обеспечения для информационного моделирования объектов строительства. В перечень таких объектов включены здания и сооружения первого и второго класса сложности (К-1 и К-2), такие как: высотные здания и здания повышенной этажности; здания с массовым пребыванием людей; большепролетные здания и сооружения с пролетами свыше 36 м; производственные здания и сооружения площадью свыше 10 000 м²; складские здания и сооружения площадью свыше 40 000 м²; сооружения аэродромов, здания и сооружения аэропортов; тоннели. Таким образом, задача изучения программного обеспечения для информационного моделирования становится не только актуальной, но и обязательной при подготовке инженеров строительных специальностей.

На пути внедрения дисциплин, позволяющих познакомиться с технологией BIM и освоить ее, возникает ряд трудностей как административного, так и технического характера.

К административным трудностям следует отнести, в первую очередь, непонимание того, что компьютерная графика и технологии BIM это не одно и то же. Во многих учебных заведениях уже освоено преподавание компьютерной графики, в том числе 3D графики, однако, это лишь приемы автоматизации чертежной работы. Такие системы получили название САПР. Технология BIM – гораздо более сложный и принципиально иной процесс. Это процесс проектирования зданий и сооружений, при котором создается цифровая модель объекта, являющаяся в дальнейшем базой для получения необходимой рабочей

документации и информации об объекте строительства. Эта информация может извлекаться в виде чертежей, схем, таблиц, спецификаций, трехмерных изображений и даже анимации. Отождествление 3D графики (САПР) и ВМ приводит к тому, что для изучения ВМ-технологии не находится места в учебных планах высших учебных заведений, либо это изучение подменяется изучением САПР. В результате, изучение такого важного компонента, в случае понимания руководством ВУЗа, проводится лишь в рамках факультативных дисциплин, либо дисциплин по выбору. Это, как правило, дает возможность только познакомиться с данным процессом, а освоение его остается полностью на усмотрение студента.

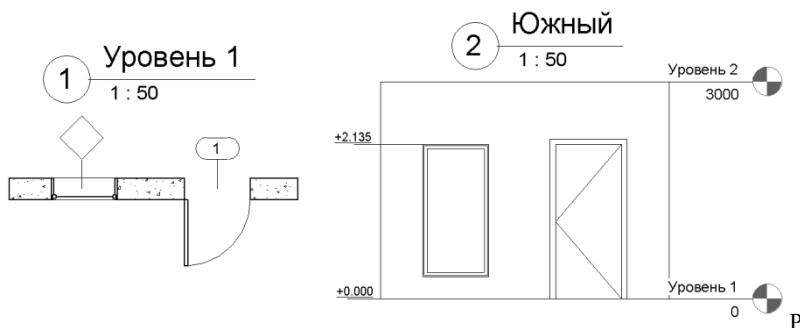
Преодоление этих трудностей возможно путем проведения семинаров и курсов, направленных на более глубокое понимание проблем ВМ технологий, для руководителей, ответственных за составление образовательных стандартов.

Другая трудность, вытекающая из первой, – это отсутствие в высших учебных заведениях специалистов, освоивших ВМ технологии. Как правило, эти дисциплины ведутся преподавателями-энтузиастами, не всегда имеющими достаточную специальную подготовку. В связи с этим жизненно необходима организация курсов углубленного изучения программного обеспечения ВМ преподавателями. При этом, необходима подготовка кадров и на кафедрах, ведущих преподавание графических дисциплин (для изучения основ программных комплексов), и на специализированных выпускающих кафедрах (для грамотного применения полученных знаний при выполнении самостоятельных работ, курсовых и дипломных проектов). Так же, как пришло понимание, что на кафедрах, преподающих основы информационных технологий, осваиваются инструменты (такие как программные продукты Word, Excel, Access и др.), а применение их на практике осуществляется на всех специализированных кафедрах, так же должно прийти понимание, что изучение программного обеспечения ВМ и его применение – это задачи разных уровней.

Существуют и другая категория проблем. Все, наиболее распространенные программные комплексы являются продуктами зарубежного производства. Соответственно, они не предусматривают автоматическую возможность применения стандартного для нашей страны оборудования, материалов, комплектующих, а также оформления документации в соответствии с требованиями наших стандартов. Возможность такая, безусловно, есть, но для ее реализации требуется серьезная предварительная работа. На предприятиях, перешедших на BIM технологии, эта работа выполняется специально подготовленными специалистами – BIM-менеджерами. Создаются шаблоны, стандарты предприятия, семейства и т.д., позволяющие эффективно выполнять проектирование. Но, как правило, все эти наработки являются собственностью предприятия и не предоставляются для открытого доступа. Следовательно, для рядовых пользователей, какими являются студенты и преподаватели ВУЗов, остается два варианта: либо проводить эту работу самостоятельно, либо использовать поставляемые вместе с программным продуктом ресурсы. Первый вариант практически не осуществим, так как требует серьезных углубленных знаний и колоссальных трудовых затрат. Остается второй вариант, который не дает возможности эффективного применения программного продукта и невозможность оформления проектной документации (чертежей, ведомостей, спецификаций и т.д.) в соответствии с требованиями ГОСТ. К примеру, для наиболее распространенного на сегодняшний день программного комплекса REVIT в стандартной поставке обозначения видов, высотные отметки, дверные и оконные проемы на планах зданий, маркировка окон и дверей, штриховка материалов в сечении и т.д. изображаются не в соответствии с нашим стандартом (рис 1).

В Постановлении Коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14.10.2013 N 402 (Об отступлениях от существующих норм в оформлении документации) [2] предусмотрен пункт, согласно которому: «На период до введения в действие откорректированных технических нормативных правовых актов систем СПДС и ЕСКД допускаются от-

ступления от действующих норм в оформлении проектной документации для строительства, без отклонения от их содержания и однозначности применения».



исунок 1. Пример оформления чертежей в стандартной для REVIT поставке

Такое (рис. 1) оформление чертежной документации хоть и не искажает их содержания и однозначности применения, но неприемлемо для учебных работ. Ведь в задачу высшего учебного заведения входит научить студентов правильному, в соответствии с ГОСТом оформлению графической документации. Здесь приведены примеры простейших несоответствий стандартам, научить исправлять которые необходимо и возможно в рамках обучения. Более сложный процесс – создание готовых к использованию блоков и семейств стандартных изделий, таких как плиты перекрытий, колонны, фундаментные блоки, лестничные марши, балки, ригели и т.д., без которых невозможен процесс реального проектирования.

Безусловно, имеется возможность поиска в интернете подходящих шаблонов, семейств и т.д., выставленных для открытого скачивания, но это тоже очень трудоемкий процесс, далеко не всегда приводящий к успеху.

В Российской Федерации существует много интернет сайтов и сообществ, на которых энтузиасты выполняют работы по адаптации программных продуктов к нормам и правилам, принятым в стране. В Белоруссии этот процесс находится в зачаточном состоянии, и каждый справляется с возникающими про-

блемами самостоятельно, как умеет. На сегодняшний момент возникла насущная необходимость организованного, на уровне государства, решения по созданию отраслевых баз данных для использования применительно к ВІМ технологиям.

Список литературы

1. О применении ВІМ-технологии в проектировании: утвержден приказом М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 27 октября 2014г.№ 298 // Информационный бюллетень Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – 2014. – №11.
2. О реализации мероприятий: постановление Коллегии М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 14 октября 2013г.№ 402 // Официальный сайт М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mas.by>. – Дата доступа: 22.03.2018.

УДК 004.92

ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ІТ НАПРАВЛЕНИЙ

В.В. Карабчевский, канд. техн. наук, доцент

*Донецкий национальный технический университет
(ДонНТУ), г. Донецк, ДНР*

Ключевые слова: начертательная геометрия, компьютерная графика, AutoCAD, AutoLISP, геометрическое моделирование, разработка графических систем.

Аннотация. Рассмотрено содержание графической подготовки студентов, изучающих программирование и информационные технологии. Особое внимание уделяется совместному использованию способов начертательной геометрии и инструментов трехмерного геометрического моделирования при создании и исследовании моделей геометрических фигур.

Еще в 1995 г. автору было поручено чтение курса «Инженерная графика» для студентов специальности «Программное обеспечение», входившей в Украине в группу «Компьютерные науки». Программа курса включала начертательную геометрию и черчение. Владение AutoCAD, достаточность компьютерной базы, а главное воспоминания о кошмарных орудиях пыток пер-

вокурсников (рейсфедере и балеринке) натолкнули на мысль о возможности выполнения работ в AutoCAD. И курс, и автор принадлежали выпускающей кафедре, называвшейся «Прикладная математика и информатика».

Даже на начальном этапе, такой способ выполнения заданий нельзя было называть «рисованием эпюров на экране», т.к. студенты использовали средства точных построений (привязки и пр.). Однако связь между двумерной моделью и объемным представлением это не вырабатывало, основная польза состояла в изучении основ AutoCAD. Объемным моделированием студенты занимались в курсе «Графическое и геометрическое моделирование», который читался позже, там изучались как алгоритмические основы моделирования, так и инструментальные средства.

Стремление укрепить связь между двумерной моделью и объемным объектом привело к разработке программных и методических средств поддержки такой связи, предназначенных как для использования при чтении лекций, так и для работы студентов [1, 2]. Именно в качестве базы для возникновения такой связи и используются в курсе, который сейчас называется «Компьютерная графика» и читается автором для некоторых направлений укрупненной группы 09.00.00 (уже новые стандарты), основы начертательной геометрии [3, 4, 5].

Приведем пример. В теме «Сечение поверхностей» рассматривается, в частности, сечение прямого кругового конуса, одна из возможных форм сечения – эллипс. На лекции рассматривается слайд, соответствующий рис.1, затем демонстрируется анимация (рис.2).

После этого, выполняется построение, соответствующее рис. 3. Вначале задача решается на эпюре, затем генерируется объемная модель, создается твердотельный конус, сечение выполняется с применением команды SECTION. Результат сравнивается с эллипсом, полученным на эпюре с применением команды ELLIPSE, использующей концы осей. На рис. 3 он расположен на фронтальной плоскости. Площади и периметры совпа-

дают. Студенты получают задание выполнить соответствующую лабораторную работу, у каждого свой конус и плоскость.

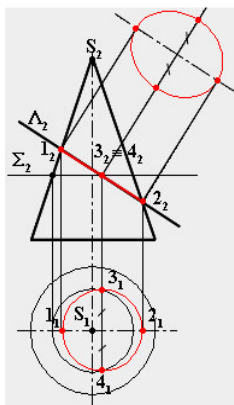


Рисунок 1. Сечение конуса, эпюр

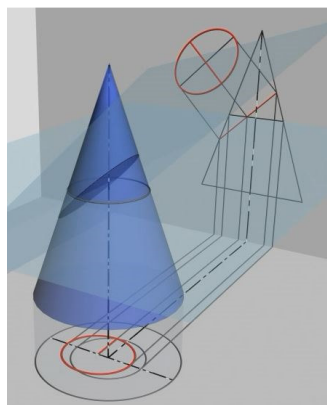


Рисунок 2. Сечение конуса, динамическая иллюстрация

Таким же образом изучаются остальные темы курса, представляющего собой сплав традиционной начертательной геометрии с компьютерными технологиями геометрического моделирования. Разумеется, такой курс является лишь началом изучения компьютерной графики в широком смысле слова.

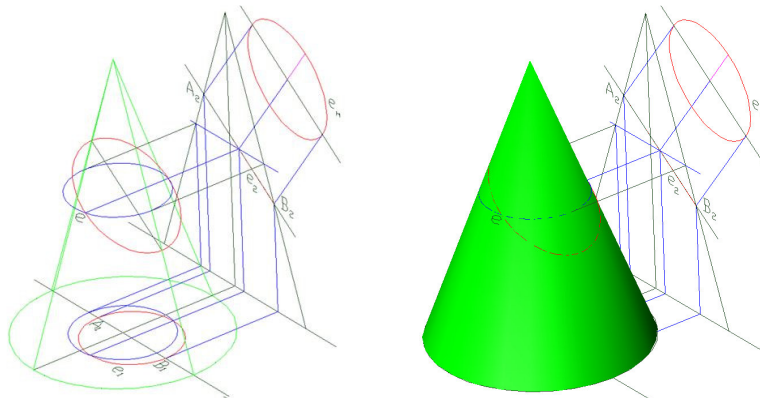


Рисунок 3. Сечение конуса в AutoCAD

Студенты направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиля «Информационные технологии в

медиаиндустрии и дизайне» слушают курс «Геометрическое моделирование», где изучаются соответствующие алгоритмы и инструменты, а также программирование в среде AutoCAD. Выполняется курсовая работа, состоящая в разработке программы, формирующей твердотельную модель объекта, заданного наглядным изображением, размеры переменные, рис. 4. Будущие дизайнеры слушают и другие предметы графической направленности, рассмотрение которых выходит за рамки статьи.

Для направления 09.03.04 «Программная инженерия» автор читает курс «Архитектура и проектирование графических систем». В ходе курсового проектирования разрабатывается графический редактор, который должен генерировать, просматривать и редактировать модели трехмерных объектов (рис. 5). Используются различные языки программирования и графические библиотеки.

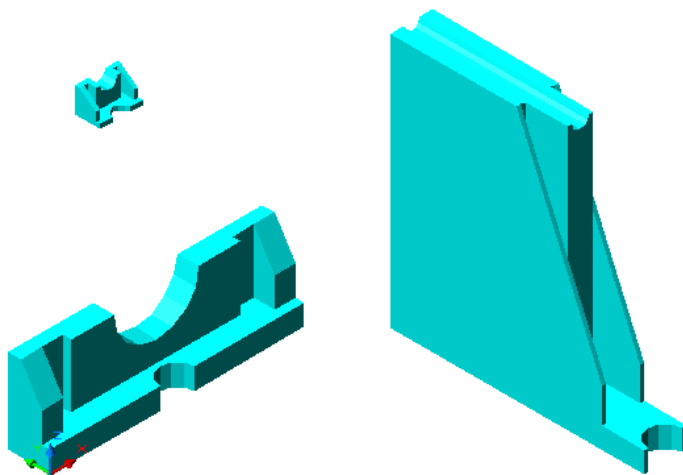


Рисунок 4. Параметризованная твердотельная модель, AutoLISP.

По мнению автора, такой подход к графической подготовке студентов компьютерных специальностей обеспечил им соответствующую современным требованиям квалификацию, позволяющую работать в качестве разработчиков и пользователей графических систем, что укрепляет их позиции на рынке труда.

Были реальные дипломы и магистерские работы, были дипломы всеукраинских конкурсов студенческих научных работ, грамоты, победы на международных олимпиадах.

Противники изучения начертательной геометрии могут сказать, что студенты в этом случае освоили трехмерное моделирование вопреки использованию эпюров, адепты карандаша и рейсфедера откажутся считать двумерные компьютерные построения эпюрами.

У каждого свое мнение...

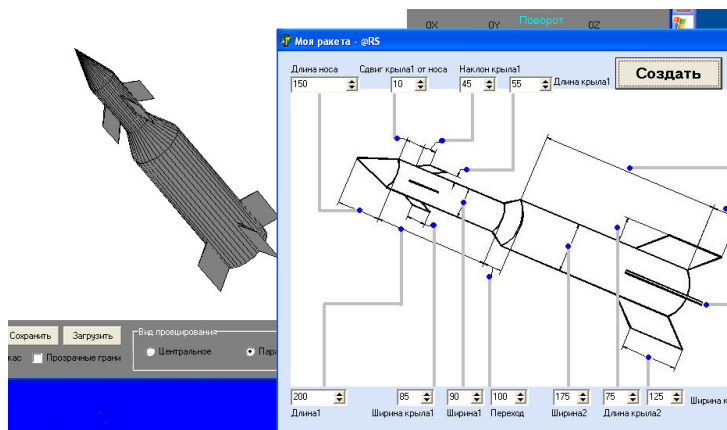


Рисунок 5. Редактор полигональных моделей

Список литературы

1. Карачевский, В.В. Повышение качества преподавания инженерной графики путем разработки и применения обучающих систем. // Научные труды Донецкого государственного технического университета. Серия: Информатика, кибернетика и вычислительная техника, (ИКВТ-99). – выпуск 6 – Донецк: ДонГТУ, 1999. – С. 294-299.
2. Карачевский, В.В. Компьютерные технологии обучения в курсе инженерной графики // Труды IX международной научно-методической конференции «Научное развитие технологий образования». Таганрог, 1999. – С. 56-57.
3. Карачевский, В.В. Использование средств связи между двумерными и трехмерными компьютерными моделями при преподавании графических дисциплин // Материалы Второй украинско-российской научно-практической конференции СПГМ-07. –Харьков: ХГУПТ. – 2007. – С. 323–332.

4. Карабчевский, В.В. Методы компьютерной геометрии. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», Технопарк ДонНТУ «УНИТЕХ», 2010. – 179 с.
5. Карабчевский, В.В. Компьютерные технологии преподавания графических дисциплин для специалистов по разработке программного обеспечения // Міжвідомчий науково-технічний збірник «Технічна естетика і дизайн». – К.: КНУБА, 2012. – № 89. – С. 171-174.

УДК 744.426

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ

В.В. Сушко, канд. техн. наук, доцент,

Б.А. Касымбаев, канд. пед. наук, доцент

*Новосибирский государственный технический университет
(НГТУ), г. Новосибирск, Российская Федерация*

А.Б. Абдыкадыров, ст. преподаватель

*Ошский технологический университет имени акад.
М.М. Адышева (ОшГУ), г. Ош, Кыргызская Республика*

Б.Ш. Нуранов, ст. преподаватель

*Ошский государственный университет (ОшГУ),
г. Ош, Кыргызская Республика*

Ключевые слова: компьютерная графика, 3D-моделирование, специальные крепежные детали в авиастроении.

Аннотация. Статья посвящена вопросам создания комплекта контролирующих материалов по резьбовым соединениям. В статье указывается необходимость учета различий резьбовых соединений по специальностям.

Разработкой системы контроля занимаются не только ученые-педагоги, но и каждый преподаватель-предметник в частности. Современные требования к программам обучения предполагают обязательное наличие комплекта контролирующих материалов.

Известно, что контроль, это проверка соответствия полученных результатов с поставленными заранее целями обучения. Но его функции не сводятся только к проверке соответствия знаний и компетенций требованиям образовательного стандарта. В области контроля можно выделить три основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную [1].

Диагностическая функция: контроль – это процесс выявления уровня знаний студентов. Преподаватель получает достоверную информацию о пробелах в знаниях у обучающихся, о часто совершаемых ошибках и их характере.

Обучающая функция контроля проявляется в активизации работы по усвоению учебного материала.

Воспитательная функция: наличие системы контроля дисциплинирует, организует направляет деятельность студентов, помогает выявить пробелы в знаниях, особенности личности, устранить эти пробелы, формирует творческое отношение к предмету и стремление развить свои способности.

Составляя контролирующие материалы, выполняющие перечисленные функции, преподаватель сможет повысить результативность обучения в несколько раз. Вид контроля на занятиях зависит от этапа обучения. В связи с этим существует входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

На кафедре инженерной графики НГТУ разработан комплект контролирующих материалов для факультета летательных аппаратов, содержащий сборочные единицы резьбовых соединений (табл.1).

Эффективность работы преподавателя и студента во многом зависит от информированности преподавателя об уровне графической подготовки каждого студента. В этой связи проверка и методика оценки остаточных знаний студента (входной контроль) является важной и актуальной задачей.

В начале семестра студентам предлагается выполнить тестирование с целью проверки остаточных знаний, полученных в школе. При подготовке подобных мероприятий важен подбор заданий и система оценивания. Например, по резьбовым соеди-

нениям на рисунке 1 приведены варианты заданий для проведения входного контроля.

Таблица 1. Комплект контролирующих материалов по резьбовым соединениям

Название темы	Перечень учебных элементов	Рекомендуемые контролирующие мероприятия
Основные параметры резьбы	<i>Знать:</i> основные параметры резьбы (профиль, шаг, направление витков, и т.д.)	Тесты для текущего контроля (рис. 2)
Изображение и обозначение резьбы согласно ГОСТ 2.311-68	<i>Знать:</i> правила условного изображения и обозначения внутренней и наружной резьбы в соответствии с ГОСТ 2.311-68 <i>Уметь:</i> изображать детали с резьбой	Тесты для текущего контроля (рис. 3)
Изображение и обозначение резьбового соединения на чертеже	<i>Знать:</i> правила изображения и обозначения на чертежах резьбового соединения. <i>Уметь:</i> выполнять чертежи резьбовых соединений	Тесты для промежуточного контроля (рис. 4)
Изображение и обозначение соединений с помощью стандартных резьбовых изделий	<i>Знать:</i> правила условного обозначения резьбовых соединений <i>Уметь:</i> выполнять чертежи резьбовых соединений	Итоговый контроль заключается в ответах на тестовые вопросы (рис. 5) и в выполнении чертежа реальной сборочной единицы (рис. 6)

Процесс изучения инженерной графики в ВУЗе предполагает освоение как общетехнических разделов, так и специфических для различных специальностей. В связи с этим и комплекты контролирующих материалов включают в себя как вопросы, касающиеся ГОСТов (на начальном этапе), так и относящиеся к отраслевым стандартам – ОСТам.

Так, например, при изучении раздела «Резьбовые соединения» тесты для текущего и промежуточного контроля состоят из вопросов, касающихся только параметров резьбовых соединений, предусмотренных ГОСТом, а задание итогового контроля вклю-

чает в себя как вопросы общетехнического характера, так и специальные, касающиеся изделий авиационной промышленности.

Ниже даны примеры тестов и заданий для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля (рисунки 1-5).

Соответствие между названием элемента резьбы и его изображением
 А. Внутренняя резьба Б. Наружная резьба В. Фаска Г. Граница резьбы

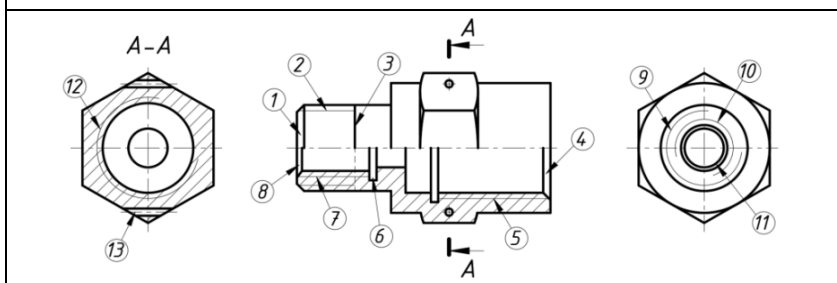


Рисунок 1. Пример тестового задания для входного контроля

Соответствие между текстом и рисунком

1. Упорная резьба; 2. Метрическая резьба; 3. Трапецидальная резьба

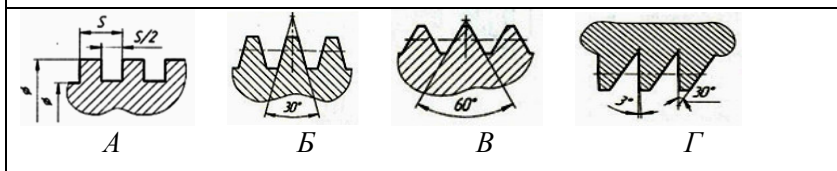


Рисунок 2. Пример тестового задания по теме: параметры резьбы

Соответствие между текстом и рисунком

1. Упорная резьба; 2. Метрическая резьба; 3. Трапецидальная резьба

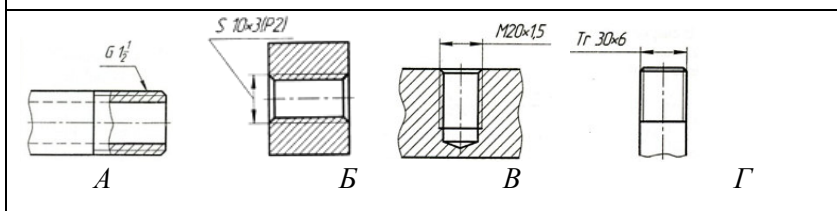


Рисунок 3. Пример тестового задания по теме: изображение и обозначение резьбы

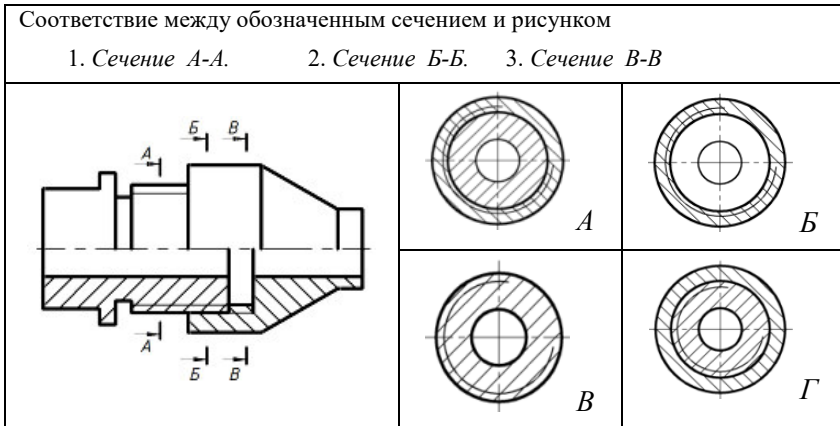


Рисунок 4. Пример тестового задания по теме:
изображение резьбовых соединений

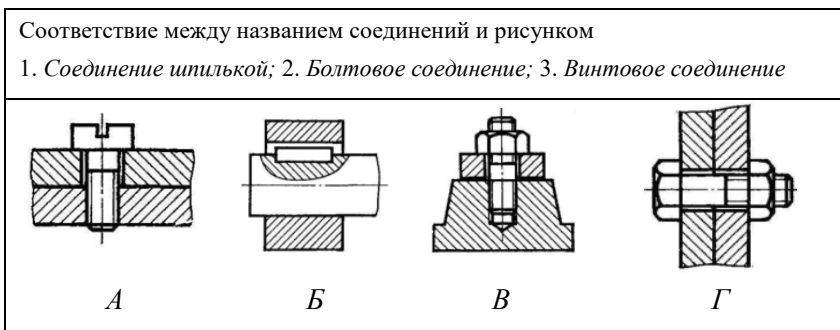


Рисунок 5. Пример тестового задания по теме:
соединения с помощью крепежных резьбовых изделий

Для итогового контроля предлагается задание: выполнить сборочный чертеж трубно-ниппельного соединения, широко используемого в авиастроении (рис. 6). Такой подход приближает студентов к реальным условиям работы в соответствии с будущей профессией [2].

Уровень выполненной работы для итогового контроля следует оценивать по следующим критериям:

Пороговый – правильно выполнены элементы: резьба наружная, резьба внутренняя;

Базовый – правильно выполнены элементы: резьба наружная, резьба внутренняя, разрез;

Продвинутый – правильно выполнены элементы: резьба наружная, резьба внутренняя, разрезы, обозначение резьбы.



Рисунок 6. Пример задания для итогового контроля по теме:
выполнение чертежей резьбовых соединений

Использование такого комплекта контролирующих материалов позволяет оценить готовность студентов к выполнению курсовой работы и использовать приобретенный опыт в дальнейшей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / М.В. Буланова-Топоркова [и др.] ; отв. ред. Буланова-Топоркова М.В. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544 с.
2. Сушко, В.В., Формирование профессиональной компетентности бакалавров по инженерной графике / В.В. Сушко, Б.А. Касымбаев, А.Б. Абдыкадыров // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 236-240.

УДК 372.8

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

М.В. Киселева, ст. преподаватель,

Е.З. Зевелева, канд. техн. наук, доцент

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: рабочая тетрадь, методы обучения, самостоятельное обучение.

Аннотация. В статье рассмотрена технология обучения, основанная на использовании рабочей тетради применительно к графическим дисциплинам. Выявлено положительное влияние использования рабочей тетради на результаты учебной деятельности студентов.

Методическая работа преподавателя конкретна, актуальна и сосредоточена в основном на проблеме оптимизации процесса обучения, изучении и обобщении педагогической теории и передового педагогического опыта преподавателей.

Тематика методической работы преподавателя может касаться различных сторон совершенствования процесса обучения в рамках преподаваемой дисциплины.

В содержании учебного материала по техническим дисциплинам находит отражение система знаний, которые должны приобрести обучающиеся в процессе обучения, а также раскрываются способы и правила использования технических знаний в учебной и будущей профессиональной деятельности и мотивация к обучению.

Содержание учебного материала на уровне учебной программы по предмету конкретизируется в виде учебных элементов различной степени обобщенности, а на уровне учебной литературы по предмету материал представляется в наглядном и адаптированном виде, позволяющем обучающимся работать с текстом самостоятельно [1].

Самостоятельная работа студентов является важной составляющей учебного процесса. На фоне сокращения учебных часов, отведенных на изучение графических дисциплин,

возникает проблема усвоения достаточно большого объема знаний в ограниченных рамках аудиторных занятий. Студенты на начальном этапе изучения не обладают достаточной способностью легко и быстро, а главное правильно перечертить условие решаемой задачи, в частности по начертательной геометрии. Для решения данного вопроса нами уже несколько лет успешно используются рабочие тетради, разработанные в соответствии с рабочей программой.

Рабочие тетради, как правило, используются для текущего контроля умений и знаний студентов. Благодаря информации, размещенной в рабочей тетради, можно осуществить более легкое и эффективное усвоение учебного материала, а также проверку пройденного материала преподавателем. Также она призвана активизировать учебно-познавательную деятельность обучающихся. В рабочей тетради материал специально структурирован, чтобы обеспечить поэтапное формирование мыслительных процессов.

Таким образом, можно сказать, что цель печатной рабочей тетради в обучении состоит в том, чтобы обеспечить последовательное формирование понятий и способствовать активизации учебно-познавательной деятельности студентов. Рабочие тетради могут решать следующие образовательные задачи:

- формирование понятий;
- приобретение практических умений и навыков;
- формирование у студентов умений и навыков самоконтроля и самоорганизации, рационального использования своего времени;
- развитие мышления;
- контроль процесса обучения.

Печатная рабочая тетрадь может выполнять следующие функции:

- обучающую;
- развивающую;
- воспитывающую;
- формирующую;

- рационализирующую;
- контролирующую [2].

Необходимо отметить большую роль рабочей тетради в освоении данной дисциплины у студентов заочной формы обучения и при ликвидации расхождений в учебных планах. Студенты могут самостоятельно разобрать задачи, относящиеся к каждой теме, а также подготовиться к экзамену, т.к. в данную тетрадь включены задачи, аналогичные экзаменационным. Нами разработаны тетради для различных специальностей с учетом специфики объема изучаемого материала согласно рабочей программе.

В процессе педагогической деятельности и анализа работы нами сделан вывод о целесообразности применения рабочей тетради на занятиях по начертательной геометрии, причем, как на этапе формирования знаний, так и на этапе закрепления теоретических знаний и практических умений. Это позволяет активизировать познавательную деятельность студентов, более продуктивно организовать ее, формировать и развивать навыки самостоятельной работы.

Список литературы

1. Радченко, А.К. Проектирование технологии обучения техническим дисциплинам: Учеб. пособие / А.К. Радченко. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 288 с.
2. Данилов, О.Е. Печатная рабочая тетрадь для обучаемого как часть учебно-методического комплекса дисциплины / О.Е. Данилов // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 552-555.

УДК 621.762

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Е.С. Козик, канд. техн. наук, доцент,

О.Н. Шевченко, канд. пед. наук, доцент

*Оренбургский государственный университет (ОГУ),
г. Оренбург, Российская Федерация*

Ключевые слова: будущий инженер, геометро-графические дисциплины.

Аннотация. На основе модели подготовки к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера были определены подходы к разработке геометро-графического материала и определены основные компоненты подготовки.

В настоящее время в ряде исследований анализируется готовность будущих инженеров к различным видам инженерной деятельности. В этих работах готовность рассматривается как цель и результат инженерной деятельности. На наш взгляд, готовность к деятельности должна пониматься как правильное восприятие и понимание геометро-графического материала в будущей деятельности. Это связано с тем, что содержание проектно-конструкторской деятельности основано на чтении и построении графического материала и чертежей и определяет структуру готовности к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера.

В основу инновационного метода преподавания геометро-графических дисциплин нами положен личностно-компетентностно-социальный подход, как наиболее соответствующий современному пониманию подготовки. В процессе исследования выделены следующие компоненты инновационного метода: мотивационный, ориентационный, психофизиологический, социально-психологический, социально-профессиональный, операциональный, рефлексивный.

Мотивационный компонент готовности выражает общую направленность личности, включая в себя положительное отношение к деятельности, осознание ее значимости, желание заниматься именно этой деятельностью.

Ориентационный компонент включает в себя интерес и склонности к деятельности, представления и знания об особенностях и условиях деятельности, ее требованиях к личности. Сюда же входят мировоззрение, убеждения и намерения личности.

Психофизиологический компонент определяет необходимое функциональное состояние организма, обеспечивающее выполнение деятельности, требования к памяти, мышлению, воображению, вниманию и т.д.

Социально-психологический компонент обеспечивает адекватное поведение и деятельность личности в социуме посредством общения (коммуникации, перцепции, интерактивности).

Социально-профессиональный компонент включает в себя взгляды, убеждения, ценности и личностные качества, характеризующие восприятие и отношение специалиста к профессиональной деятельности в современных рыночных отношениях и социально-экономических условиях.

Операциональный компонент выражается во владении способами и приемами деятельности, синтезе знаний, умений и навыков, необходимых для ее выполнения, т.е. определяет компетентность личности.

Рефлексивный компонент выражается в самооценке своей профессиональной подготовки в соответствии с видами и функциями деятельности.

На основе рассмотренной структуры подготовки в области геометро-графических дисциплин построена структура подготовки к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера (рисунок 1).

Анализ различных видов готовности в диссертационных исследованиях показывает, что все они основываются на одних и тех же психологических механизмах. Поэтому выделение конкретных компонентов готовности позволит анализировать различные подходы к исследованию готовности к деятельности с единых позиций.

Проведенный анализ подготовки на основе психологических процессов личности соотносится с другими подходами, в основе которых лежат различные модели специалиста, что поз-

воляет учесть не только психологические особенности личности, но и внешнюю социально-профессиональную среду, влияющую на готовность к деятельности. Это отражает положенный в основу исследования готовности личностно-компетентно-социальный подход, согласно которому готовность является функцией трех переменных: структуры личности, ее деятельности и внешних социальных факторов. Таким образом, модели специальностей, в том числе и педагогической, включают в себя следующие составляющие: профессиональную направленность личности, ее опыт; психофизиологические и социально-психологические особенности.



Рисунок 1. Структура подготовки к проектно-конструкторской деятельности в области геометро-графических дисциплин будущего инженера

Данные составляющие получили ранее отражение в структуре готовности к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера, поэтому можно говорить, что выделенная нами структура готовности к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера с определенной степенью приближения может быть принята в качестве базовой.

Под подготовкой к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера будем понимать интегративную, динамическую систему психологических образований, включающую личностный, функциональный и социальный уровни организации, обеспечивающие эффективное достижение поставленных целей проектно-конструкторской деятельности в современных социально-экономических условиях.

Личностный уровень организации подготовки обеспечивает зрелость мотивов, сформированность направленности на проектно-конструкторскую деятельность, развитое познавательное отношение, достаточный уровень интеллектуального и эмоционально-волевого развития личности, развитые способности. Проявляется посредством индивидуально-личностных качеств.

Функциональный уровень организации подготовки связан с временной готовностью и работоспособностью, предстартовой активизацией психических функций, мобилизацией психических и физических ресурсов для реализации деятельности. Проявляется посредством умений и навыков деятельности. Социальный уровень организации готовности связан, в первую очередь, с общением личности в социуме и взаимодействием с другими людьми в профессиональной сфере. Социально-профессиональные отношения проявляются посредством социально-личностных и социально-профессиональных качеств.

Анализ различных направлений (типов) деятельности человека позволил спроектировать объемную и плоскостную модели готовности к деятельности. Так, объемная модель отражает готовность к определенному типу деятельности человека. Плоскостная модель позволяет представить готовность к одному из видов деятельности, определенной специальности или направлению деятельности. Обе модели дают возможность оценить готовность на следующих уровнях сформированности: элементарном, функциональном и системном.

На основе выделенной структуры готовности к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера определено ее содержание через содержание компонентов. Анализ мотивации показал, что она представляет собой свойство личности,

включающее в себя цели, потребности и мотивы, детерминирующие деятельность и поведение человека. Выделяют следующие основные мотивы: общественный мотив, мотивы достижения, сотрудничества, материального вознаграждения.

Мотивация будущего инженера складывается из мотивации к учебной, конструкторской и производственно-технологической деятельности, образуя учебно-профессионально-педагогическую мотивацию, которая отражает единство побуждений студента к учению и будущей профессиональной деятельности. Это позволяет ему активно стремиться к пополнению общих и профессионально-технологических знаний и овладению учебными и профессионально-техническими умениями.

Студенты с высоким уровнем мотивации к учебно-профессионально-технической деятельности проявляют как познавательный интерес, так и интерес к профессии инженера, активно участвуют в общественной работе, творчески подходят к выполнению учебно-профессионально-технической деятельности. Они связывают учебно-профессионально-техническую мотивацию с целью стать высококвалифицированными специалистами в соответствии с личностными и общественно значимыми потребностями.

Учебно-профессионально-педагогическая мотивация может быть охарактеризована через основные интегративные свойства: идейно-нравственную, техническую направленности, предметную направленность и динамические (энергетические) свойства. Высокий уровень сформированности мотивации достигается тогда, когда развиты все ее основные свойства.

Доминирующим мотивом проектно-конструкторской деятельности инженера является его забота о разработке таких производств, которые позволили бы работодателю решать свои профессиональные задачи. Правомерность этого предположения подтверждает и анализ результатов практической деятельности инженеров в профессиональных учреждениях, предприятиях, фирмах.

Таким образом, основная задача при подготовке будущего инженера – формирование учебно-профессионально-технической

мотивации, которая позволит развить доминирующий мотив у выпускника вуза.

Формирование технико-технологической мотивации, исходя из ее особенностей, должно осуществляться на основе методов педагогического процесса, воздействующих на сознание будущего инженера на всех этапах подготовки, как до поступления в вуз, так и во время обучения в нем.

Среди личностных качеств, характерных для мотивации, можно выделить самомотивацию и целеустремленность.

Содержание технической направленности будущего инженера составляют интересы, склонности, идеалы, мировоззрение, убеждения и намерения личности.

На основе теоретических положений и практической подготовки будущих инженеров выделены следующие стадии формирования технической направленности:

1) выявление интереса к профессии инженера как отражение потребности в ее приобретении;

2) формирование устойчивого интереса к проектно-конструкторской деятельности и ее объекту;

3) развитие целеустремленности в овладении основами технического и профессионального мастерства как фундамента готовности к осуществлению проектно-конструкторской деятельности;

4) выработка комплекса профессионально важных свойств и качеств личности;

5) формирование потребности в проектно-конструкторской, творческой деятельности и ответственности за ее выполнение.

Формирование технической направленности должно осуществляться на основе методов педагогического процесса, воздействующих на поведение будущего инженера. Это могут быть как традиционные практические методы обучения, так и проблемные, частично-поисковые методы, основанные на диалогических сочетаниях.

К личностным качествам, характеризующим техническую направленность, можно, отнести увлеченность профессией инженера, организаторские способности, общительность.

Психофизиологический компонент подготовки к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера включает в себя психологические, индивидуальные и психофизиологические качества личности, необходимые для осуществления продуктивной проектно-конструкторской деятельности. Набор этих качеств предопределяет успешность взаимосвязи между реальностью и субъективным миром специалиста. В состав личностных качеств входят интеллектуальные качества, свойства темперамента, качества, определяющие физиологические резервы организма, эмоционально-волевые качества.

Социально-психологический компонент обеспечивает адекватную деятельность инженера в социуме посредством общения и межличностных отношений. Этому компоненту соответствуют качества личности, определяющие поведение человека в конкретном социальном окружении. Данные качества определяют восприятие личности другими людьми и восприятие личностью других людей. Социально-профессиональный компонент отражает личностные качества специалиста, характерные для профессиональных отношений с учетом современных социально-экономических условий. К данному компоненту относятся надпрофессиональные личностные качества как составляющие конкурентоспособности будущего мастера п/о: предприимчивость, профессиональная мобильность, социальная мобильность, профессионализм, профессиональное мастерство, организаторские и управленческие качества, способность к инновациям. Содержание операционального компонента составляют способы и приемы проектно-конструкторской деятельности, синтез профессиональных знаний, умений и навыков, т.е. компетентность специалиста. Анализ проектно-конструкторской деятельности инженера в современных условиях позволил выделить следующие виды деятельности: проекторную, конструкторскую, воспитательную, организационно-управленческую, производственно-технологическую, эксплуатационно-обслуживающую. Данные виды деятельности составляют основу квалификационной характеристики выпускника федерального государственного бюджетного образовательного учреждения, входящего в Гос-

ударственный образовательный стандарт высшего образования по специальности подготовки 15.03.01 Машиностроение по направленности «Оборудование и технология повышения износоустойчивости и восстановление деталей машин и аппаратов».

В то же время исследование функций и видов деятельности инженера и опытно-поисковая работа позволили обосновать следующие основные виды его деятельности: конструкторскую, проектировочную деятельность, производственно-технологическую деятельность, организационно-управленческую деятельность, эксплуатационно-обслуживающую деятельность.

С учетом выделенных видов деятельности были определены функциональные задачи, а также умения и навыки, на основе которых разработана модель готовности к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера. При построении модели готовности исходили из того, что профессиональная деятельность – это одна из социальных ролей, которую человек выполняет в социуме. Выполнение социальной роли будущим инженером предполагает несколько видов деятельности. Причем готовность может быть определена как к каждому виду деятельности, так и в целом. В первом случае модель имеет плоскостную структуру, во втором – объемную.

Подготовка к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера – это интегративное качество личности, позволяющее объединить вместе такие составляющие, как обученность, воспитанность, компетентность, характерные для процессов профессионального обучения и воспитания. Готовность, при этом, выступает как интегративное качество личности, являющееся результатом процесса профессионального образования и системообразующим фактором будущей проектно-конструкторской деятельности.

На основе модели подготовки к проектно-конструкторской деятельности будущего инженера были определены подходы к разработке геометро-графического материала и определены основные компоненты подготовки.

Список литературы

1. Шевченко, О.Н. Порядок выполнения курсовой работы на тему: «Детализирование» [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / О.Н. Шевченко, Е.С. Козик // М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. начертат. геометрии, инж. и компьютер. графики. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.17 Мб). – Оренбург: ОГУ, 2017. – 28 с.
2. Козик, Е.С. Методические указания к заданиям по теме «Конструкторская документация» (правила выполнения электрических схем) / Е.С. Козик, Л.А. Матвеева, Н.В. Юдина. – Оренбург: ОГУ, 1999. – 28 с.

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИ ГРАМОТНОГО СПЕЦИАЛИСТА ЧЕРЕЗ НОРМОКОНТРОЛЬ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Л.Н. Косяк, ст. преподаватель

*Полоцкий государственный университет,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

В.И. Яшкин, канд. физ.-мат. наук, доцент

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нормоконтроль, обучение, инженерное образование, типовые ошибки, дипломное проектирование.

Аннотация. В статье рассматриваются основные вопросы по нормоконтролю дипломных проектов.

Полный по сути и содержанию нормоконтроль в высшем учебном заведении осуществляется на дипломном проектировании. На всем протяжении обучения студент сталкивается с частичными элементами нормоконтроля при изучении таких дисциплин как «инженерная графика», «детали машин», «нормирование точности и технические измерения» и пр. в графической части расчетно-графических работ, курсовых проектов и работ.

В соответствии с гостовским определением, нормоконтроль – контроль выполнения текстовой и графической документации в соответствии с нормами, требованиями и правилами, установленными нормативными документами.

В большинстве случаев графической части не уделяется должное внимание по сравнению с расчетной. При этом, цели и задачи нормоконтроля минимизированы.

Основная цель – обобщение знаний, полученных в процессе обучения, и подготовка к проведению нормоконтроля графической части дипломного проекта, оформляемой студентами, обучающимися на специальности «Технология машиностроения».

Нормоконтроль проводится в рамках дипломной работы или дипломного проекта. Порядок нормоконтроля в части соблюдения требований, установленных стандартами, определен ГОСТ 2.111-2013.

Нормоконтролю подлежит конструкторская документация на изделия основного и вспомогательного производства независимо от подчиненности и служебных функций подразделений, выпустивших указанную документацию, применительно к дипломной работе это могут быть конструкции силовых, контрольных приспособлений, загрузочные устройства и пр.

Основные положения оформления графической и текстовой частей дипломного проекта в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Чертежи всех видов:

- выполнение чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД на форматы, масштабы, изображения (виды, разрезы, сечения), нанесение размеров, условные изображения конструктивных элементов (резьб, шлицевых соединений, зубчатых венцов колес и звездочек) и т.п.;

- рациональное использование конструктивных элементов, марок материалов, размеров и профилей проката, видов допусков и посадок и выявление возможностей объединения близких по размеру и сходных по виду и назначению элементов;

- возможность замены оригинальных изделий типовыми и ранее разработанными.

Чертежи сборочные, общих видов, габаритные, монтажные и др.:

- правильность нанесения номеров позиций;
- соблюдение требований стандартов ЕСКД на упрощенные и условные изображения элементов конструкции.

Чертежи деталей:

- соблюдение требований стандартов ЕСКД на условные изображения деталей (крепежных, арматуры, деталей зубчатых передач, пружин и т.п.), а также на обозначения шероховатости поверхностей, термообработки, покрытий, простановки предельных отклонений размеров, отклонений формы и расположения поверхностей и т.п.;

- возможность замены оригинального конструктивного исполнения детали стандартизованным или типовым;

- возможность использования ранее спроектированных и освоенных производством деталей сходной конструктивной формы и аналогичного функционального назначения;

- соблюдение установленных ограничительных номенклатур (перечней) конструктивных элементов, допусков и посадок, марок материалов, профилей и размеров проката и т.п.

Нормоконтролер несет ответственность за соблюдение в конструкторской документации дипломных работ требований действующих стандартов и других нормативно-технических документов наравне с разработчиками конструкторской документации.

Для проведения нормоконтроля на проверку материалы принимаются только при наличии подписей самого студента и его руководителя в графах основной надписи «Разраб.» и «Пров.».

В случае обнаружения ошибок нормоконтролер отмечает их, а студент берет к исправлению и устранению указанных замечаний и представляет через определенный срок на повторную проверку. При устранении выявленных замечаний они снимаются, а материалы подписываются.

Окончательный нормоконтроль дипломной работы проводится после брошюрования всей работы и при наличии подписей студента и соответствующих консультантов по конструк-

торской, технологической, технико-экономической, экологической безопасности и исследовательской части. Подпись преподавателя-нормоконтролера в этом случае ставится в графе «Н. контр.» на титульном листе в начале пояснительной записки.

Преподаватель, выполняющий нормоконтроль, должен систематически представлять на заседании кафедры сведения о соблюдении в конструкторской документации требований стандартов и других нормативно-технических документов, об использовании принципов конструктивной преимущества и о редакционно-графическом оформлении.

Преподаватель-нормоконтролер несет ответственность за соблюдение в технической документации требований действующих стандартов и других нормативно-технических документов наравне с разработчиком документации.

Студенты допускают следующие типовые ошибки при оформлении технической документации.

Чертеж детали:

1. Выполнено неправильное обозначение шероховатости поверхностей с нарушением ГОСТа 2.309.

2. Указаны числовые значения отклонения формы и расположения поверхностей без согласования с точностными характеристиками.

3. Отсутствуют или не полностью оформлены технические условия.

4. Размеры указаны без допусков или по нормативной документации, утратившей силу.

5. Габаритные размеры взяты не из ряда нормальных чисел.

Сборочный чертеж:

1. Указано недостаточное количество габаритных размеров.

2. Отсутствуют обозначения посадок, присоединительные и другие размеры.

3. Отсутствуют или не полностью оформлены технические условия.

Оформление технических требований на чертежах осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316-68.

Допущенный к защите дипломный проект является законченным продуктом и подводит итог, в том числе, полученным знаниям в ходе обучения в ВУЗе.

Список литературы

1. ГОСТ 2.111-2013. Нормоконтроль.
2. ГОСТ 2.301-68. Форматы.
3. ГОСТ 2.302-68. Масштабы.
4. ГОСТ 2.303-68. Линии.
5. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные.
6. ГОСТ 2.305-2008. Изображения - виды, разрезы, сечения.
7. ГОСТ 2.306-68. Обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах.
8. ГОСТ 2.307-2011. Нанесение и указание размеров и предельных отклонений.
9. ГОСТ 2.309-73. Нанесение на чертежах обозначений шероховатости поверхностей.
10. ГОСТ 2.312-72. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений.
11. ГОСТ 2.313-82. Условное изображение и обозначение швов неразъемных соединений;
12. ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
13. ГОСТ 2.316-2008. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
14. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи.

УДК 676.1:621.798

ИНФОГРАФИКА КАК СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

В.В. Кузьмич, д-р. тех. наук, профессор

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инфографика, сервисы, шаблоны, программа, текстовые и графические элементы, упаковка, мультимедиа технологии, содержательность, смысл, дизайн.

Аннотация. В статье рассмотрена технология сжатия и компактного представления различного рода информации в виде инфографики, описаны ресурсы и сервисы, облегчающие процесс генерации инфографических изображений, приведены примеры инфографики.

Инфографика – это изображение, передающее смысл, данные, информацию с помощью графики и текста. Инфографика показывает скрытое, объясняет запутанное и адаптирует непонятное. Создание визуальной образной инфографики – это не только перевод того, что можно прочесть в то, что можно посмотреть: инфографика объединяет текстовые и графические элементы для презентации информации таким образом, чтобы было проще понять информацию, запомнить ее и использовать. Наглядная информация воспринимается гораздо легче, нежели громоздкие тексты. В особенности, если речь идет о цифрах, о конструкциях того или иного предмета, о механизмах действия чего-либо и т.д. Инфографика включает в себя фильтр информации, установление взаимосвязи и иерархии между элементами, разделение примеров по различию, а также, организация их таким образом, чтобы внимание акцентировалось на самом главном.

В настоящее время инфографика все больше и больше набирает обороты, занимая важное место в обучении. Она помогает студенту понять значение информационного сообщения и его смысл более быстрым и доступным способом. Инфографику используют для презентации любого типа информации: образовательной, научной, развлекательной и др.

В образовании тематика инфографики очень широка. Так, например, с помощью инфографики можно проследить эволюцию упаковки (рис. 1) – один рисунок заменяет много страниц текста. Как показывает практика, часто графические элементы гораздо красноречивей любого текста.

Современная инфографика позволяет уменьшать объем текста благодаря своему лаконичному расположению информации внутри картинки. Одним словом, статистически замечено, что текст, объемом более пяти страниц, очень емко умещается в одном графическом рисунке. Несколько лет назад была только печатная инфографика, потом появилась динамичная инфографи-

ка-анимация, а сейчас все больше развивается интерактивная инфографика.

Инфографика – это исключительно клиповый вид подачи материала. Она состоит из элементов, каждый из которых необычайно информационно емок. Это достигается благодаря вовлеченности адресата в активный процесс создания материала: он вынужден сознательно выбирать одну из нескольких связей между фрагментами, при этом, многократно ассоциируя и дополняя своими воспоминаниями, опытом и знаниями эти фрагменты. Читатель или зритель выбирает, какой фрагмент он воспринимает первым, какой из нескольких связанных с ним он выберет дальше, каким закончит. Материал, построенный по такой структуре, обычно устроен таким образом, что читатель может выбрать один из альтернативных путей соединения фрагментов. И если при этом он пропустит какой-то из элементов, склеив фрагменты иначе, это не исказит материал, поскольку каждый из фрагментов является завершенным.

При создании инфографики необходимо помнить, из чего складывается работающее сообщение – это содержательность, смысл, дизайн.

Содержательность. Инфографика без количественной информации превращается в иллюстрацию, не более.

Смысл. Важно не потерять его на этапе рисования, донести до зрителя с помощью визуализации, с другой стороны, смысл может не иметь отношения к визуальному изображению, а заключаться в правильном подборе параметров сравнения еще до рисования.

Дизайн. Дизайн – это легкость восприятия. Наиболее характерная сложность – это выбор диаграмм, например, для сравнения долей лучше подходят столбики, а для сравнения рейтингов лучше подходят графики.

Этапы создания инфографики: 1 этап – выбор темы; 2 этап – сбор информации; 3 этап – систематизация; 4 этап – эскиз. Сам процесс составления эскиза может занять меньше часа, но сбор материала для него при работе над некоторыми проектами может растянуться на недели. Создание эскиза невозможно без

определенных навыков. Существуют определенные понятия, такие как форма, пространство, композиция, цвет и др., которые дизайнер должен знать и уметь правильно с ними работать.



Рисунок 1. Эволюция упаковки

Для подготовки разных видов инфографики необходимо знать следующие программы из наиболее популярных: Для статичной – понадобятся умение работать в CorelDRAW, Ado-

beIllustrator, AdobePhotoshop, а порой и вообще может хватить обычных навыков рисования на бумаге. Для анимированной – выше названные программы и 3DsMax. Для интерактивной – ко всему перечисленному (исключая 3DsMax) следует добавить знание Flash. Кроме этого, необходимы знания основ формы, пространства, композиции, цвета.

В настоящее время в Интернете появились сайты piktochart.com, creatly.com, infoagr.am, которые предоставляют возможность создать свою инфографику. С помощью этих сервисов любой человек, даже совершенно лишенный художественного таланта, сможет создать эффектную инфографику для использования в обучении, презентациях и докладах. При этом, ему не понадобятся никакие дорогостоящие профессиональные программы и специальные умения. Все, что необходимо – это современный браузер и соединение с сетью Интернет. Piktochart – это мощный и одновременно простой сервис для создания эффектной инфографики, в котором есть небольшой набор шаблонов, вводя свою информацию в которые, можно получить вполне качественную картинку-инфографику. Сердцем любой инфографики являются данные (массивы, процессы, факты), представленные в виде графиков, диаграмм и схем. Для их построения существует специальный мастер, который за несколько простых шагов даст возможность подобрать наиболее подходящий по форме и содержанию способ представления данных.

В настоящее время в сети достаточно ресурсов и сервисов (более 50), облегчающих процесс генерации инфографических изображений, позволяющие создавать красивые облака ключевых слов, облачные вычисления. Отличаются они в основном шаблонами и возможностями. Облачные вычисления – это технология обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис. Облаком также называют разнообразные онлайн-хранилища, в которых пользователи могут хранить свои данные. Облако – это все данные пользователя, которые хранятся не на его физических носителях, а на специализированных серверах.

Текст в мультимедийной разработке может выступать не только как вспомогательный элемент, но играть также важную самостоятельную роль. Ряд облачных программ позволяет провести определенный анализ текста, создать из него инфографику, установить связи между словами, выявить ключевые слова и многое другое. Программа Wordle одна из самых простых, позволяющих автоматически генерировать облака слов. Его создателю Джонатану Файнбергу удалось совершить нечто замечательное: благодаря выбору шрифтов, цвета и новой идеи по поводу организации слов, ему удалось создать эффект, далеко выходящий за рамки цифрового мира. Программа Wordle автоматически выделяет ключевые слова как размером, так и цветом.

Tagxedo – также сервис для создания «облака слов». В зависимости от поставленных задач, в этом приложении можно изменить размер, шрифт, положение, форму, цвет текста и фона, ориентацию текста, расстояние между словами и другие настройки. Каждое слово в «облаке слов» при наведении на него курсора выделяется и представляется как гиперссылка. Tagxedo имеет больше настроек и возможностей по сравнению с Wordle, но с ней сложнее работать. Tagxedo дает возможность сохранить созданную работу в различных видах (в виде статического изображения для дальнейшей обработки и использования в оформлении и дизайнерских решениях или динамического изображения с активными гиперссылками). Таким образом, мы получаем не только визуализацию текста, но и его анализ, выявленные взаимосвязи. «Облако слов» можно сделать и в форме слова. Если необходимо поместить в форму много текста, то есть возможность уменьшить размер шрифта и расстояние между строками.

На рисунке 2 представлена инфографика для рекламы.

В этой программе, в отличие от Wordle, созданное облако можно представить в любой форме. Так на рисунке 3 ключевые слова разных видов упаковки (стекло, металл) имеют форму бутылки, банки.

Из проведенного анализа литературы следует, что инфографика – это исключительно клиповый вид подачи материала,

и для подготовки разных видов инфографики предлагаются следующие программы:

1 – статичной – понадобятся умение работать в CorelDRAW, AdobeIllustrator, AdobePhotoshop, а порой и вообще может хватить обычных навыков рисования на бумаге;

2 – анимированной – выше названные программы и 3DsMax;

3 – интерактивной – ко всему перечисленному (исключая 3DsMax) следует добавить знание Flash.

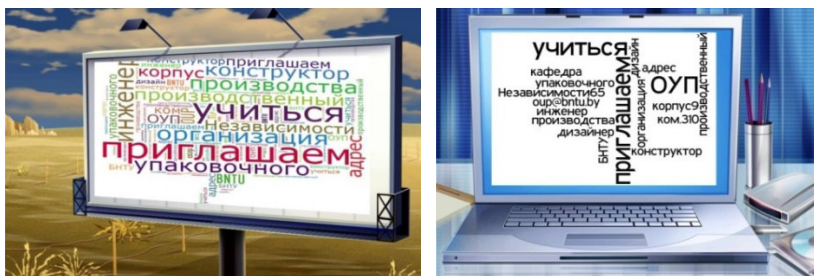


Рисунок 2. Инфографика – На рекламном щите и на экране телевизора

Предложен простой сервис Piktochart для создания эффективной инфографики, в котором есть небольшой набор шаблонов, вводя свою информацию в которые, можно получить вполне качественную картинку-инфографику.

В настоящее время в сети достаточно ресурсов и сервисов (более 50), облегчающих процесс генерации инфографических изображений, позволяющих создавать красивые облака ключевых слов, облачные вычисления. Ряд облачных программ позволяет провести определенный анализ текста, создать из него инфографику, установить связи между словами, выявить ключевые слова и многое другое. Например, программа Wordle одна из самых простых, позволяющих автоматически генерировать облака слов.

Предложен сервис для создания «облака слов» Tagxedo. В зависимости от поставленных задач, в этом приложении можно изменить размер, шрифт, положение, форму, цвет текста и фона, ориентацию текста, расстояние между словами и другие

ПРИМЕНЕНИЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

С.Ю. Куликова, ст. преподаватель,

А.О. Сабанова, студент,

И.Г. Ткаченко, студент,

К.А. Третьякова, школьник.

*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: гиперболические поверхности, сетчатые конструкции, уникальные здания и сооружения, однополостный гиперболоид.

Аннотация. В статье рассматриваются этапы изучения истории применения гиперболических поверхностей в строительстве и архитектуре при подготовке докладов студенческой и школьной научных конференций, а также результаты исследований, разработки собственного проекта и выводы.

Студенты, поступившие на специальность «Строительство уникальных зданий и сооружений» Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета, приходят на кафедру начертательной геометрии на первом курсе. Стараясь заинтересовать ребят получаемой специальностью, мы предлагаем им участвовать в научно-технических конференциях, рассматривая в своих докладах различные уникальные здания и сооружения, которые им, возможно, доведется проектировать и возводить в своей профессиональной деятельности.

Школьники, обучающиеся в специализированных классах (инженерных и архитектурных), планируют в дальнейшем поступать в вузы, в том числе на строительные и архитектурные специальности. И уже в школе многие из них занимаются проектной и исследовательской деятельностью, участвуют в школьных научных конференциях.

Уникальные здания и сооружения – объекты, попадающие под категорию уникальных в соответствии с пунктом 2 статьи 48 Градостроительного кодекса РФ [1]. Большепролетные зда-

ния – здания, перекрытие которых может быть выполнено только большепролетными несущими строительными конструкциями. Высотные здания и сооружения – высотой свыше 75 м. Подробно определение и классификация уникальных зданий и сооружений были рассмотрены в статье «Театральная перспектива в проектировании уникальных зданий» [2].

При выборе тем докладов к студенческой научно-технической и школьной научной конференций и разработке собственного проекта учащихся заинтересовала история возникновения и строительства башни Шухова в Москве и, следовательно, поверхности, которые использовались в ее конструкции.

Целью выполняемых работ было:

1) выяснить преимущества и недостатки конструкции однополостного гиперboloида как формы, проектируемой в строительных и архитектурных сооружениях;

2) найти информацию, необходимую для определения основных качеств гиперboloида;

3) найти аналоги архитектурных сооружений;

4) разработать собственный проект архитектурного сооружения, главной частью которого будет являться гиперboloид.

На занятиях по предмету «Начертательная геометрия и инженерная графика» была рассмотрена тема «Поверхности», которая имеет непосредственное отношение к выполняемым работам. В результате были подготовлены доклады: «Практическое применение гиперболических поверхностей» и «Однополостный гиперboloид и его применение в архитектуре».

Однополостный гиперboloид – это вид поверхности второго порядка в трехмерном пространстве, образующийся от вращения гиперболы. Также однополостный гиперboloид является дважды линейчатой поверхностью; если он является гиперboloидом вращения, то может быть получен вращением прямой вокруг другой прямой, скрещивающейся с ней (рисунок 1). Уравнение гиперboloида:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

где a и b – действительные полуоси, c – мнимая полуось.

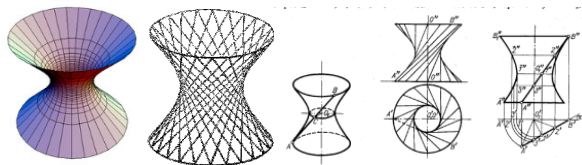


Рисунок 1. Пример образования поверхности гиперboloида

Через любую точку такой поверхности можно провести две пересекающиеся прямые, которые будут целиком принадлежать поверхности. Вдоль этих прямых и устанавливаются балки, образующие характерную решетку. Такая конструкция является жесткой: если балки соединить шарнирно, гиперboloидная конструкция все равно будет сохранять свою форму под действием внешних сил.

Для высоких сооружений основную опасность несет ветровая нагрузка, а у решетчатой конструкции она невелика. Эти особенности делают гиперboloидные конструкции прочными, несмотря на невысокую материалоемкость.

Кроме вышеперечисленного, к преимуществам гиперboloида как архитектурной конструкции можно отнести:

- дешевизну производства;
- экономию материала за счет применения решетчатой основы башни;
- простоту возведения;
- визуальную легкость и изящество.

Гиперboloическая архитектурная конструкция не имеет выраженных недостатков.

Гиперboloидную форму конструкций ввел в архитектуру В.Г. Шухов (патент, заявленный В.Г. Шуховым 11.01.1896г.).

В процессе изучения темы ребята познакомились с биографией архитектора и изобретателя Владимира Григорьевича Шухова, его наследием и, особенно подробно, с историей создания Шуховской башни на Шаболовке.

Шуховская башня (также известна как Шуховская телебашня, Шаболовская телевизионная башня, радиобашня Шухова) – металлическая радио- и телебашня, памятник архитектуры советского конструктивизма (рисунок 2). Расположена в Москве

на улице Шухова рядом с телецентром на Шаболовке. Построена по проекту архитектора и изобретателя Владимира Шухова. Объект Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Идея первых в мире гиперboloидных конструкций и металлических сетчатых оболочек строительных конструкций Владимиром Шуховым была позаимствована из структуры плетеных крестьянских корзин. Первая башня с использованием новых архитектурных форм была построена для всероссийской промышленной и художественной выставки в Нижнем Новгороде в 1896 году (рисунок 2), после чего куплена фабрикантом Юрием Нечаевым-Мальцовым. Сооружения по его проектам стали возводиться в качестве маяков, водонапорных башен, корабельных мачт и линий электропередач.

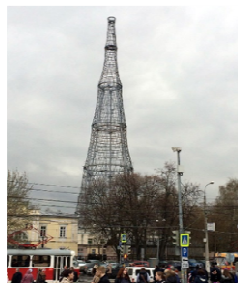


Рисунок 2. Башня, построенная для всероссийской промышленной выставки в Нижнем Новгороде, и теле - и радиобашня на Шаболовке в Москве

Первоначальный проект 350-метровой башни весом 2,2 тысячи тонн был заменен на новый проект – башни, высотой 150 метров и весом 240 тонн. 19 марта 1922 года на башню были установлены датчики радиовещания, и началась трансляция радиопередач.

Башня по праву является одним из символов инженерно-архитектурного мастерства.

В 2015 году башен, подобных Шуховской, в разных городах Российской Федерации насчитывалось 8.

Кроме ознакомления с историей создания и изучением башни Шухова учащимися были найдены аналогичные ей архитектурные сооружения, конструкции которых соответствуют

патенту российского инженера В. Г. Шухова на гиперboloидные башни (рисунок 3).



Рисунок 3. Башня порта Кобе, Япония, телебашня Гуанчжоу, Китай, Сиднейская башня, Австралия [3]

В хай-тек архитектуре XXI века широко используются сетчатые конструкции в виде несущих оболочек, изобретенные и впервые построенные Владимиром Григорьевичем Шуховым в XIX веке. Из-за сложности расчета эти конструкции, называемые сейчас системами Diagrid и Gridshell, получили широкое распространение только с использованием компьютеров. В.Г.Шухову в XIX веке было достаточно для таких расчетов логарифмической линейки и собственной гениальности [4].

Студенты – разработчики доклада для студенческой научно-технической конференции изучили технологию возведения и методику расчета радиуса опорных колец башни Шухова и попытались изготовить подобную конструкцию (рисунок 4).

Радиобашня Шухова состоит из шести ярусов (высота каждого – 25 м). Каждый ярус представляет собой гиперboloид вращения – объемную конструкцию из прямых стальных балок, концы которых скреплены стальными кольцами.

Первый ярус опирается на бетонный фундамент диаметром 40 м и глубиной 3 м. Башня возводилась без использования лесов или подъемных кранов – каждый следующий ярус собирался внутри башни и с помощью блоков и лебедок поднимался наверх. То есть башня вырастала телескопически (рисунок 4).

Исходя из этих данных, радиус опорного кольца яруса n выражается формулой:

$$R = 2,75 * n + 0,25 * n * (n - 1)/2.$$

А поскольку высота каждой секции составляет 25 м, то расстояние от вершины башни до опорного кольца секции n равно

$H = 25 * n$. Тогда вышеприведенную формулу можно выразить так:

$$R = H * H/5000 + H * 21/200$$

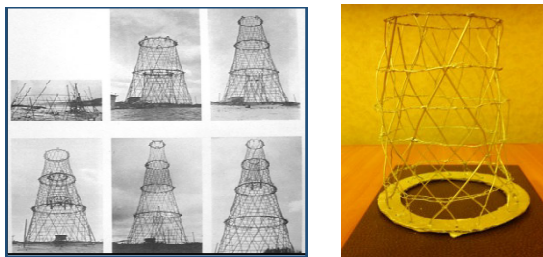


Рисунок 4. Подъем ярусов и макет одного яруса башни Шухова

Автор доклада к школьной научной конференции разработала клаузуру и макет архитектурного сооружения (выставочно-го павильона), в котором применяется гиперболическая конструкция (рисунок 5).



Рисунок 5. Клаузура и макет выставочного павильона

В результате проделанных работ и исследований были сделаны важные для будущих архитекторов и инженеров-строителей выводы, что гиперboloид являет собой интересную, простую в исполнении и весьма экономичную и прочную конструкцию для строительства. Ребята познакомились с примерами применения однополостного гиперboloида при строительстве различных сооружений, задумались о возможности его использования в будущем для создания проектов, открыли для себя перспективы строительства уникальных зданий и получили возможность попробовать спроектировать такое здание.

Список литературы

1. Статья 48 ГрК РФ. Архитектурно-строительное проектирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zakonrf.info/gradostroitelniy-kodeks/48>. – Дата доступа: 22.03.2018.
2. Куликова, С.Ю. Театральная перспектива в проектировании уникальных зданий / С.Ю. Куликова, С.Э. Сарафян // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С.142-148.
3. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Башня_порта_Кобе, https://ru.wikipedia.org/wiki/Телебашня_Гуанчжоу, https://ru.wikipedia.org/wiki/Сиднейская_телебашня . – Дата доступа: 22.03.2018.
4. Владимир Шухов и хай-тек архитектура XXI века. ННТВ, ведущий – Николай Мурзинов, Нижний Новгород. Сюжет от 02.06.2010г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.facebook.com/DiagridArchi>. – Дата доступа: 22.03.2018.

УДК 744:621(076.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА 4-Х ЛЕТНИЙ СРОК ОБУЧЕНИЯ

А.Ю. Лешкевич, канд. техн. наук, доцент

Д.В. Клоков, канд. техн. наук, доцент

А.А. Гарабاجиу, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: сокращение срока обучения, совершенствование методики преподавания начертательной геометрии и инженерной графики.

Аннотация. Анализируется возможность сокращения сроков обучения, предлагаются пути перехода на 4-летний курс обучения начертательной геометрии и инженерной графике без потери качества технического образования.

В последние годы появилась тенденция сокращения сроков обучения не только в гуманитарных областях высшего образования, но и в технической сфере, обслуживающей практически

всю материальную жизнь общества. Процесс может коснуться и общеобразовательного блока и, в частности, инженерной графики и начертательной геометрии, несмотря на специфику этих предметов, составляющих основу технической грамотности.

Одной из главнейших задач общеобразовательных предметов вообще и начертательной геометрии и инженерной графики в частности является создание прочного базиса для дальнейшего технического обучения и самосовершенствования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

При переходе на сокращенный период обучения, конечно, проще всего урезать объемы всех предметов на 20%, хотя априори такой подход нанесет гораздо больше вреда, чем пользы. Процесс сокращения на целый год не должен быть формальным по следующим очевидным причинам.

Во-первых, основная нагрузка ложится на общеобразовательные учебно-методические комплексы, в которых начертательная геометрия и инженерная графика играют главную роль, как основы технической грамотности.

Во-вторых, стандартный перечень знаний, умений, навыков (ЗУН) и компетенций столь обширен и серьезен, что сокращение учебной нагрузки на начальных курсах ни коим образом не повысит качество образования, т.к. пострадает прежде всего базовое техническое образование.

Начертательная геометрия и инженерная графика находятся на особом положении, так как в школе и лицее предмет «Черчение» практически уже не изучается или же изучается формально. По крайней мере, такие выводы можно сделать из опросов студентов. Кстати, несколько лет назад черчение вообще было исключено из школьной программы, и только совместными усилиями кафедр инженерной графики ведущих вузов Республики Беларусь предмет вернули, но, к сожалению, в старшем, 9-м классе, хотя раньше его изучали в 5-м и 6-м классах по принципу: чем раньше будет изучаться грамота, тем процесс обучения будет успешнее.

Если сейчас обучаемый едва начинает понимать предмет лишь на третьем месяце обучения и обретает минимальный уро-

вень мотивации, то сокращение курсов может привести к весьма нежелательным последствиям, если преподавание графических предметов будет сведено к абсурдному минимуму. Следовательно, общеобразовательный блок уменьшать не следует, особенно графический.

Если же, все-таки, возобладает формальный подход, то, естественно, методику преподавания начертательной геометрии и инженерной графики необходимо будет привести в соответствие, прежде всего, сокращением объема и сложности расчетно-графических работ на практических занятиях и значительным сокращением лекционных часов. Что касается сложности, то необходимо будет разрабатывать разные варианты, зависящие от начальной чертежной подготовки, ЗУН, мотивации и способностей студентов.

Совершенствование методики преподавания и, связанное с ним, дидактическое обеспечение необходимо, на первый взгляд, осуществлять и за счет объема преподаваемого материала, и за счет его сложности.

Здесь легко скатиться к формализму и примитивизму и превратить расчетно-графические и контрольные работы в типовые, что сопряжено с неоправданным упрощением.

Чтобы этого не произошло, можно предложить следующие направления. Во-первых, широко применять компьютер, для чего разработать электронные расчетно-графические работы, с использованием которых студент на экране дисплея решает задачу без потери времени на вычерчивание условия. При выполнении сборочных и детализовочных чертежей компьютер вовсе незаменим, так как анализ и синтез из готовых конструктивных элементов проще выполнять на ПК. При этом, готовое решение для контроля можно «включить» на том же экране.

Во-вторых, уменьшить нагрузку преподавателя на практических занятиях, уменьшив количество студентов в подгруппах до 7-10 человек (сейчас 15-16).

В-третьих, сложность графических работ необходимо подбирать вариативно, учитывая степень подготовленности обучаемого и успехов в освоении учебного материала, а графические

условия согласовывать с реальными, хорошо известными техническими примерами.

Лекции по начертательной геометрии и инженерной графике весьма специфичны, требуют последовательного выполнения чертежей на доске с непрерывным пояснением. Показ готовых изображений на плакатах или слайдах не достигнет своей цели вследствие своей дискретности. Готовые статические чертежи и рисунки можно просмотреть в любом учебнике. Динамизм в преподавании, живое общение с лектором – вот преимущество лекции. Однако и здесь скрыты весьма значительные резервы. Необходимо разрабатывать компьютерные программы с применением современных графических систем, которые смогут обеспечить пошаговое изложение материала. Преподавать предмет можно в специализированной поточной аудитории, снабженной всеми соответствующими техническими средствами, значительно ускоряя процесс чтения лекции.

В случаях значительного сокращения времени на проведение практических занятий целесообразно часть объема расчетно-графических работ (РГР) переводить в разряд самостоятельной работы. Большинство студентов имеют либо компьютеры, либо ноутбуки различной мощности, что позволяет разрешить часть РГР выполнять на ПК. Вопрос в этом случае будет заключаться в проверке самостоятельности, и на этом следует сфокусировать внимание преподавателя.

Особенно выделяются РГР по выполнению детализовочных и сборочных чертежей. Синтез изображений на экране компьютера из унифицированных элементов, варианты нанесения размеров, навыки пользования электронными версиями учебно-методических комплексов и пособий, применение компьютерной базы конструктивных элементов и стандартных деталей и их фрагментов (крепежные изделия, уплотнения, выносные элементы, разрезы и сечения и т.д.) интенсифицируют процесс обучения.

Значительный отрезок времени в учебном процессе отводится проверке и приему РГР. Эта работа осуществляется преподавателем вне практических занятий и являет собой еще один резерв

для переноса нагрузки в раздел самостоятельной работы студента под руководством и консультированием преподавателя.

Предмет «Инженерная графика» лежит в основе большинства последующих предметов высшего технического образования, таких как «Теоретическая механика», «Детали машин», «Теория механизмов и машин» «Нормирование точности», предметов технического проектирования и конструирования и т.д.

Поэтому целесообразно было бы учредить функции нормоконтроля специалистами кафедры «Начертательная геометрия» или «Инженерная графика» при выполнении курсовых и дипломных проектов, что осуществит принцип непрерывности графического образования.

Активное привлечение отлично успевающих студентов к НИР и НИРС позволит часть учебного материала перевести на научную основу. Для этого больше внимания следует уделить:

- выявлению грамотных и желающих участвовать в НИР студентов;
- совместному подбору участников и тем докладов и презентаций на СНТК;
- участию студентов в олимпиадах различных уровней;
- подготовке факультативов по предметам кафедры;
- созданию студенческих научно-технических кружков; и т.д.

Все эти работы преподаватель должен проводить за счет второй половины рабочего дня в свободное от учебных занятий время. Такой подход поможет сохранить качественный уровень образования. Главная цель любых преобразований заключается в том, чтобы они не привели к ущербу в качестве образования.

Список литературы

1. Гиль, С.В. Повышение эффективности изучения инженерной графики в группах с сокращенным сроком обучения / С.В. Гиль, А.Ю. Лешкевич // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Международной научно-технической конференции. Т. 2. – Минск: БНТУ, 2014. – С. 111-112.
2. Лешкевич, А.Ю. Некоторые инновации в обучении инженерной графике / А.Ю. Лешкевич // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 13-й Международной научно-технической конференции. – Минск: БНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 130.

3. Лешкевич, А.Ю. Разработка методики преподавания начертательной геометрии для дистанционной формы обучения / А.Ю. Лешкевич, С.В. Гиль // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Международной научно-технической конференции. Т. 2. - Минск: БНТУ, 2014. – С. 161.
4. Лешкевич, А.Ю. Современные требования к выпускнику высшего технического учебного заведения / А.Ю. Лешкевич // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 14-й Международной научно-технической конференции. - Минск: БНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 157.

УДК 378

ОЛИМПИАДЫ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

В.А. Лодня, канд. техн. наук, доцент,

О.В. Никитин, ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, инженерно-графические дисциплины, графическая подготовка, олимпиадное движение, инженерные задачи, олимпиада по 3D моделированию.

Аннотация. В статье раскрывается опыт организации и проведения олимпиад по инженерно-графическим дисциплинам с целью реализации практико-ориентированного обучения при подготовке квалифицированных кадров для промышленной, строительной и транспортной отраслей.

Установившийся острый дефицит квалифицированных инженерных кадров на промышленных предприятиях может быть преодолен за счет практико-ориентированного обучения во взаимодействии с производством. В графической подготовке инженерных кадров с учетом реалий современного производства возникла объективная необходимость разработки новых педагогических технологий, обеспечивающих ориентацию на инновационную деятельность, осознанную постановку новых творческих задач и способность решать эти задачи современными профессиональными методами. Сферы строительства, производства и транспорта на современном этапе предъявляют к вы-

пускникам ВУЗов высокие требования в области профессиональной подготовки одновременно с требованием рынка к быстрой адаптации на рабочем месте, выполнению поставленных производственных задач и к дальнейшему саморазвитию и повышению своих профессиональных навыков. Это, прежде всего, возлагает на ВУЗы, осуществляющие подготовку инженерных кадров, задачи по поиску новых и оптимизации уже существующих методов обучения при подготовке квалифицированных специалистов.

Одним из таких направлений является вовлечение талантливой и одаренной молодежи в олимпиадное движение, которое, в первую очередь, направлено на развитие творческого потенциала студентов. Групповая форма обучения в большей мере, чем фронтальная и индивидуальная, моделирует производственную деятельность инженера. При данном подходе, что особенно актуально на младших курсах, выявляются личности, обладающие не «шаблонным» подходом к решению инженерных задач и имеющие потенциал в проектировании технических объектов. Немаловажным и востребованным современным производством качеством является развитие у студентов способностей действовать эффективно в стрессовых ситуациях и принимать, при этом, оригинальные и нестандартные решения. Наиболее эффективной формой при этом выступают предметные олимпиады, которые, помимо всего прочего, способствуют повышению интереса и востребованности изучаемых дисциплин [1].

В настоящее время кафедрой «Графика» БелГУТа ведется результативная работа в этой области, которая имеет методически правильный и систематизированный характер. Это, прежде всего, выражается в определении тематики проводимых олимпиад; разработке практико-ориентированных заданий; подготовке участников; организации и проведении олимпиад; подведении итогов проведенных мероприятий.

Примером может являться, проводимая уже более 10 лет, ежегодная кафедральная олимпиада по начертательной геометрии среди студентов первого курса инженерно-технических специальностей, которая пользуется большим интересом среди

участников и преподавателей. В разные годы победителями и призерами этой олимпиады становились студенты практически всех инженерных специальностей нашего университета. Следует отметить, что университетская олимпиада по начертательной геометрии являлась важным этапом подготовки студентов к аналогичной Республиканской олимпиаде, проводимой до недавнего времени на базе БНТУ (г. Минск). В разные годы команда БелГУТа являлась постоянным участником и занимала призовые места на этой олимпиаде.

Активно внедряемые в учебный процесс кафедрой технологии 3D моделирования и цифрового прототипирования промышленных и строительных объектов привели к необходимости организации и проведения соответствующей олимпиады, которая востребована и собирает большое количество участников. Данная олимпиада ориентирована, прежде всего, на студентов 2-5 курсов инженерно-технических специальностей БелГУТа, хотя она носит открытый характер и в ней принимали участие даже учащиеся областного лицея, знакомые с технологией 3D моделирования.

Основная цель данной олимпиады – это развитие творческой активности студентов, вовлечение их в область цифрового моделирования, а также подготовка будущих инженерных кадров к инженерной деятельности. Конкурсантам предлагается по «плоскому» чертежу создать 3D модель в одной из систем моделирования. Предпочтение отдается системе трехмерного твердотельного моделирования *Autodesk Inventor*. Однако, выбор рабочего пакета остается за самим участником.

В качестве задания, например, предлагается чертеж машиностроительной детали, имеющей геометрию повышенной сложности с большим количеством конструктивных элементов (рисунок 1).

При оценке работ основной упор делается на следующие критерии: максимальная правильность понимания («чтение») чертежа и, как следствие, точность построения 3D модели (рисунок 2); умение пользоваться программным продуктом; скорость выполнения задания. С целью объективной оценки трехмерные

модели победителей представляются в одно из региональных представительств компании *Autodesk*.

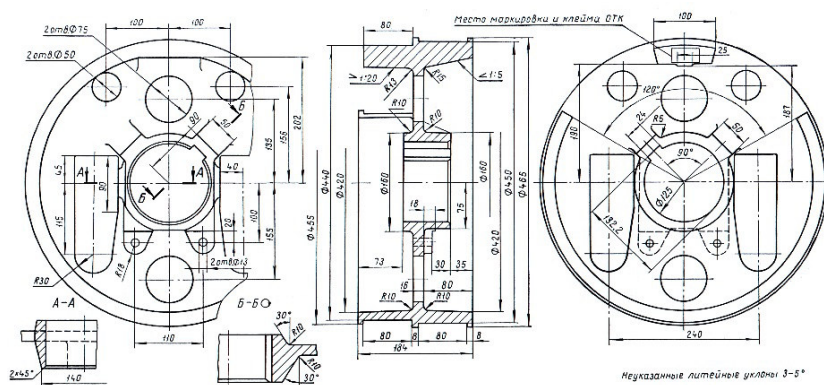


Рисунок 1. Образец олимпиадного задания по 3Dмоделированию

Как показывает опыт, студенты, участвовавшие в олимпиадах прошлых лет, свою профессиональную деятельность, в дальнейшем, в той или иной мере, связывают с технологиями CAD-проектирования в различных отраслях экономики. В результате такого подхода к учебному процессу обеспечивается практико-ориентируемость и корректирование учебных программ дисциплин с учетом современных тенденций в отрасли [2].

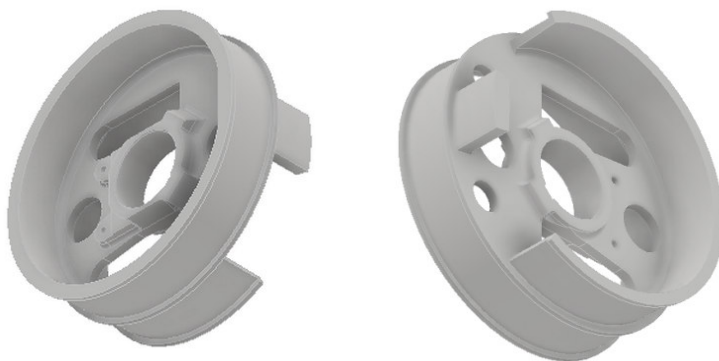


Рисунок 2. Пример построенной 3Dмодели детали

Одним из перспективных направлений в области олимпиадного движения на кафедре «Графика» являются, пока еще не охваченные, графические дисциплины, связанные с преобладанием, так называемого «ручного» машиностроительного и строительного черчения. Олимпиады по этим дисциплинам будут являться связующим звеном, которые преподаются на кафедре.

При этом, необходима большая организационная работа при подготовке интересных и творческих заданий, разработке критериев оценки результатов и др. Полный цикл олимпиад по изучаемым курсам позволит значительно повысить интерес студентов ко всему комплексу графических дисциплин и в целом повысить качество инженерно-графической подготовки студентов. Таким образом, данная специфика организации учебного процесса на кафедре показала свою эффективность и является средством выявления и привлечения одаренных студентов к научно-исследовательской работе, начиная с младших курсов, а также позволяет установить тесное взаимодействие с производством – заказчиком инженерных кадров.

Список литературы

1. Бушмакина, Н.С. Олимпиада по инженерной графике как средство формирования творческих профессиональных компетенций студентов технического ВУЗа / Н.С. Бушмакина, О.Ф. Шихова // Образование и наука. Журнал теоретических и прикладных исследований. – Екатеринбург: Уральское отделение Российской академии образования. – 2013. – №2 – С. 60-73.
2. Савостьянов, А.В. Олимпиада по компьютерному моделированию и инженерной графике в НИТУ «МИСиС» / А.В. Савостьянов // CADMASTER. – 2012. – №6. – С. 26-29.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОФИЛЯ ПОРШНЯ ТЕПЛОВОЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В.А. Лодня, канд. техн. наук, доцент,

Е.В. Трояков, магистрант

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: дизель К6S310D, 3D CAD модели, поршень, втулка цилиндра, конечно-элементная модель, «беззадирная» работа двигателя.

Аннотация. Рассматривается методика и результаты расчетного исследования пары «поршень-втулка цилиндра» тепловозного дизеля К6S310DR с использованием технологии построения и анализа 3D CAD моделей реальных конструкций. Показано, что данная концепция построения и анализа реальной конструкции объекта исследования позволила уменьшить ремонтные расходы и повысить ресурс двигателя.

В процессе эксплуатации тепловозного дизеля К6S310DR одной из важнейших проблем является возникновение неисправностей у среднего поршня, связанных с появлением «задиров» на его поверхности. Для решения этой многофакторной задачи требуются средства CAD/CAE-моделирования для построения 3D CAD моделей деталей цилиндропоршневой группы, то есть актуальность данной работы заключается в определении причин возникновения «задиров» поршня дизеля К6S310DR при помощи 3D CAD моделей, что приведет к уменьшению ремонтных расходов. Применение параметризированной 3D CAD модели конструкции, максимально точно описывающей проектируемый объект, наиболее эффективно с точки зрения экономии средств и времени. Таким образом, целью данной работы является разработка конечно-элементной модели цилиндропоршневой группы дизеля К6S310DR для проведения конечно-элементных расчетов, дальнейшего анализа полученных результатов с целью определения профиля поршня, обеспечивающего «беззадирную» работу двигателя для всех режимов работы, минуя натурный эксперимент.

Дизель К6S310DR вместе с тяговым генератором постоянного тока образует силовую установку тепловоза ЧМЭЗ, энергия которой используется для получения силы тяги. Дизель шестицилиндровый, четырехтактный, с вертикальным расположением цилиндров, водяным охлаждением и наддувом. Порядок работы цилиндров 1 – 3 – 5 – 6 – 4 – 2. Номинальная мощность 993 кВт (1350 л.с.) при частоте вращения коленчатого вала 750 об/мин. Поршень воспринимает давление газов в 7,0 – 9,7 МПа (70 - 90 кгс/см²), образующихся при сгорании топлива в цилиндре, и через шатун передает усилие на кривошип коленчатого вала. Поршень отлит из кремнийалюминиевого сплава, обладающего высокой теплопроводностью. Верхняя часть поршня – головка – имеет форму усеченного конуса и выполнена толстостенной, так как она воспринимает давление газов и находится под действием их высоких температур. Коническая форма головки исключает заклинивание поршня вследствие температурного расширения. Днище поршня вместе с цилиндрической втулкой и цилиндрической крышкой образует камеру сгорания, равную 13 мм. На наружной поверхности головки проточены пять кольцевых канавок (ручьев) под поршневые кольца. В средней части поршня имеются приливы, в которых расточены отверстия диаметром 130 мм под поршневой палец. Нижняя часть поршня – юбка – имеет цилиндрическую форму (диаметр 309,6 мм) и служит для направления поршня в цилиндрической втулке [1].

На первом этапе исследования были разработаны трехмерные твердотельные модели цилиндропоршневой группы дизеля К6S310DR. Для обеспечения максимальной точности и адекватности моделей, проектирование велось параллельно с использованием САД/САЕ-систем проектирования SolidWorks / COSMOS и Autodesk Inventor. На рисунках 1 и 2 показаны, соответственно, фрагменты процесса моделирования поршня и деталей цилиндропоршневой группы дизеля К6S310D.

Используя данные программные комплексы, в дальнейшем были проведены начальные расчетные исследования методом конечных элементов (МКЭ), причем деформации от теплового нагружения определялись на режиме максимальной мощности, а

силовые деформации – на режиме максимального момента при максимальном давлении в цилиндре.

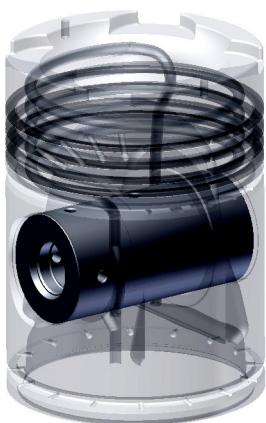


Рисунок 1. Процесс 3D моделирования поршня



Рисунок 2. Сборочная 3D модель объекта исследования

В результате проведенных расчетных исследований получили картину термонапряженного состояния поршня и втулки цилиндра с учетом приложения температурных и силовых нагрузок. Результаты исследования представлены на рисунках 3 и 4.

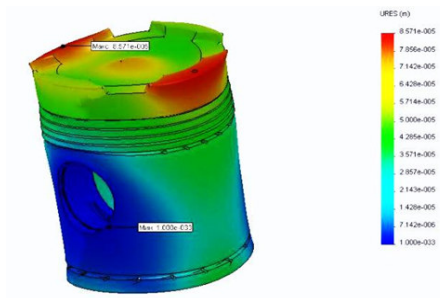


Рисунок 3. Результаты нагружения поршня

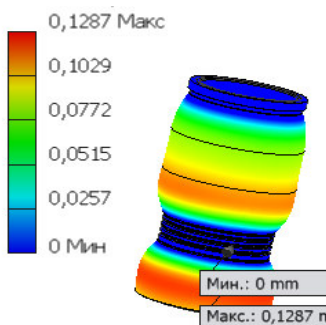


Рисунок 4. Результаты нагружения втулки цилиндра

Дальнейшие исследования сборочной 3D модели проводились в системе SolidWorks Simulation (рис. 5). В данной системе расчетная сетка создается автоматическим построителем, и для твердых тел используются конечные элементы – тетраэдры черного цвета или параболические тетраэдры высокого качества. Использование такого рода элементов позволяет повысить точность исследования.

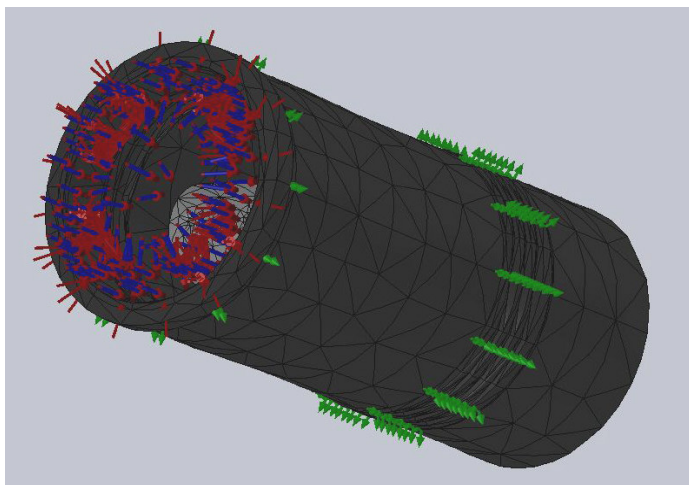


Рисунок 5. Конечно-элементная модель объекта исследования

В результате проведенных исследований были определены максимальные деформации, как определяющих деталей цилиндропоршневой группы, так и картины возникающих напряжений и деформаций при симуляции их совместной работы. Были определены наиболее вероятные причины возникновения «задиров» поршня и пути их устранения. Корректирование профиля поршня по результатам исследования улучшит условия смазки пары «тронк поршня – зеркало цилиндра», что повысит моторесурс и снизит расход топлива дизеля.

Методика исследования путем построения и конечно-элементного анализа 3D моделей конструкции позволила сократить затраты на исследовательские натурные испытания и ремонтные работы. В связи с актуальностью методики исследования

конструкций путем построения и анализа 3D моделей с использованием CAD/CAE пакетов очевидна необходимость в подготовке квалифицированных специалистов, владеющих технологиями построения и анализа реальных конструкций с использованием 3D моделирования.

Список литературы

1. Нотик, З.Х. Тепловозы ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ, ЧМЭЗЭ: Пособие машинисту. – 2-е изд., перераб. и доп. / З.Х. Нотик. – М: Транспорт, 1996. – 444 с.
2. Алямовский, А.А. Solid Works / COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов / А.А. Алямовский. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432с.

УДК 621.882

СБОРНИК ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ, КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Г.А. Мальцева, канд. пед. наук, доцент,
Н.В. Кнапнугель, ст. преподаватель

*Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева, (СибГУ),
г. Красноярск, Российская Федерация*

Ключевые слова: тесты, самостоятельная работа студентов, начертательная геометрия, инженерная графика.

Аннотация. Рассматривается работа студентов с заданиями в тестовой форме с целью закрепления и освоения теоретического материала.

Одним из условий успешного обучения студентов дисциплине «Инженерная графика» является организация самостоятельной работы учащихся. Она направлена на усвоение и закрепление учебного материала, а также вырабатывает психологическую установку на самостоятельное пополнение своих знаний, умение ориентироваться в потоке научной информации, т.е. является условием самоорганизации и самодисциплины студента в овладении знаниями.

Для организации самостоятельной работы студентов на кафедре Инженерной графики СибГУ имеются методические пособия для выполнения графических работ, а также сборник заданий в тестовой форме.

Работа с заданиями в тестовой форме дает хорошие результаты при закреплении знаний там, где требуется запоминание большого объема теоретического материала, а также при подготовке студентов к контрольным и практическим мероприятиям. Задания в сборнике приводятся в определенной последовательности, обусловленной логикой учебного процесса, а также психологией усвоения студентами данной дисциплины.

В качестве основы заданий использована логическая форма высказывания, позволяющая точно выразить содержание заданий, понятная для студентов и исключающая возможность появления ошибочных ответов по содержательным и формальным признакам.

Смысл текстового утверждения, излагаемого в форме простого повествовательного предложения, понимается всегда лучше, чем смысл вопроса. Поиски правильного ответа предполагают не только воспроизведение полученных знаний, но и творческое осмысление предложенных вариантов, что способствует развитию логического и пространственного мышления и, как следствие, лучшему усвоению материала.

Перед выполнением заданий необходимо повторить лекционный материал и изучить учебную литературу, рекомендуемую преподавателем. Отвечать на тестовые задания нужно письменно на отдельном листке бумаги, записывая напротив номера задания соответствующий ответ. Ответом может быть слово, номер рисунка, символ и т. д.

В сборнике представлены четыре формы заданий, существующие в педагогической практике [1].

Задания, к которым даются готовые ответы на выбор, образуют *первую форму*. Задания этой формы делятся на задания с выбором одного правильного ответа и выбором нескольких правильных ответов. В сборник вошли в основном задания с одним правильным ответом, это объясняется простотой таких заданий,

традицией и удобством для использования в бланковом и автоматизированном вариантах. Для ответа на задание нужно выбрать один правильный ответ из числа, предлагаемых в задании.

Например:

Горизонтально-проецирующей прямой называется прямая, расположенная к плоскости проекций H :

- а) параллельно;
- б) перпендикулярно;
- в) под произвольным углом.

Ответ: следует записать: б.

Задания с выбором нескольких ответов сопровождаются инструкцией «Выбрать несколько правильных ответов».

Например:

К крепежным резьбовым соединениям относятся:

- а) болтовое;
- б) шпилечное;
- в) шпоночное;
- г) шлицевое;
- д) винтовое.

Ответ: а, б, д.

Ко *второй форме* относятся задания, в которых готового ответа нет. Заданиям предшествует инструкция, состоящая из одного слова – «Дополнить». Такие задания называются заданиями открытой формы. Вместо прочерков в заданиях необходимо подобрать нужное слово, символ, число и т. д.

Например: Виды, получаемые проецированием на шесть граней куба, называются _____.

Ответ: Основными.

К *третьей форме* относятся задания, в которых нужно к элементам одного множества поставить в соответствие элементы другого множества. Эти задания называются заданиями на установление соответствия. При ответе на такие задания, тестируемые вначале выбирают те пары элементов, которые знают. И, если число составляющих в столбцах будет одинаковым, то последняя пара элементов получится методом последовательного исключения. Поэтому одно из формальных требований, предъявляемых к заданиям на соответствие, – это неодинаковое число элементов в правом и левом столбцах.

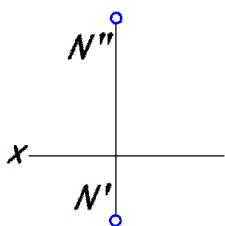
Например: Установить соответствие между буквенными обозначениями и названиями видов сварных соединений:

- | | | |
|------|----|-------------|
| а) С | 1. | стыковые; |
| б) Н | 2. | угловые; |
| в) Т | 3. | тавровые; |
| | 4. | внахлестку. |

Ответ: а – 1; б – 4; в – 3.

К *четвертой форме* относятся задания на установление правильной последовательности. Эти задания помогают решать трудную задачу формирования структуры знаний. Цель введения таких заданий в учебный процесс – формирование алгоритмического мышления. Алгоритм представляет собой последовательность действий, выполнение которых приводит к ожидаемому результату. Однозначность заданий в тестовой форме предполагает наличие только одного алгоритма. В заданиях на установление правильной последовательности напротив каждого действия нужно поставить соответствующие цифры (1, 2, 3, 4 и т. д.).

Например: Для нахождения третьей проекции точки по двум данным необходимо:



- провести от проекции N'' вправо направление горизонтальной линии связи;
- измерить координату y точки N и отложить ее по горизонтальной линии связи от оси проекций z вправо на профильной плоскости проекций;
- произвольно (в любом месте чертежа) провести ось проекций z перпендикулярно оси проекций x .

Ответ: в, а, б.

В учебном пособии вначале приводятся задания второй формы, для успешного прохождения которых необходимо выучить все понятия, определения, формулировки. Затем – задания первой формы с выбором одного или нескольких правильных ответов, которые требуют уже сравнительного анализа учебного материала. Для выполнения заданий следующих форм необхо-

димо выстраивать логические цепочки и алгоритмы решения поставленных задач.

Чтобы убедиться в правильности решений заданий в тестовой форме, необходимо воспользоваться ответами, помещенными в конце сборника. Номера ответов соответствуют номерам заданий в сборнике.

Авторы надеются, что данное учебное пособие поможет студентам в организации самостоятельной работы, повысит у них интерес к предмету, даст возможность проверить свои знания, выявить и вовремя ликвидировать в них пробелы.

Список литературы

1. Аванесов, В.С. Теория и методика педагогических измерений (Материалы публикаций в открытых источниках и Интернет) / В.С. Аванесов. – ЦТ и МКО УГТУ – УПИ, 2005. – 98 с.

УДК 004.92

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

С.А. Матюх, ст. преподаватель

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: начертательная геометрия, образовательные технологии, приемы и методы обучения.

Аннотация. Рассматриваются формы обучения, направленные на организацию образовательной среды, повышающие мотивацию к обучению и эффективность самостоятельной работы студентов.

Формирование личности в наступившем веке информатизации и компьютеризации становится важнейшей общечеловеческой задачей современности. Для ее решения обществу необходимо вывести на качественно новые ступени экономику, политику, культуру, духовность и, вместе с этим, систему образования. Беларусь и Россия занимают 50-е место (группа стран с вы-

соким уровнем развития) в рейтинге 188 государств по развитию человеческого потенциала.

Развитие информационных технологий предоставляет дополнительные возможности для получения более глубокого инженерного образования студентами технических вузов. Одна из основных задач современного образования – научить студента работать с новой информацией, постоянно обновлять свои знания, повышая уровень геометро-графической подготовки, необходимой в дальнейшей практике решения сложных конструкторских задач.

В настоящее время курс «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» рассматривается как единая графическая дисциплина, изучающая способы, алгоритмы и средства визуального представления и обработки графической информации. Различные методы работы, например, проблемный метод, ассоциативно-сопоставительный, метод занимательных аналогий повышают успешность обучения, целью которых является развитие пространственного мышления студентов, формирование их творческой, познавательной и инженерно-конструкторской зрелости.

Следует отметить, что необходимо учитывать факторы снижения качества образования в высшей школе – это отсутствие связей в преподавании различных дисциплин, неумение студентом интегрировать знания, изучаемые в рамках отдельных предметов; доминирование одного из видов контроля над остальными; увеличение доли самостоятельной работы и отсутствие условий для такой работы.

Практика показывает, что именно в технических вузах еще не изжито представление преподавателей графики о том, что обучение первокурсников включает усвоение учебного материала и своевременное его воспроизведение в типовых графических задачах. Результаты такого методического подхода к обучению инженерной и компьютерной графике весьма далеки от эффективных. Не подготовленные в школьной практике к активному поиску различных решений графических задач, студенты оказываются в тупике. Особенно, когда необходимо отойти

от усвоенных алгоритмов решения. Именно у студентов первого курса учебно-познавательная деятельность может активизироваться, если в обучении используется метод диалога [1]. Сопеседником в этом случае могут быть преподаватель, сокурсник, студенческая группа, книга (что сейчас редкость) и компьютер. При этом, внешние и внутренние аспекты взаимодействия будут побуждать посмотреть на свои действия со стороны. А это предполагает постоянный анализ собственного мышления и осуществляемых действий.

Вместе с тем, при интенсификации учебно-познавательной деятельности студентов, необходимо рационально сочетать и игровые, и поисковые, и репродуктивные методы обучения. Традиционная подача материала преподавателем может быть эффективнее в том случае, когда учебный материал воспринимаешь не только как учебно-информационный текст, но и как опыт многих, куда включен и твой личный научный материал, твои исследования, твой анализ проблемы. Такая открытость позиции, авторские оценки должны быть корректными, аргументированными, с правом других на иное мнение. Подобный прием чрезвычайно оживляет студенческую аудиторию, вызывает обсуждение проблемных вопросов, поставленных преподавателем, а материал лекции хорошо усваивается студентами. Например, после выполнения задания «Основы чертежа», в котором студенты выполняют построение пробки и прокладки, а также задания «Простые разрезы. Аксонометрия» рекомендуется выполнить в трех проекциях и аксонометрии пробку, которая не только плотно закрывала бы любое из трех изображенных отверстий, но могла бы пройти насквозь (рис. 1, а и б).

Изучив темы «Виды» и «Аксонометрия», можно предложить по двум заданным видам построить третий (вид сверху) и аксонометрию детали (рис. 2, а и б). Выполнить задания можно как вручную, так и в графических редакторах AutoCAD и КОМПАС.

Использование эффективных приемов и методов обучения, включение студентов в творческий процесс – это оптимальный

путь нахождения внутренних резервов учебного процесса в самой личности обучающегося.

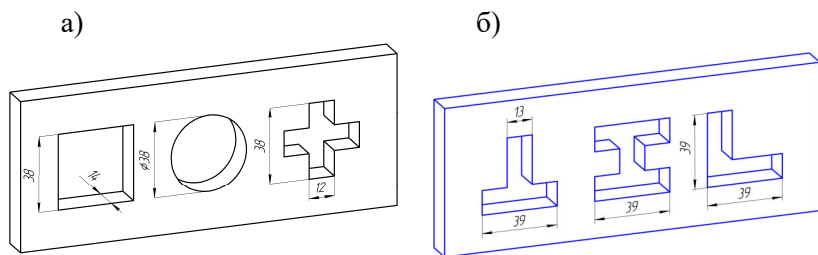


Рисунок 1. Пластины с отверстиями

Именно на этой основе можно говорить об интенсификации учебного процесса с внедрением инноваций. Повышению интереса молодежи к инженерному труду и творчеству способствуют компьютерные технологии обучения. Все это требует новых методов и способов обучения специалистов современным приемам инженерного труда, а высокая конкурентоспособность инженерных кадров в рыночных условиях возможна при квалифицированной графической подготовке и свободном общении с компьютером.

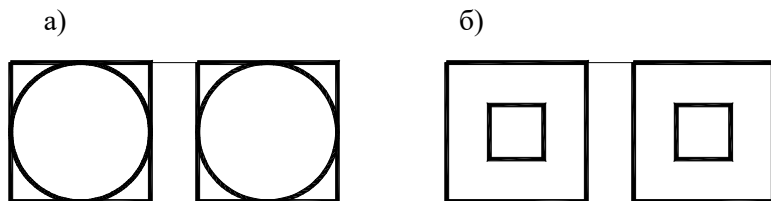


Рисунок 2. Построение видов и аксонометрии

Среди компетенций, которые становятся приоритетными для карьерного роста молодого специалиста, ведущей является потребность и умение повышать квалификацию, совершенствовать свою профессиональную подготовку, используя в этих целях разнообразные формы обучения, в том числе и самообразование. Профессиональное образование особенно нуждается в новых методиках развития самообразовательной деятельности

студентов, обеспечивающих эффективную подготовку специалистов, конкурентоспособных на рынке труда. Следовательно, на сегодняшний день одной из главных задач преподавателя вуза становится проблема организации работы по развитию различных видов деятельности, значительное место среди которых занимает самообразовательная, необходимая для качественной подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности, что, в свою очередь, предполагает использование современных технологий обучения.

Список литературы

1. Матюх, С.А. Организация обучения студентов / С.А. Матюх // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 20 апреля 2016 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест : БрГТУ, 2016. – С. 109-111.

УДК 004.92

ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ САПР

В.А. Морозова, ст. преподаватель,

В.В. Дмитрук, студент,

Д.И. Сидорук, студент

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компетенции, трехмерное моделирование, компьютерная графика, грузовой автомобиль, КОМПАС-3D.

Аннотация. В статье рассматривается повышение компетенций студентов при создании 3D-модели грузового автомобиля МАЗ-5551 в КОМПАС-3D.

Развитие современного образования должно быть направлено на получение высококлассного специалиста. Его компетентность определяется наличием знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области, а также совокупностью компетенций.

Компетенция – это личная способность специалиста решать определенный класс профессиональных задач.

Компетентностный подход, среди прочих, формирует исследовательскую компетентность в сфере будущей профессиональной деятельности, которая является одной из важнейших целей всех современных программ образования.

Важнейшим фактором совершенствования подготовки специалистов была и остается исследовательская работа студентов, помогающая решать задачи соединения науки, образования и практики.

В условиях образовательного процесса исследовательская деятельность рассматривается как специально организованная, познавательная творческая деятельность обучающихся, целью которой является получение новых для них знаний об объекте исследования, формирование новых способов деятельности и исследовательских умений.

Обучение студентов исследовательской деятельности проводится посредством включения всех обучаемых в учебно-исследовательскую работу с ее постепенной трансформацией в научно-исследовательскую.

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) – это наиболее значимый и сложный по содержанию вид исследовательской деятельности. НИРС дополняет образовательный процесс, создает условия непрерывности образования посредством формирования общих и профессиональных компетенций, позволяет студентам выполнять практические исследования, планировать собственную деятельность, добиваться поставленной цели, анализировать результаты работы и делать необходимые выводы, публично представлять итоги работы.

Завершающим этапом НИРС является участие в научно-практических конференциях, представление работ на конкурсы, публикации в специальных журналах и сборниках материалов конференций.

Нынешнее время без преувеличения можно считать сменой эпох в проектировании и конструировании изделий в самых

разных областях производства: на смену плоским технологиям приходят новые, основанные на трехмерном моделировании.

Трехмерное твердотельное моделирование – это увлекательное путешествие в мир, где творческие замыслы конструктора приобретают на экране компьютера поразительное по достоверности и реализму воплощение [2]. Кажется, стоит протянуть руку, и можно потрогать то, что совсем недавно существовало только в Вашем воображении.

Для повышения знаний и опыта в изучении возможностей твердотельного моделирования в среде КОМПАС-3D студентами была построена трехмерная модель грузового автомобиля МАЗ-5551, т.к. их специальность 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» связана с автомобилями и их составными частями.

Актуальность выбранной темы обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

МАЗ-5551 – популярный белорусский грузовой автомобиль, выпускаемый Минским автомобильным заводом. История модели насчитывает почти 30 лет, но своей актуальности благодаря высоким техническим характеристикам она не потеряла. Конструкция техники инновационной не является (основу автомобиля составили элементы, разработанные еще в 1958 году), но МАЗ-5551 по-прежнему остается одним из наиболее востребованных грузовиков Республики Беларусь в классе 8-тонников.

Во времена СССР данный автомобиль участвовал практически в каждой стройке. Сейчас популярность МАЗ-5551 снизилась, однако вытеснить его с рынка конкурентам не удастся. Главными преимуществами грузовика являются надежность, работоспособность и небольшая стоимость [1].

По имеющимся чертежам общего вида (рисунок 1) студенты приступили к созданию трехмерной модели грузового автомобиля МАЗ-5551.

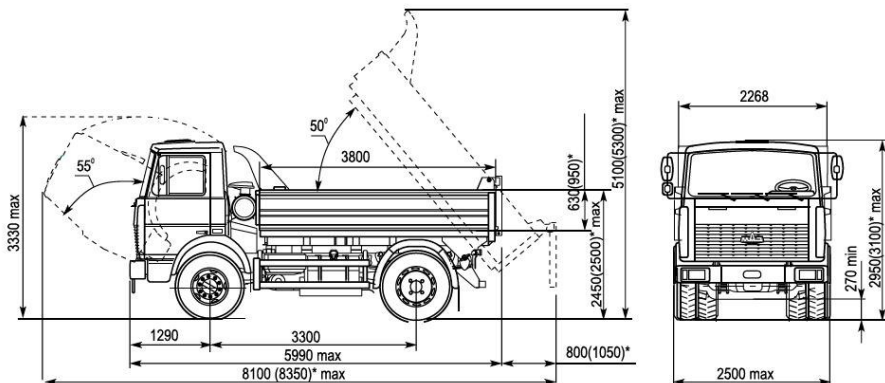


Рисунок 1. Основные размеры грузового автомобиля МАЗ-5551

Результатом проделанной работы стала трехмерная модель с полной детализацией конструкции грузового автомобиля МАЗ-5551 в графическом редакторе КОМПАС-3D (рисунок 2).



Рисунок 2. 3D-модель грузового автомобиля МАЗ-5551

При выполнении поставленных задач у студентов значительно расширены и углублены знания в работе с трехмерными моделями, исследованы возможности, предоставляемые современными системами автоматизированного проектирования,

КОМПАС-3D в частности. Полученные навыки можно использовать для подготовки презентаций проектируемых узлов и изделий машиностроения при обучении в ВУЗе, а также после его окончания. Ведь кроме визуализации созданного проекта можно производить расчет геометрических и физических свойств модели, проводить различного рода расчеты – силовые, тепловые, термоупругие.

Основной целью обучения в высшем учебном заведении является формирование высокой профессиональной компетентности выпускников, способных к эффективной работе по своей специальности на уровне мировых стандартов, готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Качество обучения определяется уровнем сформированных компетенций, основными из которых для технических специальностей являются – умение ставить и решать задачи, теоретические знания по профессии, профессиональные навыки, коммуникабельность. Обеспечить качественное профессиональное обучение по всем востребованным направлениям, а также воспитать творческую, активную личность можно только сочетанием глубокой подготовки в области фундаментальных и инженерных дисциплин, научно-исследовательской работы студентов и получением практических навыков работы с оборудованием.

Список литературы

1. Синельников, А.Ф. Автомобили МАЗ : техническое обслуживание и ремонт / А.Ф. Синельников, Б.С. Васильев. – Москва : Транспорт, 2000. – 370 с.
2. Корнеев, В.Р. КОМПАС-3D на примерах: для студентов, инженеров и не только... / В.Р. Корнеев, Н.В. Жарков, М.А. Минеев, М.В. Финков. – Санкт-Петербург: Наука и техника, 2017. – 272 с.

ВЫБОР САПР ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

С.А. Нефедова, ст. преподаватель

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: образовательный процесс, графические программы, начертательная геометрия, геометрическое моделирование, выбор САПР.

Аннотация. Описывается опыт использования графических программ в учебном процессе и выбор наиболее оптимальной для графических дисциплин.

Современный образовательный процесс в строительном университете имеет свои особенности, которые связаны с применением информационно-коммуникационных технологий, позволяющих формировать высокую информационную компетентность выпускника и готовить квалифицированных специалистов. В связи с этим преподаватель, осуществляя подготовку специалистов для строительной и других отраслей, должен учитывать, что нужно обучать их не только теоретическим знаниям, но и готовить к их практическому применению. Поэтому в век компьютерных технологий актуально готовить инженеров-строителей, проектировщиков, архитекторов и других специалистов, которые будут достаточно легко интегрироваться в производство с накопленным багажом знаний. Современный рынок труда давно сменил кульманы на программные продукты, которые позволяют выполнять различные пакеты чертежей и вести необходимые расчетные параметры готовых проектов.

Современные разработчики программных продуктов Autodesk, Siemens PLM Software, Parametric Technology Corporation (PTC), АСКОН, Группы компаний ADEM и т. д. предлагают множество продуктов САПР, программ графического программного моделирования. Одной из них является AutoCAD – разработка компании Autodesk, функционирующая в среде Windows. AutoCAD является одним из лидеров в мире автома-

тизированного проектирования. Эта программа выбрана многими проектировщиками в качестве базовой графической платформы для создания машиностроительных, архитектурных, строительных и других инженерных систем с использованием инженерной графики, трехмерного моделирования и визуализации, кроме того, она постоянно дополняется новыми возможностями. Данный продукт фундаментально утвердился в рабочих программах нашего университета.

Другой программный продукт крупнейшего российского разработчика инженерного программного обеспечения «Компании АСКОН» КОМПАС-3D широко применяется на кафедре начертательной геометрии нашего университета и постепенно завоевывает интерес студентов благодаря простоте освоения и работе с полной поддержкой российских стандартов. Базовые возможности позволяют выполнять 3D моделирование детали любой сложности, а затем оформлять на данное изделие комплект конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами с последующим автоматическим ее получением.

Согласно учебным планам НГАСУ (Сибстрин), изучение дисциплин «Основы автоматизированного проектирования» и «Графическое моделирование» запланировано на 2, 3 курсах, а освоение дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» студенты начинают с начала первого курса. Содержание данных дисциплин включает в себя геометрические методы построения плоской геометрической модели объекта и правила оформления конструкторской и проектной документации. Здесь и встает вопрос: «Как осуществлять подготовку?» Используя традиционный метод с помощью «карандаша и бумаги», который более контактно работает с мышлением человека, но является более трудоемким, или переходить на компьютерные технологии. Современное поколение студентов формируется с новым типом мышления, который прекрасно адаптируется под информационно-коммуникационные технологии. Другой вопрос, который встает перед нами: «Какой программный продукт выбрать для подготовки?» Замечательный по своему функ-

ционалу AutoCAD или более простой, но не столь широко распространенный КОМПАС-3D?

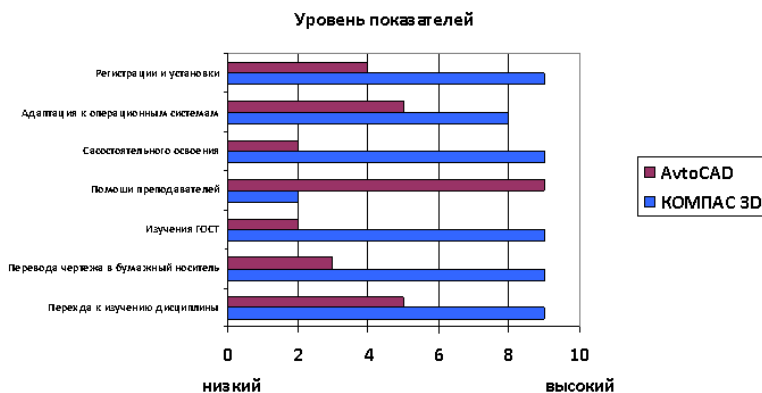
Поставленные вопросы заставляют проанализировать рассматриваемые платформы САПР. Для сравнения были взяты потоки в разных направлениях подготовки студентов, равные по своему уровню знаний, но обучающиеся на различных пакетах САПР. Анализ данных с 2013/2014 по 2016/2017 учебные годы позволил рассмотреть некоторые показатели (рис. 1):

- как легко и быстро проходит регистрация и установка программ и какой из пакетов менее конфликтен с различными операционными системами;

- как быстро студенты могут самостоятельно освоить интерфейс и есть ли необходимость в помощи преподавателя;

- доступность перевода чертежей на формат бумажного носителя и корректность передачи;

- как быстро студенты переходят от решения программных проблем к знакомству с учебной дисциплиной и освоению ГОСТов;



исунок 1. Уровень показателей

Анализ показал: AutoCAD требует более сложного процесса регистрации и установки, часто студентам требуется помощь. А в некоторых случаях возникает конфликт с операционной системой, что, в свою очередь, требует переустановить всю опера-

ционную систему на компьютере. Встречается, что при определенных сочетаниях компьютерных платформ и графического пакета некоторые возможности AutoCAD работают некорректно.

Следующий важный момент – освоение интерфейса программы. Студенты реагируют пугающе на большое количество функционала и интерфейса AutoCAD, и есть необходимость вручную прописывать команды в «командной строке». В КОМПАС-3D график визуальное восприятие интерфейса более доступное и понятное, все сводится к выбору команды и параметров. Предлагаемое поле чертежа воспринимается как лист формата в зависимости от выбранного профиля (строительной, машиностроительной или другой конфигурации). КОМПАС-3D по умолчанию предлагает основные надписи, размеры, форматы, типы линий, соответствующие действующим ГОСТ, предлагаются по умолчанию. В графическом пакете AutoCAD выбор форматов, основных надписей, линий и задание их толщины происходит самостоятельно из общего перечня библиотек в каждом отдельном файле или самостоятельного создания шаблонов со знанием соответствующих ГОСТ. Данная программа предполагает установку дополнительных приложений и владение определенными инженерно-графическими знаниями, что вызывает трудности из-за отсутствия таковых. В результате этого начало учебного процесса в освоении планируемой дисциплины с графическим пакетом AutoCAD задержано на решение технических вопросов и потеряны важные часы первых недель обучения в освоении графического материала дисциплины.

Рассмотрев все показатели, приходим к следующим выводам в пользу КОМПАС-3D:

- позволяет в кратчайшие сроки установить и освоить графическое пространство, не прибегая к дополнительной помощи;
- формирует большую заинтересованность студентов работать самостоятельно;
- высвобождает время для работы над учебной дисциплиной;
- экономит время, т. к. предлагаемые по умолчанию форматы и типы линий заложены в графическом пакете;

- формирует реальность работы, т. к. осуществляются построения сразу на визуальном рабочем листе;
- получает бумажный носитель более доступно и точно;
- создает чертежи в системе единообразия и соответствующие ГОСТ;
- помогает более успешно выйти на сессию (рис. 2).

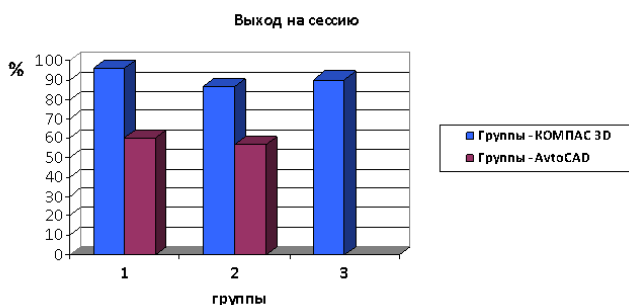


Рисунок 2. Показатели готовности освоения дисциплины и выхода на сессию.

Программа КОМПАС-3D более проста в своем функционале, хорошо помогает в изучении графических дисциплин и повышает творческую активность студентов. Простота КОМПАС-3D позволяет сформировать фундаментальные знания на интеграционном переходе на более функциональные графические программы САПР, что в итоге позволяет повысить конкурентность выпускаемых кадров и уровень их востребованности.

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Применение программного комплекса «КОМПАС» в инженерно-графической подготовке студентов строительных специальностей / К.А. Вольхин, А.М. Лейбов // Труды НГАСУ. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2012. – Т15. – № 4 (53). – С.36-42.
2. Исаева, Е.С. Современный САПР и их многообразие / Е.С. Исаева // Преподавание графических дисциплин в современных условиях : Сборник научных трудов 43 Межвузовской научно-методической конференции. – Томск: ТПУ, 2013. – Т40. – С.64-71.

УДК 621.8

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС В AUTODESK INVENTOR

О.В. Никитин, ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: моделирование, расчет, зубчатые колеса, генератор компонентов, параметры зацепления, 3D модель, планетарный редуктор.

Аннотация. В статье приведены основные сведения о моделировании геометрии зубчатых колес в системе трехмерного твердотельного моделирования Autodesk Inventor.

Одним из важнейших и трудоемких этапов проектирования зубчатых редукторов различного вида и назначения, помимо силового анализа, расчетов на прочность, подбора материала для изготовления колес, является компоновка, расчет и моделирование их геометрии [1].

В рамках учебного процесса при изучении дисциплины «Инженерная графика» это, прежде всего, используется студентами технических специальностей в ходе выполнения заданий расчетно-графической работы по теме «Соединение деталей», а также в дальнейшем на старших курсах при курсовом и дипломном проектировании.

Приоритетным направлением в настоящее время выступает активное внедрение и применение систем трехмерного твердотельного моделирования, которые способны, помимо всего прочего, решать задачи такого рода. Для этого в их составе содержатся расчетно-проектировочные модули, предназначенные для проектирования типовых узлов машин и агрегатов (валов и их деталей, зубчатых передач, подшипниковых узлов, уплотнений, пружин, различных соединений крепежными деталями и т.д.).

Наличие же в них обширных библиотек стандартных элементов, в том числе и в соответствии с ГОСТ, делает их еще более эффективными в системе практико-ориентированной подготовки специалистов [2].

Модуль «Проектирование» системы трехмерного твердотельного моделирования Autodesk Inventor содержит генератор компонентов зубчатых зацеплений, предназначенный для конструирования цилиндрических, конических и червячных передач и позволяет выполнить [3]:

- проектирование и вставку отдельного колеса, а также соединения двух колес;
- вставку колес как компонентов, элементов или расчетов;
- расчет зубчатых колес на основе различных методов оценки прочности;
- расчет мощности, скорости или крутящего момента;
- подбор материала для изготовления колес.

При проектировании зубчатого зацепления расчет и построение колес осуществляться на основании выбора параметрической модели из ряда: межосевое расстояние, модуль и количество зубьев, количество зубьев, общий коэффициент смещения или модуль. Для этого, как правило, выбирается расчетная модель с неизвестным параметром. В проектировании также используются дополнительные характеристики геометрии зубчатых колес: ширина грани, угол профиля, угол наклона зубьев. Также можно выбрать тип вставляемого колеса: в качестве нового компонента зацепления, элементом вала или же без построения модели одного из колес. Все необходимые параметры задаются пользователем, а трехмерная модель передачи генерируется системой автоматически.

В случае некорректности расчета (например, в случае если происходит подрезание зубьев колес) система выдает сообщения об ошибках. В данном случае необходимо изменить вводимые значения, рассчитать и перестроить передачу. Проектирование остальных элементов геометрии зубчатых колес (ступицы, шпоночных пазов, шлицов, диска, облегчающих отверстий и т.д.) выполняется стандартными командами 3D моделирования.

Работа с генератором зубчатых зацеплений Autodesk Inventor не вызывает сложностей. Интерфейс пользователя интуитивно понятен и доступен даже для студентов младших курсов, что дает возможность использовать его при выполнении расчетно-

графических работ по темам «Соединение деталей» и «Сборочный чертеж». На рисунке 1 представлена 3D модель студенческой работы по конструированию одноступенчатого планетарного редуктора. Такие редукторы являются достаточно сложными механизмами, как с точки зрения точности изготовления их деталей и последующей сборки, так и с позиции расчета и проектирования.

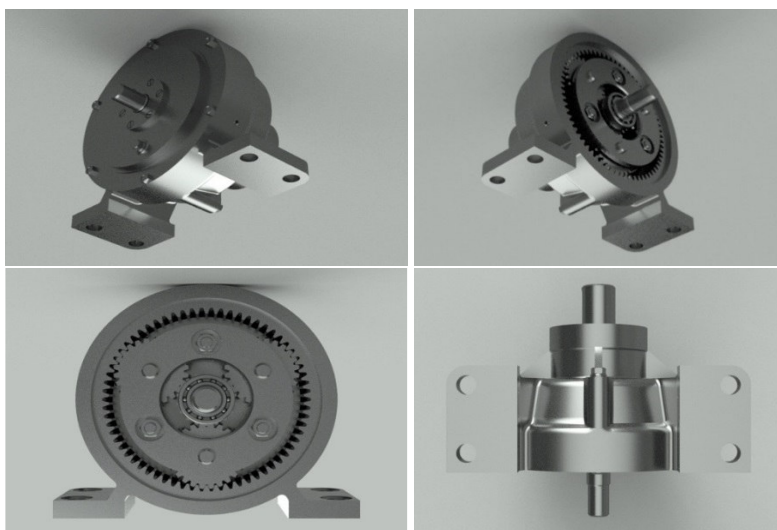


Рисунок 1. 3D модель одноступенчатого планетарного редуктора

Наиболее сложным и трудоемким процессом, при этом, является моделирование зубчатых зацеплений, так как в планетарных передачах присутствуют не только внешнее зубчатое зацепление (между солнечной шестерней и сателлитами), но также и внутреннее (между сателлитами и коронной шестерней) [1].

Список литературы

1. Врублевская, В.И. Детали машин и основы конструирования / В.И. Врублевская, В.Б. Врублевский. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 433 с.
2. Концевич, В.Г. Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor / В.Г. Концевич. – М.: ДиаСофтЮП, ДМК Пресс, 2007. – 672 с.
3. Autodesk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autodesk.ru>. – Дата доступа: 22.03.2018.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ В БЕЛОРУССКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Н.А. Пашина, ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, профессиональная мотивация, потребность.

Аннотация. В статье проводятся исследования мотивов поступления в институт и приводятся рекомендации по увеличению профессиональной мотивации у студентов.

Большое число исследователей (С.Г. Павлова, О.В. Виштак, Л.В. Кансузян, Л.М. Хабаева и др.) с высокой степенью статистической достоверности доказывают, что успешность освоения личностью основ профессиональной деятельности релевантна внутренней профессиональной мотивации с широкими познавательными мотивами. Данные положения выступают обоснованием значимости обращения к проблеме развития профессиональной мотивации студентов – будущих инженеров.

При этом, выявлено, что высокая позитивная мотивация может играть роль компенсирующего фактора в случае недостаточно высоких способностей. Однако в обратном направлении этот фактор не срабатывает – никакой высокий уровень способностей не может компенсировать отсутствие учебного мотива или низкую его выраженность, не может привести к значительным успехам в учебе (А.А. Рейн, 1990).

Фактор профессиональной мотивации имеет одну из ведущих ролей в формировании «отличников» и «троечников», начинает играть система внутренних побуждений личности к учебно-познавательной деятельности. Формирующаяся в системе вузовского образования, профессиональная мотивация личности представляет собой совокупность потребностей, отношений, интересов, удовлетворяемых посредством выполнения учебных задач.

Это побудило нас к проведению исследовательской работы с целью выявления условий развития профессиональной мотивации у студентов политехнического вуза.

В эксперименте приняли участие 56 студентов машиностроительного факультета, в возрасте от 17 до 20 лет.

Таблица 1. Результаты опроса

Почему поступили в институт	Средний балл	Почему поступили в институт	Средний балл
1. Интересна выбранная профессия. Хочу ей овладеть. 12%;	6,1	6. Низкая плата за обучение, возможность бесплатного образования 3%;	4
2. Хочу находиться в кругу студенческой молодежи 7%;	5	7. Легкость поступления 23%;	4,6
3. Широкая сфера применения профессии 14%;	7,2	8. Так захотели родители 4%;	5
4. Интересен предмет инженерная графика 7%;	6,7	9. Все поступают в институт 5%;	4,25
5. Творческие возможности профессии 7%;	5	10. Престижность «диплома» 5%;	5
		11. Возможность карьерного роста 11%;	5,8
		12. Нежелание идти в армию 5%;	4,1

Как мы видим, из результатов опроса, основными мотивами поступления в вуз являются: желание находиться в кругу студенческой молодежи, широкая сфера применения профессии, соответствие интересам и склонностям, творческие возможности, возможность карьерного роста.

12% опрошенных первокурсников института имели ориентацию на овладение профессией, при этом 7% заявило, что им нравится предмет инженерная графика.

Составившая большинство группа (52%), поступая в вуз, не ставила перед собой цели получения инженерного образования и не хотела работать по специальности. Мотивами поступления в вуз (вероятно, как и в любой другой) у них были: легкость, с их точки зрения, поступления, нежелание идти в армию (у юношей), возможность общения со сверстниками, желание родителей, чтобы ребенок получил высшее образование, а также

жизненная неопределенность, неуверенность после окончания средней общеобразовательной школы и, как следствие, поступление в вуз «за компанию» или потому, что «так делают все», престижность диплома о высшем образовании (именно диплома, а не образования). Последнее свидетельствует о девальвации высшего образования. Ценностью становятся не знания, образование, а документ [4]. Эти студенты к процессу обучения относятся индифферентно. В лучшем случае проявляют познавательную активность на уровне предупреждения претензий со стороны учебной части. Именно эта часть студентов в большей степени озабочена проведением своего досуга, который доминирует в распределении времени.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости реализации целенаправленной развивающей работы по мотивированию студентов на получение выбранной профессии. В самой сфере профессиональной мотивации важнейшую роль играет положительное отношение к профессии, поскольку этот мотив связан с конечными целями обучения. Учитывая важность мотивационной составляющей учебного процесса, требуется стимулировать у будущих специалистов интерес к получаемой профессии, используя все доступные преподавателю формы и способы.

Некоторые студенты мало знают о своей специальности. Поэтому нужно провести презентацию с рассказом о выбранной профессии. При проведении презентации нужно рассказать на какие предприятия требуются данные специалисты и подробно остановиться на наиболее престижных. Чем больше профессия удовлетворяет потребности человека, тем больше она интересна студентам. Одной из основных потребностей являются базальные биологические потребности. Одним из методов их удовлетворения – высокая зарплата. Студенты должны знать, какая она у них будет после института. Многие студенты иногородние. Их интересует вопрос получения общежития. При этом, следует показать фотографии комнат общежития и рассказать об условиях проживания. Немаловажен и вопрос своего жилья. Поэтому стоит подробно остановиться на этом вопросе. Для удовле-

творения потребности в аффилиации, или в общении, которая проявляется в стремлении участвовать в совместных действиях, целью которых является само общение, нужно рассказать, какие культурные мероприятия проводятся на данном предприятии. Это туристические поездки, концерты, спортивные соревнования. Есть ли на данном предприятии дома отдыха или санатории, и какую часть путевки оплачивает профсоюз. Для удовлетворения потребности в достижениях, которая проявляется, как стремление к соревнованию с самим собою в достижении более высоких результатов, как общее стремление к улучшению во всех сферах деятельности. В качестве примера могут выступать короткие «истории успеха» достаточно известных людей, видеотрекеры или анимация, иллюстрирующие проблему [2].

Необходимо подбадривать и одобрять выбор профессии студентов, акцентировать внимание на важных профессиональных компетенциях и специфических вопросах. Самому педагогу нужно уважительно относиться к различным профессиям, которым учатся студенты университета. Студент – это не школьник, которому можно сказать «так надо», студенту необходимо объяснить, каким образом знания ему пригодятся в будущем. Если преподаватель этого не делает, то обучающийся теряет интерес. Преподаватель может и должен вставлять в образовательный ресурс фрагменты, которые бы кратко и емко демонстрировали значимость изучаемой темы для профессиональной деятельности.

Эти мероприятия должны увеличить интерес студентов к своей профессии и, как следствие, повысить мотивацию.

Список литературы

1. Коряк, Н.М. Мотивация учебной деятельности / Н.М. Коряк, И.М. Ребейко. – Новосибирский государственный пединститут, 1983. – 27 с.
2. Орлов, Ю.М. Потребности и мотивы учебной деятельности студентов медвуза / Ю.М. Орлов. – М.: Московский ордена Ленина и трудового красного знамени мединститут, 1976. – С. 28-80.
3. Чирков, В.И. Мотивация учебной деятельности / В.И. Чирков. – Ярославль, 1991. – С.19-30.
4. Ильин, Е.И. Мотивация и мотивы / Е.И. Ильин. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 512с.

О ПРОБЛЕМАХ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН У СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Н.В. Петрова, ст. преподаватель

*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: заочная форма обучения, самостоятельная работа, начертательная геометрия, инженерная графика.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы и проблемы графического обучения студентов заочного курса обучения, с которыми сталкиваются учащиеся во время самостоятельной работы.

Трудно переоценить значение самостоятельной работы студента в изучении любой науки. Для студентов-заочников эта работа является основополагающей. Поступая на первый курс университета на заочную форму обучения, студенты не всегда имеют ясное представление о сложности учебы на заочном отделении, часто заблуждаются, думая, что преподаватели предъявляют более низкие требования к знаниям и сдаваемым работам заочников. Сталкиваясь с реальностью, студент начинает осознавать, что он заблуждался, но иной раз бывает уже поздно.

В Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете на изучение дисциплины «Начертательная геометрия» для студентов заочного отделения по учебному плану отводится 108 часов занятий, из них 24 часа – на аудиторные, а 84 часа отведены для самостоятельной работы, для изучения дисциплины «Инженерная графика» отводится всего 72 часа занятий, из них 20 часов – аудиторные, а 52 часа для самостоятельной работы. Чтобы студент в полной мере мог освоить нужные ему знания во время самостоятельного изучения материала, в его распоряжении имеется целый арсенал методических разработок, как печатных изданий, так и электронных.

Для возможности дистанционного обучения для студентов разработан электронный курс в системе Moodle. Moodle – си-

стема управления курсами (электронное обучение), также известная как система управления обучением или виртуальная обучающая среда (англ.). Является аббревиатурой от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Представляет собой свободное веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн обучения [1]. В курсе по начертательной геометрии (ФВЗО) и инженерной графике (ФВЗО) собраны рабочая учебная программа, методические рекомендации по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения, электронные учебные пособия, электронные лекции, графические задания, тесты (рисунок 1) [2].

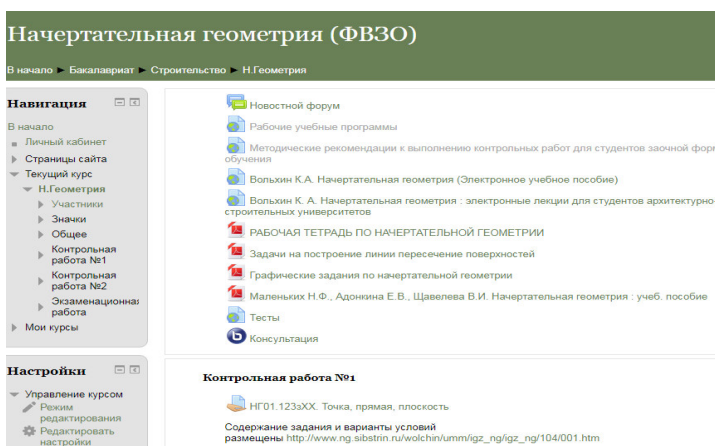


Рисунок 1. Интерфейс системы дистанционного курса «Начертательная геометрия (ФВЗО)»

В системе Moodle студент имеет возможность задать вопрос преподавателю, дистанционно представить чертежи на проверку, используя три попытки. После проверки каждой попытки студент получает комментарии преподавателя о его работе. Возможность дистанционно, в любое удобное время посылать чертежи на проверку является безусловным преимуществом. Но обязательным условием использования Moodle для графических дисциплин является владение студентом каким-либо графическим редактором, и это часто является препятстви-

ем для использования дистанционного курса. Те студенты, которые не владеют электронными способами выполнения чертежа, часто не могут понять замечания преподавателя, не могут сформулировать свой вопрос в письменном виде, так как не поняли и не выучили специальные термины начертательной геометрии и инженерной графики, а незнание терминов, как незнание иностранного языка, ведет к непониманию студента и преподавателя [3, 4]. Для исключения возможности сдачи чужих чертежей и оценки знаний студенты, после исправления ошибок, должны защитить свою работу. Для этого надо побеседовать с преподавателем и ответить на ряд вопросов по построениям. Во время собеседования сразу становится понятным, сам ли студент выполнил графическую работу. Но даже то, что студенты поставлены в известность о необходимости защиты своих чертежей, не уменьшает количества плагиата.

Студенты-заочники в большинстве случаев имеют работу, а часто, семью и детей. Преподавателю часто приходится слышать о нехватке времени у студентов для своевременного выполнения заданий, но, как уже давно замечено, для учебы нужно желание и мотивация, тогда и время найдется. По словам самих обучающихся, они пошли учиться по необходимости, для дальнейшего карьерного роста им нужен диплом. К сожалению, чаще всего студент-заочник приходит в ВУЗ именно за дипломом, а не за знаниями. Эта проблема остро стоит повсеместно, одним из вариантов ее решения является верная мотивация студентов, учебно-воспитательная работа преподавателя, необходимо побуждать студентов к учебной деятельности, чтобы достичь именно образовательных целей. Только в этом случае человек будет классным и конкурентоспособным специалистом.

Список литературы

1. Moodle // Википедия: свободная энцикл. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle>. – Дата доступа: 22.03.2018.
2. Портал дистанционного обучения НГАСУ (Сибстрин) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://do.sibstrin.ru/course/view.php?id=71>. – Дата доступа: 22.03.2018.
3. Петрова, Н.В. Дистанционное обучение в преподавании графических дисциплин / Н.В. Петрова // Инновационные технологии в инженерной

- графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 27 марта 2015 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 138-140.
4. Субботина, И.В. Анализ эффективности обучения начертательной геометрии в системе Moodle /И.В. Субботина, С.В. Максимова, Т.А. Перегутова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2017. – 288 с. – С.226-230.

УДК 681.3.06

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ САД- И ВМ-КОМПЛЕКСАМ

А.В. Петухова, канд. пед. наук, доцент

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС); Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: электронное тестирование, ВМ-технологии, САД-комплексы, тесты, фонды оценочных средств по графическим дисциплинам.

Аннотация. В статье обсуждаются вопросы, связанные с проведением контролируемых педагогических мероприятий по дисциплинам «Компьютерная графика», «Графические средства AutoCAD» и «Современные программные комплексы в строительном проектировании». Предлагаются варианты использования возможностей систем электронного тестирования для проведения текущего контроля по графическим дисциплинам. Рассматриваются методические и организационные вопросы, связанные с созданием, проведением и оценкой результатов электронного тестирования.

Качество обучения – один из важнейших критериев функционирования системы образования. Оценка качества обучения может быть выполнена на разных уровнях, разными средствами и по разным методикам.

В данной статье мы затронем только вопросы, связанные с использованием электронных систем тестирования и их применения при проверке знаний студентов по тем прикладным дисциплинам, содержание которых предусматривает освоение каких-либо графических программных комплексов, например, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, REVIT, Renga, КОМПАС, SolidWorks и пр. Основное внимание мы уделим инструментам, которые позволяют проверять уровень фактической сформированности навыков черчения/моделирования.

Мы будем исходить из условия, что система тестирования является стандартной (т.е. неспециальной, ориентированной на общие задачи), и, следовательно, в нее не заложены никакие специфические инструменты оценивания для графических документов (чертежей). Использовать мы будем только те формы тестовых вопросов, которые являются широко распространенными.

Итак, проанализируем формы тестовых вопросов, предлагаемых преподавателю системой Moodle – одной из самых популярных электронных образовательных сред в РФ. Здесь есть возможность создания вопросов типа: «множественный выбор», «верно-неверно», «соответствие», «краткий ответ», «числовой ответ», «эссе», «вложенные ответы», «выбор пропущенных слов», «вычисляемый», «перетаскивание текста в текст», «перетаскивание маркеров», «перетаскивание на изображение» и пр.

Для проверки теоретических знаний могут быть использованы практически любые типы вопросов.

Для оценки графических умений наиболее приемлемым нам представляется тип вопроса «краткий ответ». Общая идея такова: в задании предлагается решить графическую задачу, выполнить чертеж некоторого плоского контура или создать модель детали согласно условию, затем студент должен провести измерительные операции (измерить длину, высотную отметку, площадь сечения или фигуры, объем тела и пр.) и ввести результат в поле «ответ». При этом, графическая/модельная часть задания может выполняться практически в любом программном комплексе (AutoCAD, REVIT, КОМПАС, SolidWorks и пр.), в отдельных случаях, даже вручную (в карандаше).

Такой способ проведения текущего контроля является весьма эффективным на определенных этапах обучения [1, 2].

В Сибирском государственном университете путей сообщения разработан целый комплекс заданий для оценки графических навыков студентов заочного и дневного отделения. Например, задания, представленные на рис. 1, и различные их вариации используются для проверки сформированности навыков по темам «Относительные и полярные координаты в AutoCAD» и «Использование режима «объектной привязки» в AutoCAD».

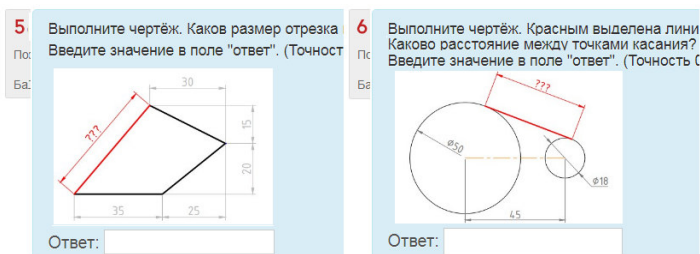


Рисунок 1. Пример графического задания из теста по AutoCAD. Тема «Относительные и полярные координаты» и тема «Объектные привязки»

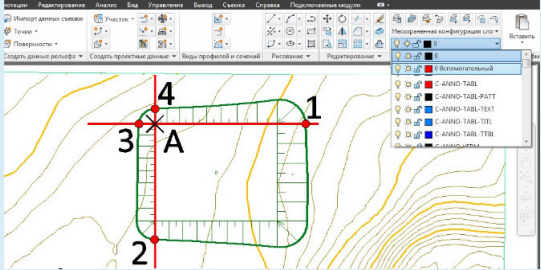
Задания, представленные на рис. 2 и 3, разработаны специально для проведения текущего контроля при изучении дисциплины «Современные программные комплексы в строительном проектировании». В условии задания вложена ссылка на файл проекта AutoCAD Civil 3D. В нем содержатся все необходимые для решения задачи данные: трехмерная модель топографической поверхности, опорные точки, линии контроля. Студент скачивает файл, выполняет моделирование заданного объекта и измеряет требуемый параметр или величину.

Аналогичным образом построены тесты по дисциплине «программное обеспечение». Например, для контроля умения выполнять информационное моделирование строительного объекта разработано несколько шаблонов заданий с десятками вариантов решений. На рис. 4 представлен один из вопросов базового теста по программе REVIT. Выполняя задание, студент должен продемонстрировать способность моделировать объекты с заданными параметрами, изменять свойства элементов, ис-

пользовать библиотеки стандартных семейств, извлекать данные из объектов модели.

Вопрос 13
Пока нет ответа
Балл: 3
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Откройте файл "Практическое задание" <http://moodle3.stu.ru/pluginfile.php/17289/>
Необходимо создать 3D-модель прямоугольной площадки, расположенной на насыпи в точке А. Размеры площадки: 150 на 120 м.
Высотная отметка площадки 175 м. Откос насыпи 1:2.
Определите объем насыпи, в метрах кубических
Введите числовое значение в поле ввода ответа.

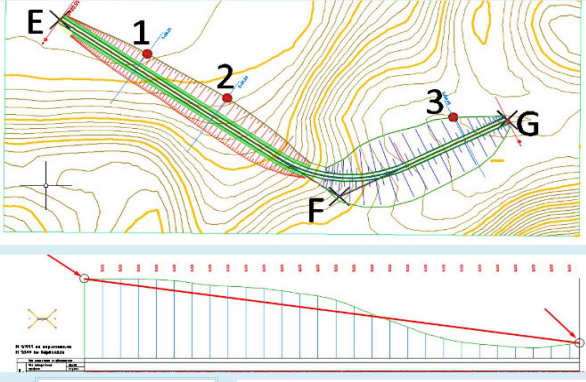


Ответ:

Рисунок 2. Пример графического задания из теста по AutoCAD Civil 3D.
Тема «Вертикальная планировка»

Вопрос 15
Пока нет от
Балл: 6

Скопируйте на жесткий диск вашего компьютера файл "Практическое задание". <http://moodle3.stu.ru/pluginfile.php/17289/>
Необходимо создать коридор из трассы (точки E, F и G) с радиусом поворота 600 м.
Проектный профиль: прямой, с постоянным уклоном и привязкой к отметкам
Конструкция: Полное сечение главной дороги.
Требуется определить: отметку точки, расположенной на границе земляных работ на пикете 500 (метка №3).
Введите отметку точки в поле ввода (ответ в метрах с двумя десятичными знаками).



Ответ:

Рисунок 3. Пример графического задания из теста по AutoCAD Civil 3D.
Тема «Трассы и коридоры»

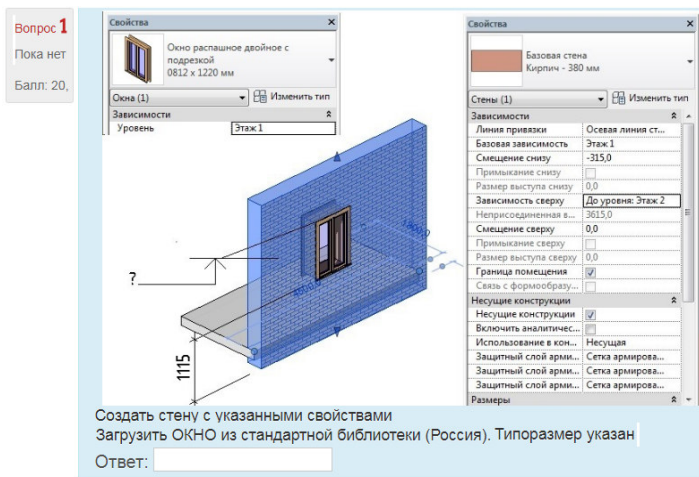


Рисунок 4. Пример графического задания из теста по REVIT.
Тема «Системные и подгружаемые семейства»

Тестирование, проводимое с применением электронных систем, имеет ряд неоспоримых достоинств. Во-первых, возможность одновременной работы с большим количеством обучаемых. Во-вторых, практически полная автоматизация процедуры проверки. В-третьих, оперативность и автоматическое формирование отчета о результатах обучения в форме журналов и таблиц.

К недостаткам данного метода контроля можно отнести: большую трудоемкость разработки базы тестовых заданий, специфичность контроля, узкий круг охватываемых тем.

Список литературы

1. Астахова, Т.А. Опыт использования САПР в геометро-графической подготовке студентов технического вуза / Т.А. Астахова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной науч.-практ. конф. (27 марта 2015 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 81-84.
2. Вольхин, К.А. Формирование информационно-образовательной среды инженерной графической подготовки студентов / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Информатизация инженерного образования : Труды Междунар. науч.-метод. конф. ИНФОРИНО-2012 (Москва, 10-11 апреля 2012 г.). – М.: ИД МЭИ, 2012. – С. 23-26.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Г.Т. Подгорнова, ст. преподаватель

Белорусский государственный университет транспорта (БелГУТ), г. Гомель, Республика Беларусь

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, студент, знания, умение, опыт деятельности.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы практико-ориентированной направленности подготовки студентов.

В последнее время среди учащихся наблюдается значительное снижение интереса к учебе, у многих из них отсутствует мотивация к приобретению профессиональных знаний и умений. В таких условиях Высшей школе приходится преодолевать недостатки школьного образования и постоянно стимулировать интерес учащихся к предмету обучения. С другой стороны, производство нуждается в самостоятельных, творческих, инициативных специалистах, способных предлагать и разрабатывать идеи, находить нетрадиционные решения и реализовывать их.

Следовательно, в современных условиях необходимо организовать процесс обучения так, чтобы его образовательный результат проявлялся в развитии собственной внутренней мотивации обучения, творческих способностей, устойчивого познавательного интереса учащихся, в формировании системы практически востребованных знаний и умений. Решение такой задачи заключается во введении в нынешнюю систему обучения практико-ориентированных учебных курсов, в рамках которых ставится цель – формировать у студентов навыки и опыт практической работы.

В системе практико-ориентированного обучения существует несколько подходов, которые различаются как степенью охвата элементов образовательного процесса, так и функциями студентов и преподавателей.

Наиболее узкий подход связывает практико-ориентированное обучение с формированием профессионального опыта студентов при погружении их в профессиональную среду в ходе учебной, производственной и преддипломной практики (Ю. Ветров, Н. Клушина) [1].

Второй подход предполагает использование профессионально-ориентированных технологий обучения и методик моделирования фрагментов будущей профессиональной деятельности при изучении профильных дисциплин (авторы Т. Дмитриенко, П. Образцов) [2].

Третий, наиболее широкий подход, сформулировал Ф.Г. Ялалов [3], в соответствии с которым, практико-ориентированное образование направлено на приобретение не только знаний, но и опыта практической деятельности с целью достижения некоторых профессиональных навыков.

Первые два подхода осуществимы только на старших курсах вузов. Наиболее действенным, нам кажется, третий подход, и эту методику можно использовать уже на первых курсах.

Так, в общем курсе инженерной графики студентам строительных специальностей даются основы проектирования зданий и сооружений, правила составления, оформления строительных чертежей. На лабораторных и практических занятиях в работе «Дом, в котором я буду жить» студенты самостоятельно проектируют малоэтажное здание типа коттеджа, проектируют коммуникации. Даже название такой работы раскрепощает воображение студента, стимулируя его к поиску нестандартных решений. Студентам не ставятся строгие рамки при проектировании, кроме этажности здания, но они обязательно должны выполнить чертежи узлов строительных конструкций проектируемого здания. Потребность решения практической задачи мотивирует поиск и изучение теоретического материала. Возможна работа группами, в связке проектировщик-нормоконтролер, где в основу работы положен диалог. Диалог является средством выявления проблемы и путей ее решения. Это обеспечивает активность студентов, сравнимую с активностью преподавателя.

Следовательно, задания лабораторно-практических работ должны быть нацелены на индивидуальную поисковую деятельность, где студент не просто закрепляет основные теоретические положения учебного материала, а учится прогнозировать, планировать, в диалоге раскрывать свои мнения и позиции по выбранному способу решения учебной задачи, самостоятельно организовывать свою деятельность.

При таком подходе безусловным приоритетом пользуется именно деятельность, организованная и осуществляемая с намерением получить намеченный результат.

Актуальность разработки практико-ориентированного обучения студентов обусловлена следующими обстоятельствами:

- значительно повышается эффективность обучения, благодаря повышению личностного статуса учащегося и практико-ориентированному содержанию изучаемого материала;
- в процессе взаимодействия в системе «преподаватель-студент» постоянно действуют каналы обратной связи;
- система развивает интерес учащихся к творчеству, позволяет им познать радость творческой деятельности.

И наконец, практико-ориентированное обучение – это вид обучения, преимущественной целью которого является формирование у учащихся умений и навыков практической работы, а также формирования понимания того, где, как и для чего полученные умения употребляются на практике, в отличие от традиционного образования, ориентированного на усвоение знаний.

Список литературы

1. Ветров, Ю. Практико-ориентированный подход / Ю. Ветров, Н. Клушина // Высшее образование в России. – 2002. – № 6. – С. 43 - 46.
2. Дмитренко, Т.А. Профессионально-ориентированные технологии в системе высшего педагогического образования как педагогическая проблема / Т.А. Дмитренко // AlmaMater. – 2002. – №7. – С.55-56.
3. Ялалов, Ф. Г. Деятельностно-компетентный подход к практико-ориентированному образованию [Электронный ресурс] / Ф.Г. Ялалов // Интернет-журнал «Эйдос». – 2007. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2007/0115-2.htm>. – Дата доступа: 22.03.2018.

УДК 004.92:[744+378]

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ САПР КОМПАС 3D В ПРЕПОДАВАНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

В.Н. Попов, ст. преподаватель

*Могилевский государственный университет
продовольствия (МГУП), г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, компьютерная графика, трехмерное моделирование, графический редактор КОМПАС, информационные технологии.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения компьютерных технологий в учебном процессе по «Инженерной графике», развитие профессиональных компетенций будущих специалистов и их готовность к самостоятельной работе по созданию электронных трехмерных моделей с использованием программы КОМПАС 3D. Особое внимание уделено формированию у студентов навыков пространственного воображения.

Успешное освоение, быстрое внедрение и рациональное использование новой техники зависит от умения специалистов выполнять и читать чертежи, эскизы, схемы и другую техническую документацию. Дисциплина «Инженерная графика» в системе технического образования входит в ряд базовых общеобразовательных дисциплин. Данная дисциплина является основой графической грамотности, которая приобретает особое значение в условиях современного производства, оснащенного станками с программным управлением, робототехникой и системами автоматизированного проектирования. По требованиям работодателей начинающие инженеры-проектировщики обязаны знать ГОСТы, СНИПы, стандарты в сфере проектирования, порядок разработки и правила оформления проектно-технической документации, владеть методами проектирования и проведения технико-экономических расчетов, иметь навыки проектирования и разработки чертежей. Начинается такая подготовка в вузах с курсов «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика», которые используют современные информационные средства и поэтому в последнее время сливаются с такой дисциплиной, как «Компьютерная графика». Традиционный метод с применением

чертежных инструментов уходит в прошлое, оставляя место эскизированию и выполнению по эскизам 3D-моделей деталей и сборок с последующим выполнением 2D-рабочих чертежей и их доработкой по ГОСТ, согласно ЕСКД и международным стандартам, в САД-системах. Любая САД является прикладным пакетом, и для эффективного ее использования студентам нужно опираться на определенную базу знаний, умений и навыков. Если отталкиваться от того, что у 70 % студентов первого курса не было в школе предмета «Черчение», и только около 2 % изучали САД (по результатам исследования кафедры), то мы вынуждены давать эту базу знаний, умений и навыков, которую обучающиеся недополучили в школе. У большинства студентов практически отсутствует пространственное мышление. Процесс обучения показывает, что применение прикладных графических программ с их мощными средствами вычислений и визуализации сложных геометрических построений приносит значительное облегчение восприятия студентами получаемой информации и оказывает огромную помощь преподавателю, являясь мощным подспорьем. Применение наглядности повышает интерес учащихся к изучаемому предмету, облегчает процесс получения знаний, способствует прочности усвоения и изжитию формализма в обучении.

Программами, позволяющими студенту лучше освоить инженерные дисциплины во время обучения, являются профессиональные конструкторские программы КОМПАС 3D и AutoCAD. Действительно, на производствах практически отошли от построения чертежей с помощью кульмана. Современные системы автоматизированного проектирования позволяют отслеживать процесс создания изделия от предварительного проекта до утилизации.

Данные программы используются в университете на протяжении долгого времени и зарекомендовали себя с положительной стороны.

В качестве основной программы, которая используется мной на уроках «Инженерная графика», была выбрана система КОМПАС 3D. Знакомство студентов с программой начинается с

освоения разнообразных способов и режимов построения отрезков, окружностей, дуг и т.д. Команды создания фасок, скруглений избавляют их от необходимости выполнять сложные вспомогательные построения. Студенты осваивают оптимальные приемы выполнения чертежей, для чего разработан комплект заданий и упражнений, как для аудиторной, так и для внеаудиторной работы. Для активизации интереса студентов к изучению дисциплины в формировании профессиональных и общих компетенций, умений, разработаны графические задания, содержащие информацию, связанную с будущей специальностью.

При этом, в рамках раздела курса «Начертательная геометрия» ручное черчение переходило в черчение с использованием методов компьютерной графики (рисунок 1).

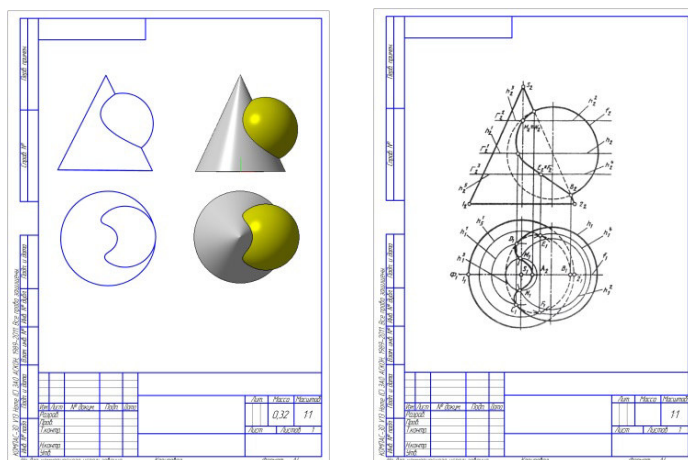


Рисунок 1. Пример выполнения работы по начертательной геометрии

После выполнения задания вручную на бумаге студент строит трехмерную модель детали в программе КОМПАС 3D. Используя созданную модель, студент просматривает все виды на экране и сверяет их с видами, выполненными на бумаге. Очевидно, если модель построена неверно, полученные виды не будут соответствовать выданному заданию. При обнаружении ошибок студент вносит изменения в пространственную модель.

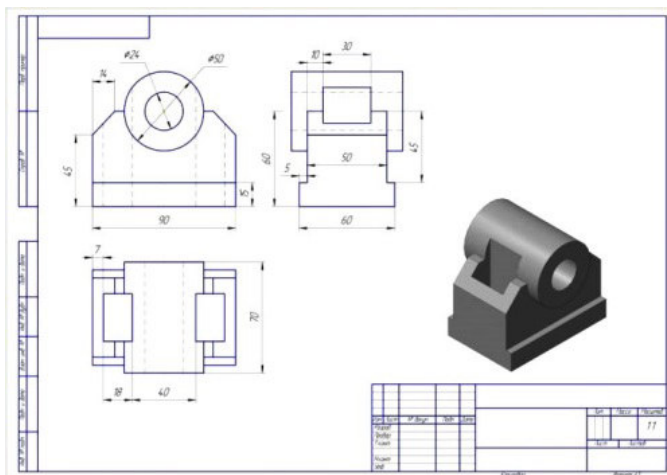


Рисунок 2. Пример выполнения работы по инженерной графике

Использование автоматизированной системы создания 3D-моделей позволяет обучающемуся проверить правильность прочтения детали и, в случае ошибки, самостоятельно разобраться и доработать модель. Наглядность представления информации способствует быстрому исправлению ошибок и пониманию их характера. Интерактивная работа по последовательному приближению созданной модели к реальной позволяет также заметно улучшить пространственное мышление. Программа позволяет студенту быстро освоить технические дисциплины и получить хорошую подготовку будущего специалиста.

Изучение программы КОМПАС 3D в инженерной графике меняет отношение к дисциплине в положительную сторону более чем у 80% студентов. И это понятно, так как программа КОМПАС 3D освобождает студента от рутинной работы, например, заполнение основной надписи чертежа. Анализ распределения времени при выполнении графических работ студентами показал, что наибольшие затраты связаны с оформлением чертежа, многократным перечерчиванием из-за неточностей в построении, а не из-за недостатка знаний.

Одним из явных преимуществ САПР КОМПАС 3D перед AutoCAD, при выполнении 2Dчертежей, является простота в

усвоении и использовании программы, большая техническая библиотека, поддержка ЕСКД, постоянное обновление ГОСТов, а также наличие хороших методических разработок, которые упрощают процесс обучения.

По критерию «стоимость/эффективность» система КОМПАС – одна из самых приемлемых в настоящее время компьютерных технологий для ПК, которая позволяет быстро получать реальные результаты в виде качественного улучшения разрабатываемой документации, ускорения проектирования и выпуска новых изделий, повышения квалификации специалистов.

Так как для студентов важна адаптация ко всем базовым дисциплинам, то удельный вес трудозатрат на самостоятельную работу по графическим дисциплинам в настоящее время соразмерен с математикой, физикой, информатикой, химией. Поэтому освоение графических программ лучше начинать с более простого и быстрого в освоении программного продукта КОМПАС 3D, чтобы основной упор в обучении был направлен не на освоение программы, а на ее применение к конкретной дисциплине.

Список литературы

1. Большаков, В.П. Выполнение сборочных чертежей на основе трехмерного моделирования в системе Компас-3D: Учеб. пособие / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб: СПбГУИТМО, 2008. – 135 с.
2. Бродский, А.М. Инженерная графика (металлообработка) : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. 8-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 400 с.
3. Кузнецова, Г.В. К вопросу повышения качества знаний студентов технических вузов по графическим дисциплинам / Г.В. Кузнецова, Л.И. Кравцова, И.И. Кострубова // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 159-160.
4. Рычкова, А.В. Разработка трехмерных моделей при проведении занятий по компьютерной графике / А.В. Рычкова, В.И. Тельной, М.В. Царева // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании : Сборник материалов Международной научной конференции / Ответственные редакторы: Квитка Т.И., Молчанова И.П. – 2015. – С. 332-334.
5. Супрун, А.С. Основы моделирования в среде AutoCAD / А.С. Супрун, Н.К. Кулаченков. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. – 58 с.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

В.А. Рукавишников, д-р пед. наук, доцент, зав. кафедрой,
И.Р. Тазеев, студент,
М.О. Уткин, студент

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Ключевые слова: проектно-конструкторская подготовка, цифровые технологии, геометрическое моделирование, проектно-конструкторская компетенция, автоматизированное проектирование.

Аннотация. Представлены результаты внедрения в учебный процесс единой целостной дисциплины нового цифрового поколения «Инженерное геометрическое моделирование» взамен набора графических дисциплин первого курса.

Цифровая экономика в формате концепции Industry 4.0 начинает неотвратимо проникать в нашу жизнь, коренным образом изменяя технологии современных предприятий, формируя качественно новые требования к специалистам всех уровней, тем самым задавая более высокую планку требований к подготовке специалистов нового технологического уклада. При переходе к цифровой экономике ожидается появление принципиально новых профессий и исчезновение большого количества существующих.

Искусственный интеллект, робототехника, цифровые предприятия, аддитивные технологии и т.д. определяют новый технологический уклад экономики будущего. Конкуренция примет более жесткий характер. Выжить смогут только компании, способные быстро адаптироваться к быстро изменяющимся технологиям [1, 2].

Вопрос конкурентной выживаемости остро встает и перед университетами. Сможут выжить только университеты, способные быстро адаптироваться к постоянно изменяющимся и возрастающим требованиям высокотехнологичных компаний, использующие самые современные образовательные технологии, а

самое главное – это высококвалифицированные преподавательские кадры, идущие в ногу с прогрессом [3].

Преподаватель-транслятор, передающий знания вчерашнего дня, больше не сможет готовить высококвалифицированных специалистов, как это было раньше. На первое место выходят преподаватели – ученые, исследователи как в предметной области, так и в области педагогического проектирования, владеющие передовыми компьютерными технологиями разработки и использования электронных образовательных ресурсов, on-line курсов, электронных учебников и тренажеров и т.д.

Особое место в подготовке специалистов «нового технологического уклада» занимает формирование проектно-конструкторской компетенции. Цифровые электронные 3D-модели пришли на смену 2D-моделям (чертежам), изменилась технология моделирования – на смену 2D-технологии, предложенной еще Г. Монжем, пришли компьютерные цифровые 3D-технологии. Смена предмета деятельности и технологии создания проектно-конструкторской документации вывели проектно-конструкторскую деятельность на качественно новый уровень развития и поставили перед учебными заведениями новые требования, изменили цель подготовки специалистов в этой области.

В Казанском государственном энергетическом университете впервые в России в 2016 году отказались от изучения устаревших «графических» учебных дисциплин – начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, и разработали и внедрили в учебный процесс единую целостную дисциплину «Инженерное геометрическое моделирование», ориентированную на формирование базового (первого) уровня проектно-конструкторской компетенции [4-6].

Учебная дисциплина «Инженерное геометрическое моделирование» – это новая дисциплина цифрового поколения, реализуемая на основе 3D и 4D цифровых технологий геометрического моделирования. Электронные двухмерные модели (чертежи) создаются (а не вычерчиваются) по 3D-модели (если в этом есть необходимость) и являются ассоциативными (т.е. любое

изменение 3D-модели ведет к изменению электронного чертежа), что полностью соответствует современным ГОСТам ЕСКД.

Для создания проектно-конструкторской документации в учебной дисциплине применяются самые последние версии лицензионных программных продуктов мирового уровня компании Autodesk, которые предоставляются университету, преподавателям и студентам бесплатно. Данный программный продукт является официальным продуктом на соревнованиях WorldSkills по направлению «Инженерный дизайн CAD». Студенты могут использовать лицензионные продукты Autodesk как дома, так и в любой другой точке мира (кафе, транспорте, отдыхе, другом городе и т.д.).

Разработан и внедрен в учебный процесс электронный образовательный ресурс (ЭОР) дисциплины «Инженерное геометрическое моделирование», ориентированный на 3D и 4D цифровые технологии геометрического моделирования. ЭОР охватывает 100% студентов всех форм обучения и обеспечивает их необходимыми учебными материалами – пособиями, лекциями, методическими указаниями, заданиями, тестами, видео-уроками и т.д., для выполнения учебных заданий (как практических, так и теоретических) в полном объеме. ЭОР обеспечивает мобильность обучения студентов независимо от их места нахождения.

Осуществлен полный переход на компьютерный документооборот (безбумажный). Выполненные и проверенные конструкторские документы в электронной форме студенты пересылают в ЭОР, а затем преподаватель передает их на хранение в электронный архив кафедры [7, 8].

Преподаватели кафедры являются высококвалифицированными специалистами в области цифрового автоматизированного проектирования. Все преподаватели кафедры прошли профессиональную подготовку в компании Autodesk, что подтверждено сертификатами компании. Большинство преподавателей прошли международную сертификацию по программным продуктам компании Autodesk и имеют международные сертификаты по нескольким программным продуктам. Заведующий кафедрой

ИГ вошел в ТОП-100 лучших преподавателей России, работающих с продуктами компании.

Кафедра ИГ (КГЭУ) сотрудничает с ведущими компаниями мира в области автоматизированного проектирования. Заключение договора о сотрудничестве с компаниями Autodesk и Siemens. На кафедре создан «Учебный центр Autodesk». Кафедра регулярно получает (бесплатно) самые последние версии программных продуктов мирового уровня – AutoCAD и Inventor и т.д.

Кафедра ИГ имеет необходимое техническое обеспечение для подготовки специалистов на уровне цифровых технологий – четыре учебных компьютерных класса, рассчитанных на две группы, мультимедийные средства (большинство из которых закуплено на средства кафедры), а также 3D-принтер (закупленный на средства кафедры).

Разработанные на кафедре ИГ учебная дисциплина «Инженерное геометрическое моделирование», ресурсы и условия ее реализации позволили на высоком профессиональном уровне осуществлять формирование базового (первого) уровня проектно-конструкторской подготовки специалистов в области техники и технологий.

В настоящее время на кафедре ИГ разрабатываются и реализуются новые модели и подходы для совершенствования учебного процесса по направлению цифрового компьютерного моделирования изделий, в условиях быстро изменяющихся технологий:

1. Разрабатываются учебные модули подготовки специалистов по направлению 3D-сканирование и 3D-прототипирование.

2. Идет подготовка к созданию on-line курсов по дисциплине «Инженерное геометрическое моделирование», «Автоматизированное проектирование в системе Autodesk Inventor и AutoCAD» и др.

3. Создано студенческое научно-проектное бюро «EnergCAD», костяк которого составляют победители студенческих олимпиад по компьютерному моделированию. Студенты занимаются вопросами 3D моделирования, сканирования и прототипирования сложных энергетических объектов, участвуют в конкурсах, грантах, выставках и т.д. В рамках СНПКБ осуществля-

ется изучение перспективных технологий компьютерного моделирования для последующего создания и внедрения новых учебных модулей в постоянно развивающуюся дисциплину «Инженерное геометрическое моделирование».

Список литературы

1. Ллойд-Шеклок, Нейл Красота по-английски: ПО Autodesk для проектирования / Нейл Ллойд-Шеклок (Aston Martin) // AUTODESK COMMUNITY. – 2013. – № 1. – С.34-35.
2. Новейшая версия Solid Edge от Siemens помогает быстрее выводить на рынок высококачественные изделия // CADMASTER. – 2013. – №4. – С.8-9.
3. Вольхин, К.А. Использование информационных технологий в курсе начертательной геометрии / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Омский научный вестник. – 2012. – № 2. – С. 282-286.
4. Рукавишников, В.А. Компетентностно-модульная модель подготовки специалиста как системный объект проектирования / В.А. Рукавишников, В.В. Халуева // Вестник КГЭУ. – 2016, – №3. – С. 124-133.
5. Рукавишников, В.А. Актуализация образовательных стандартов четвертого поколения / В.А. Рукавишников // Вестник КГЭУ. – 2016, – №4. – С. 156-164.
6. Рукавишников, В.А. Геометро-модельная подготовка конкурентоспособных специалистов в энергетической отрасли / В.А. Рукавишников, В.В. Халуева, Д.Н. Муртазина // Проблемы энергетики. – 2014. – № 3-4. – С. 115-120.
7. Халуева, В.В. Дистанционный курс «Инженерное геометрическое моделирование» – взгляд в будущее / В.В. Халуева, Д.В. Хамитова // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации КГП-2017 : Материалы VII международной интернет-конференции. – Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2017. – С. 385-389.
8. Халуева, В.В. Опыт создания и применения электронно-образовательного ресурса для графических дисциплин / В.В. Халуева, Д.В. Хамитова // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : Материалы III научно-практической конференции. – Брест, БГТУ, Новосибирск, НГАСУ, 2015. – С. 61-63.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-ЭЛЕКТРИКОВ В КУРСЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

И.Г. Рутковский, ст. преподаватель,

Н.В. Рутковская, ст. преподаватель

Белорусский государственный аграрный технический университет (БГАТУ), г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, моделирование, информационное общество, высшее образование, CADElectro.

Аннотация. На стадии перехода к постиндустриальному информационному обществу важно расставить акценты при подготовке студентов. Оптимальное соотношение и взаимосвязь теоретической информации, моделирования и практических навыков работы в AutoCAD повышает эффективность обучения инженеров-электриков при изучении курса начертательной геометрии и инженерной графики.

Изучение курса начертательной геометрии и инженерной графики студенты начинают с сопоставления трехмерного объекта с его плоской проекционной моделью. Решая на полученных графических моделях геометрические задачи, связанные с пространственными формами и отношениями, студенты получают изображение на плоскости. С помощью линий создаются наглядные модели элементов технических устройств или систем. В настоящее время в связи со стремительным развитием средств вычислительной техники появилась возможность решать многие задачи не путем построения чертежей и схем на бумаге, а работая в пакетах прикладных программ. При этом, стоит вопрос в соотношении учебного времени, которое затрачивается на изучение математических основ и конструктивных методов начертательной геометрии и изучением компьютерных реализаций частных методов начертательной геометрии, работе в пакетах прикладных программ и системах автоматизированного проектирования.

В связи с этим иногда поднимается вопрос о том, что всеобщая компьютеризация снижает ценность базового классиче-

ского образования и как бы предлагает альтернативу в виде математических компьютерных моделей. Если посмотреть на проблему шире, то очевидно, что подобные явления проявляются не только в курсе начертательной геометрии и инженерной графики, но и в обществе вообще, и в образовании в частности. Это связано с переходом общества от одной стадии развития к другой. В настоящее время происходит переход к постиндустриальному информационному обществу.

Научно-техническая революция началась в середине 20-го века и привела к быстрому росту информации во всех сферах жизни. Техника стремительно обновлялась, а система образования готовила специалистов с учетом стремительно развивающихся технологий. В настоящее время скорость развития техники и технологий еще больше возросли. Это привело к необходимости создавать непрерывную систему подготовки кадров.

Переход цивилизации на новый этап своего развития к «информационному обществу» предъявляет новые требования и к системе образования. Выпускаемый специалист агропромышленного комплекса должен удовлетворять нескольким, зачастую противоречивым требованиям.

Во-первых, для работы на новом, современном оборудовании специалист должен четко интерпретировать инструкцию использования и грамотно ее адаптировать для конкретной производственной ситуации.

Во-вторых, современный специалист обязан уметь находить оптимальное решение производственных задач в условиях неполной или быстро изменяющейся информации.

Последнее требование наиболее сложно развить, выработать и использовать на практике. Однако, как показывает практика, специалисты с хорошей базовой подготовкой успешно решают задачи такого класса. Поэтому математические основы начертательной геометрии, в которых рассматриваются многомерные пространства, незаменимы как составляющая общего инженерного образования.

В классическом высшем образовании на младших курсах студенты начинают изучать математику, физику, химию, ин-

форматику, начертательную геометрию и инженерную графику и т.д. Затем на базе этих дисциплин изучаются теоретические основы электротехники, электрические машины, электропривод и т.д. Постепенно от получения чисто теоретических знаний студенты переходят к изучению информации, необходимой для дальнейшей практической деятельности. Однако, в связи быстрым обновлением техники и технологий, часть практической информации, полученной в высшем учебном заведении, к окончанию обучения может оказаться устаревшей. К тому же прослеживается явный разрыв в изучении теоретического материала и практических знаний. Без явной связи теоретических дисциплин и практических навыков для некоторых, более слабо подготовленных, студентов теоретические дисциплины представляются ненужными и устаревшими. А понимание того, что новую технику и технологии можно освоить, только имея серьезную теоретическую подготовку приходит слишком поздно. Поэтому одним из методов, позволяющих преодолеть эту проблему является синтез в одной дисциплине и теоретических наработок и практических реализаций [1-3]. Для повышения мотивации к изучению курса начертательной геометрии и инженерной графики рекомендуется приводить информацию о перспективных направлениях в науке и технологиях, где математические методы инженерной графики находят практическое применение. К таким направлениям можно отнести 3D принтеры, станки с ЧПУ, дистанционное зондирование Земли [4] и т.д.

Если рассмотреть исторические тенденции, то еще сто лет назад инженер должен был уметь владеть кульманом и логарифмической линейкой. Учитывая тенденции перехода к «информационному обществу», можно выделить несколько программных продуктов, которые в настоящее время наиболее хорошо согласуются и с программой подготовки инженеров-электриков, и с их дальнейшей профессиональной деятельностью. Вместо логарифмической линейки для современных студентов и инженеров-электриков наиболее оптимально подходит пакет MatLab, а кульман вполне могут заменить AutoCAD и CADElectro.

CAD системы представляют собой системы автоматизированного проектирования, которые используются для выполнения проектных работ. Они позволяют повысить эффективность и производительность работы инженеров за счет автоматизации проектирования. В CADElectro доступны специализированные электротехнические возможности. В его составе имеется несколько библиотек условных графических обозначений, которые содержат стандартные элементы для выполнения электрических схем. При работе в CADElectro происходит проверка проекта на наличие противоречий и ошибок. Высокую совместимость с другими программными продуктами обеспечивают широко распространенные форматы чертежей. Кроме того, для разработанного проекта в пакете предусмотрена возможность выбора конструктивных элементов электротехнического оборудования.

Таким образом, при подготовке инженеров-электриков в курсе начертательной геометрии и инженерной графики можно оптимально сочетать и теоретическую направленность и практикоориентированность. При этом, первоначально изучаются математические основы и конструктивные методы начертательной геометрии, а затем, на их базе, изучается AutoCAD. Эти знания позволяют студентам на старших курсах перейти к работе в CADElectro. Проводить в нем проектирование электрических схем, а также работать над курсовым и дипломным проектом. Многие выпускники знание AutoCAD и CADElectro применяют в дальнейшей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Рутковский, И.Г. Моделирование в курсе инженерной графики при подготовке агроинженеров / И.Г. Рутковский, Н.В. Рутковская // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : Материалы III научно-практической конференции. – Брест, БГТУ, Новосибирск, НГАСУ, 2015. – С. 77-81.
2. Рутковский, И.Г. Моделирование в курсе начертательной геометрии и инженерной графики / И.Г. Рутковский, Н.В. Рутковская // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 20 апреля 2016 г., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест : БрГТУ, 2016. – С. 129-132.

3. Рутковский, И.Г. Творческая самостоятельность студентов в педагогических технологиях / И.Г. Рутковский, Н.В. Рутковская // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : материалы Международной научно-практической конференции / БГАТУ. – Мн., 2016. – С. 545-547.
4. Рутковский, И.Г. Методы дистанционного зондирования для мониторинга в сельском хозяйстве / Е.В. Галушко, Н.Г. Серебрякова, И.Г. Рутковский, Н.В. Рутковская // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей III Международной научно-практической конференции / БГАТ. – Мн., 2017. – С. 423-425.

УДК 75 (075.8)

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РИСУНКА И ЖИВОПИСИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ- АРХИТЕКТОРОВ

А.В. Свидинская, ст. преподаватель

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инновационные подходы, художественное образование для студентов специальности «Архитектура», традиционные методы обучения.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос об использовании инновационных подходов преподавания рисунка и живописи для студентов специальности «Архитектура» в высшем учебном заведении.

Художественная подготовка студентов-архитекторов имеет сложную структуру и многоуровневую основу. Цели и задачи различных форм художественного образования существенно отличаются. Например, в обучении студентов-архитекторов используется большое количество заданий на построение архитектурных сооружений, как с натуры, так и по представлению. Но, прежде всего, студенты овладевают основами реалистического рисунка и живописи. Система овладения основами реалистического рисунка и живописи имеет четко отработанные механизмы, набор отточенных методик и приемов, выверенное поступательное движение от темы к теме, от постановки к постановке. Может показаться, что в этих условиях академического подхода в обучении нет места инновационным подходам. Инновацион-

ные подходы в сочетании с традиционными в преподавании цикла художественных дисциплин необходимы, так как такой путь работы более качественно будет отвечать современному образовательному процессу.

Инновации это и идеи, и процессы, и средства, и результаты, взятые в единстве качественного совершенствования педагогической системы. Сейчас много говорят об инновационном развитии образования в целом, о приоритетах инноваций. Одна из основных мыслей, к которой приходят все исследователи – это сочетание традиционных и инновационных подходов в обучении. Это особенно актуально для художественных дисциплин.

Художественное образование имеет основательные традиции в вопросах обучения. Но педагогическая наука не стоит на месте, и в связи с новым ориентиром на модернизацию образования вообще следует пристальнее обратить внимание на пересмотр методики преподавания. Такие предметы профильного цикла, как рисунок и живопись, нуждаются в серьезном пересмотре используемых консервативных методов преподавания. А успешное сочетание традиционных и инновационных подходов, делает процесс обучения более вариативным и качественным. Методы и приемы, используемые в преподавании учебного рисунка и живописи, в чем их особенность, в таких педагогических условиях процесс обучения был бы более эффективным. Учебные предметы рисунок и живопись являются базовыми. Проведение занятий четко регламентировано и имеет свои особые условия: малокомплектная группа специально размещается в помещении для работы над постановкой или натурой. Для работы отводится определенное время, которое не ограничивается одним днем, это могут быть от 4 до 18 и более академических часов. Проведение занятий по рисунку и живописи не должно ограничиваться консультационной работой преподавателя в отношении студентов, иногда краткими замечаниями. Преподаватели рисунка и живописи должны использовать новые подходы в обучении, такие как исследование явлений и объектов, экспериментальная деятельность по выявлению новых связей с другими дисциплинами, такими как скульптура, архитектурное

проектирование, колористика и пр. Преподаватели обязательно должны использовать мультимедийные средства, так как наглядность облегчает процесс понимания и усвоения материала студентами. Конечно, следует обратить внимание на негативные тенденции, которые тормозят процесс модернизации художественного образования.

Следует обратить внимание на:

- информационное, методическое, педагогическое и научное сопровождение дисциплин;
- повышение квалификации педагогических кадров на качественно новом уровне в соответствии с преподаваемыми дисциплинами;
- установление системы взаимосвязей с другими учреждениями художественного направления (БНТУ г. Минск, БГТУ г. Брест и т.д.);
- обеспечение материально-технической базы и обновление методического и наглядного фонда;
- участие в педагогических и научных конференциях для работников высших учебных заведений, где коллеги делятся своим опытом, предлагают новые инновационные подходы в преподавании;
- применение мультимедийных технологий: презентации, видеоуроки и пр.

Делая выводы, можно отметить, что методики обучения студентов-архитекторов по художественным дисциплинам должны сочетать в себе традиционные и инновационные подходы. В результате умелого применения новых технологий и подходов возможно качественно изменить отношение к занятиям по рисунку и живописи, усилить диалогичность в общении с обучающимися, а также проявить большую ответственности к подготовке будущих специалистов. Подводя итог, следует отметить наиболее эффективные современные инновации в художественно-образовательном процессе:

- внедрение передовых технологий художественно-творческого развития студентов;

- оптимизация инновационных технологий, инновационных методов и приемов;
- учебно-методическая работа в виде методических рекомендаций и пособий для студентов и педагогов;
- научная работа преподавателей в виде статей и обобщения опыта, посещения научно-практических семинаров и форумов и пр.;
- систематический мониторинг качества работы преподавателей и потребностей учащихся.

Список литературы

1. Хуторской, А.В. Педагогическая инноватика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / А.В. Хуторской. – М.: Академия, 2008. – 256 с.

УДК 378.147:768

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Ю.В. Семагина, канд. техн. наук, доцент,
М.А. Егорова, канд. пед. наук, доцент

*Оренбургский государственный университет (ОГУ),
Российский государственный университет нефти и газа
(НИУ) имени И.М. Губкина (филиал в г. Оренбург),
г. Оренбург, Российская Федерация*

Ключевые слова: тесты, инженерная графика, евклидово пространство, линии, поверхности.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и применением тестов для контроля знаний студентов-бакалавров технических направлений по дисциплинам геометро-графического цикла.

Реформа системы высшего образования в России продолжается уже более 10 лет. Если говорить о модернизации геометро-графической подготовки, к сожалению, основная ее цель – обеспечение улучшения качества обучения без увеличения количества учебных часов [1]. Основной проблемой для препода-

вателя высшей школы в настоящий момент является сокращение количества контактной работы, как для проведения лекционных и практических занятий, так и для текущего и промежуточного контроля знаний студентов. При этом, многие вузы вынуждены в современных условиях (в целях оптимизации и сохранения кадрового состава) идти на жесткие меры – сохранение контингента студентов на любых условиях при одновременном увеличении нагрузки на одного преподавателя. Последнее достигается тем, что группы более 30 человек (при реализации очно-заочной и заочной формы обучения) не разделяются на подгруппы. При этом, количество аудиторного времени остается прежним. Создавшееся положение вынуждает преподавателей разрабатывать различные электронные ресурсы, с возможностью дистанционной реализации, для подачи материала и промежуточного контроля. Одним из таких способов является компьютерное тестирование. Тестирование проводится по отдельным курсам, предметам, темам, разделам и т. п. Не избежали современных тенденций и графические дисциплины. Чаще всего, это рубежное и промежуточное тестирование по начертательной геометрии и инженерной графике. Тесты готовятся всем составом кафедр: профессорами, доцентами, техниками. Основное требование к тестам – не менее 70% студентов должны обязательно получить положительную оценку. Это достигается увеличением количества попыток. Эффективность такого контроля весьма сомнительна, что и подтверждается рядом публикаций [2, 3].

К главным достоинствам тестирования нужно отнести возможность автоматизации самого процесса и незначительное время его проведения, за счет его «распараллеливания». При мизерном объеме аудиторного времени и неумению, в общей массе, студентов работать самостоятельно без тестирования сейчас не обойтись. Особенно «выпукло» это выглядит у студентов дистанционного и заочного обучения.

Использование достоинств тестирования должно базироваться на его грамотной разработке. Это исключительно важно для геометро-графической подготовки будущих инженеров.

Язык техники – чертеж – един для всех инженерных специальностей, и это создает необходимость единого подхода к формированию тестов. Тесты должны быть для обучающихся по техническим направлениям – будущих инженеров, а не для инженеров-конструкторов, инженеров-электриков, инженеров-технологов и т.д. Это же, в свою очередь, приводит к необходимости четкого выделения общей части геометро-графической подготовки, которая характерна для всех инженеров. Вопросы, связанные со специализацией, необходимо вынести в спецкурсы. Разрабатываемые тесты должны иметь внутриспредметные и межпредметные связи. Применительно к инженерной графике, это последовательная связь с «грамматикой технического языка» начертательной геометрией. Для начертательной геометрии – связь с элементарной евклидовой геометрией (планиметрией и стереометрией).

К сожалению, планиметрия и стереометрия в современной средней школе практически не изучаются. По мнению школьных учителей, выпускники средней школы, с точки зрения геометрии и графики, практически безграмотны.

Все это генерирует дополнительные трудности разработки качественных тестов по графическим дисциплинам.

Еще одна проблема при разработке тестов для контроля геометро-графической подготовки студентов бакалавров технических направлений – отсутствие у разработчиков-исполнителей специального образования. Это приводит к тому, что появляются «методы секущих шаров», «конические параболы», «алгоритмы параллельности» и тому подобные абсурдные термины. Студенты все это заучивают вместе с ответами на вопросы тестов.

Знание свойств расширенного евклидова (линейного) пространства значительно упрощает процесс проецирования и ненужными становятся алгоритмы решения позиционных задач [4]. Понимание значения и методов образования «плоских эквивалентов пространства» ставит все на свои места. Становится очевидным, почему аксонометрия является двухкартинным чертежом, а линейная перспектива всего лишь центральной аксо-

нометрией. Изменяется отношение к 3D-моделированию, т.к. все твердотельные модели ограничены обыкновенными двумерными поверхностями. И от умения их конструировать зависит эффективность 3D-моделирования. Ведь по своей сути 3D относится только к «форме записи» (цифровой форме), а на экране оператор видит обыкновенные аксонометрии (или, при желании, линейные перспективы).

Еще одним «большим местом» тестов графических циклов являются различные, не совсем понятные классификации. Например, прямой круговой цилиндр может быть одновременно отнесен к поверхностям: вращения; плоско-параллельного переноса; линейчатым; торсовым; циклическим и еще массе других. Такая же ситуация складывается кривыми линиями. Квадратичная парабола одновременно может быть: параболой, коникой, пропорциональной кривой. Или прямая: общего положения, проецирующая, уровня и дважды уровня. Можно подумать, что от названия прямой или параболы меняются их геометрические свойства. При этом, о параметрических числах этих объектов скромно умалчивается [4].

Необходимо помнить об очевидных вещах, в частности о том, что коник не четыре, а семь, и аксонометрия является двухкартинным чертежом [5]. Что овал – это составная кривая, в отличие от эллипса, а понятия шар и сфера не являются синонимами.

Тесты, разработанные с учетом всего выше сказанного, как одна из форм контроля, заслуживают внимательного изучения и применения их на практике по целому ряду положительных характеристик:

- быстрота проверки выполненной работы;
- оценка достаточно большого количества обучаемых;
- возможность проверки теоретического материала;
- проверка большого объема материала малыми порциями;
- объективность оценки результатов выполненной работы.

Однако не стоит забывать и о недостатках компьютерного тестирования, а это:

- большая вероятность выбора ответов наугад или методом исключения;

- проверка лишь конечных результатов действий;

- затруднение со стороны преподавателя, а чаще невозможность проследить логику студента.

В соответствии с вышесказанным, можно сделать вывод, что тесты не должны служить основной формой контроля за качеством освоения материала. К сожалению, их применение является жесткой необходимостью в условиях минимизации аудиторного времени. Авторы надеются, что реформаторы системы высшего образования, наконец, прислушаются к мнению преподавателей, и тогда разработка тестов и компьютерное тестирование станут лишь приятным разнообразием в деле геометрико-графической подготовки студентов.

Список литературы

1. Якунин, В.И. Геометро-графические дисциплины в техническом университете / В.И. Якунин, В.Н. Гузнецков // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 17. – С. 191-195.
2. Кострюков, А.В. О методике геометро-графической подготовки в высшей школе / А.В. Кострюков, С.И. Павлов, Ю.В. Семагина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции / Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. – С. 267-270.
3. Егорова, М.А. Геометро-графическая подготовка – уровень elementary / М.А. Егорова, Ю.В. Семагина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции / Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. – С.702-705.
4. Павлов, С.И. Элементы многомерной геометрии в курсах графических дисциплин / С.И. Павлов, Ю.В. Семагина // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2015. – Т. 13. – С. 3306-3310.
5. Иванов, Г.С. Начертательная геометрия. Учебник для вузов / Г.С. Иванов. – М.: Машиностроение, 1995. – 224 с.

УДК 377.000

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В.В. Сементовская

*Витебский филиал Учреждения образования
«Белорусская государственная академия связи»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: облачные технологии, учебный процесс, мотивация, обучение, графические дисциплины, дистанционная олимпиада.

Аннотация. Статья посвящена применению облачных технологий в процессе обучения графическим дисциплинам в учреждениях среднего специального образования. Рассмотрено проведение дистанционной олимпиады с помощью сервисов Google. Представлены преимущества использования облачных технологий в учебном процессе.

Одной из основных тенденций развития образования на сегодняшний день является внедрение в образовательный процесс новых информационных технологий, оснащение образовательных учреждений электронно-вычислительной техникой, а также постоянным доступом к сети Интернет.

Наиболее перспективным направлением представляется использование «облачных» технологий, которые находят широкое применение в различных сферах деятельности: медицине, образовании, органах государственной власти, науке, сфере развлечений и бизнесе.

Термин «облачные технологии» утвердился только в 2007 году. Под «облачными» технологиями (от англ. cloud computing) понимается предоставление пользователю компьютерных ресурсов и мощностей в виде интернет-сервисов и приложений, которые одновременно используют неограниченное количество пользователей [1].

Эффективная реализация «облачных» технологий в образовании предполагает возможность доступа учащихся к образовательным ресурсам повсюду и в любое время. Такой доступ обес-

печивается при реализации мобильного обучения, развитие и внедрение которого предусмотрено Концепцией информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г.

В настоящее время в Республике Беларусь подавляющее большинство учащихся имеют персональные компьютеры (мобильные устройства) и обеспечены широкополосным доступом в сети Интернет, поэтому внедрение «облачных» технологий в образовательный процесс позволит сократить издержки на оснащение компьютерами и лицензионными программными продуктами компьютерных классов в учебных заведениях, а также отвлечь молодежь от неэффективного использования персональных устройств (компьютерные игры, общение в чатах и т.д.).

Применение «облачных» технологий в системе образования позволяет обеспечить мобильность и актуальность образовательных ресурсов, позволяя вовлечь в образовательный процесс личные компьютерные устройства преподавателей и учащихся. Мобильность обучения предполагает наличие для каждого участника учебного процесса персональной рабочей среды, не привязанной к конкретному компьютерному устройству. «Облачные» технологии позволяют создать удобную среду для доступа к ресурсам и сервисам с разнообразных, в том числе мобильных устройств, и обеспечить синхронизацию деятельности пользователя, осуществляемой с нескольких устройств (компьютер в учебном классе, домашний компьютер, смартфон).

На сегодняшний день учащемуся сложно отобрать необходимые ему знания, отсеив ненужное. Большинство учащихся на 1-2 курсах теряют мотивацию к получению образования, ведь далеко не каждый преподаватель может преподнести материал в интересной и доступной форме. А если изучать материал, «игровая», это обогатит образовательный процесс и даст мощный толчок в подготовке будущих квалифицированных специалистов в любой отрасли.

Учащимся предоставляется возможность самостоятельно и независимо от местоположения выполнять задания, применяя информационно-коммуникационные технологии и сети Интернет.

В то же время использование сети Интернет в образовательном процессе воспринимается учащимися позитивно, так как глобальная сеть является ведущей средой «обитания» молодежи и выступает для них основным источником актуальной научной и учебной информации и перспективной формой обучения.

Нами предлагается применение «облачных» технологий на занятиях по графическим дисциплинам в виде проведения дистанционной олимпиады. Для организации и взаимодействия участников с преподавателем используются сервисы Google. Выбор обусловлен по следующим причинам: сервис обладает наиболее полным набором облачных технологий, постоянно расширяет данные технологии и развивает их в целях обеспечения комплексной поддержки работы учебных пространств (преподавателя, учащегося, группы), имеет большой контингент пользователей (упрощает регистрацию и построение групп), русскоязычную версию страниц портала, синхронный механизм мобильной связи (подтверждений, оповещений, напоминаний), интерактивную справочную систему; поддерживает бесплатность большинства сервисов.

Для отображения заданий дистанционной олимпиады создан блог сервисом Blogger (рисунок 1).

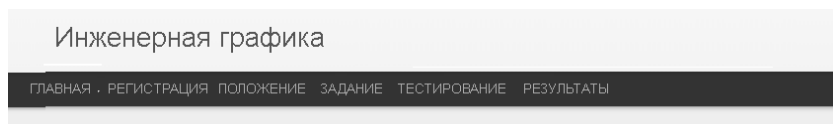


Рисунок 1. Отображение блога

Регистрация и тестирование проводится сервисом Google Docs (Формы), материал демонстрируется интерактивными презентациями (рисунок 2), приложениями и видеороликами. Информация, собранная при регистрации, позволяет определить e-mail участников и ограничить доступ к материалам дистанционной олимпиады.



Рисунок 2. Отображение интерактивной презентации

Тестирование содержит задачи на воспроизведение, преобразование, моделирование, ориентирование, анализ и сравнение. При ответах на вопросы в формах Google автоматически создается таблица, в которой накапливаются результаты.

Практическое задание выполняется с помощью программы AutoCAD по описанию, с возможностью отправки результата на почту gmail.

Таким образом, современные технологии предлагают альтернативу традиционным формам организации учебного процесса, открывают новые возможности и перспективы в обучении. Облачные технологии создают возможности для персонального обучения, интерактивных занятий, что способствует повышению эффективности усвоения, закрепления и проверки знаний учащихся.

Технологии, казавшиеся ранее фантастикой, сегодня реальны и применимы в образовании: электронные обучающие ресурсы, совместные групповые проекты, дистанционные олимпиады и др.

Список литературы

1. Емельянова, О.А. Применение облачных технологий в образовании / О.А. Емельянова // Молодой ученый. – 2014. – № 3. – С. 907-909.
2. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / под ред. Д. Бадарча. – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.
3. Абламейко, С.В. «Облачные» технологии в образовании / С.В. Абламейко, Ю.И. Воротницкий, Н.И. Листопад // Электроника. – 2013. – № 9. – С. 30-34.

УДК 378.02

ОПЫТ СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

И.А. Сергеева, ст. преподаватель

*Сибирский государственный университет путей
сообщения (СГУПС), г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: графическая подготовка, дистанционное обучение, электронная информационно-образовательная среда.

Аннотация. Дистанционное обучение является одним из современных векторов развития системы образования. Данный вид обучения отвечает принципам современности, доступности и открытости. Задача педагогов – создание учебных курсов, содержащих все необходимые учебно-методические материалы и формирующих компетенции, регламентированные образовательным стандартом.

Компьютеризация общества и развитие интернет-технологий решили проблему поиска, обработки и хранения любой информации. Пользователь в короткий срок может найти ответ на любой возникший вопрос, как в области своей профессиональной деятельности, так и в сфере своих интересов и увлечений. Компьютерные технологии и сеть интернет повлияли и на организацию процесса обучения, в частности развивается система дистанционного обучения. Дистанционное обучение под-

разумеает удаленное расположение субъектов образовательного процесса: например, при получении образования заочно. Внедрение дистанционного обучения позволяет студенту осуществлять свою образовательную деятельность не только во время установочной или зачетно-экзаменационной сессии, но в течение учебного курса. При этом, обучающийся может планировать свою учебную деятельность, осуществлять самоконтроль полученных знаний, своевременно получать необходимые консультации. Весь учебно-методический материал находится в открытом доступе, и обучающийся может воспользоваться им в любой момент. Для студентов очной формы обучения электронный учебный курс также удобен – все необходимые учебно-методические материалы укомплектованы, оперативно осуществляется обратная связь.

При организации процесса обучения студентов очного и заочного отделений в Сибирском государственном университете путей сообщения используются элементы дистанционного обучения. Преподаватели кафедры активно внедряют в учебный процесс компьютерные технологии и средства мультимедиа, разрабатывают учебные курсы в электронной информационно-образовательной среде Moodle [1, 2, 3].

Электронный учебно-методический комплекс дисциплины является динамической системой, которую можно своевременно откорректировать в зависимости от изменений нормативной базы, содержания учебной дисциплины и потребностей обучающихся. В начале обучения проводится входной контроль, в результате которого формируется пакет заданий. Задания имеют инвариантную и вариативную части. Вариативная часть содержит задания повышенной сложности; решение таких заданий позволяет студентам участвовать в конкурсах и олимпиадах. Автором создан депозитарий задач и заданий, с помощью которого формируется электронное семестровое задание (домашние задачи, расчетно-графическая работа). Рокировка заданий снижает риск плагиата.

Наполнение курса осуществляется посредством несложных операций. Среда Moodle позволяет добавлять элементы курса и

ресурсы. К элементам курса относятся анкеты, задания, лекции, тесты, форумы и чаты. Как видно из перечня, ресурсы направлены на освоение курса, осуществление контроля/самоконтроля пройденного материала, организацию обратной связи. При создании электронной лекции есть возможность разбивки темы на отдельные главы. В конце каждой главы можно встроить задание (опрос), правильное выполнение которого позволяет перейти обучающемуся к следующему разделу. При неправильном выполнении данного задания (опроса) студенту предлагается проработать лекционный материал еще раз. Задания также имеют ряд важных настроек – срок сдачи, количество разрешенных проверок и т.д. В качестве ресурсов Moodle предлагает использовать гиперссылки, книги, папки, файлы. Гиперссылки используются для обращения к внешним источникам – учебникам, справочникам и нормативной литературе. Бланки заданий формируются файлом или папкой.

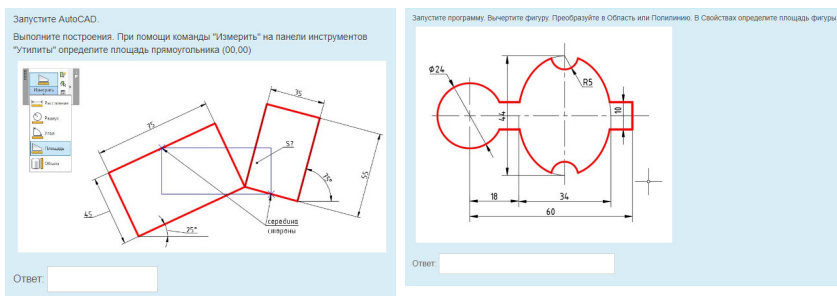


Рисунок 1. Пример тестовых заданий по дисциплине «Компьютерная график»

В структуре дистанционного курса созданы разделы: нормативные документы, учебно-методические материалы, задания для самостоятельной работы, контролирующие материалы, задания для подготовки к олимпиадам, задания для проведения дополнительных занятий для студентов, обучающихся по целевому направлению.

В качестве контролирующих материалов имеется список вопросов для устного опроса в часы аудиторных занятий и тестовые задания. Создание тестовых заданий рассмотрено в работах [3, 4]. Для проведения тестирования по дисциплинам

«Компьютерная графика» и «Графические средства» создана новая группа вопросов. Так как данные учебные курсы носят практический характер – в результате обучения студент должен освоить приемы работы в графическом редакторе – создание банка теоретических вопросов вызывало затруднение. Для того чтобы проконтролировать сформированность навыков черчения, были созданы вопросы, требующие числовой ответ.

Студент вычерчивает в программе заданный контур, в свойствах определяет площадь или периметр фигуры, который является ответом для тестового задания. Если чертеж прочитан верно и выполнены все необходимые построения с использованием привязок, ответ будет засчитан как правильный.

Создание дистанционного курса учебной дисциплины на сегодняшний момент является неотъемлемой частью учебного процесса. Данный вид образовательной технологии отвечает принципам современности, открытости и доступности, позволяет оперативно вносить изменения и осуществлять обратную связь с обучающимися. Дистанционное обучение является системой динамической, постоянно изменяющейся и развивающейся. При этом, стремление студента самостоятельно освоить учебный курс считается безусловным, что не отражает действительности.

К недостаткам дистанционного обучения следует отнести проблему роста плагиата, так как любой документ или задание легко растиражировать. Большие временные затраты несут создание тестовых заданий с графической частью и депозитария задач и заданий.

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Применение дистанционных технологий в инженерной графической подготовке студента строительного вуза /К.А. Вольхин, И.А. Кряжиков // Актуальные вопросы образования. – Новосибирск: Изд-во СГУГИТ, 2017. – № 1-2. – С. 127-131.
2. Астахова, Т.А. Практическое использование «Moodle» в курсе графических дисциплин / Т.А. Астахова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 20 апреля 2016., г. Брест, Республика Беларусь, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БрГТУ, 2016. – С.12-15.

3. Петухова, А.В. Опыт применения электронного учебно-методического комплекса по графическим дисциплинам / А.В. Петухова, О.Б. Болбат, // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 31. – С.215-225.
4. Сергеева, И.А. Содержание тестовых заданий по начертательной геометрии и инженерной графике / Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С.202-206.
5. Сергеева, И.А. Компьютерное тестирование – за и против / И.А. Сергеева // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции 20 апреля 2016 года Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БрГТУ, 2016. – С.132-135.

УДК 004.94

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ

Е.В. Сименко, канд. техн. наук, доцент,
А.Е. Судариков канд. техн. наук, доцент

*Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Ключевые слова: компьютерные технологии, твердотельное моделирование, визуализация, выработки, тубинговая крепь, дополненная реальность.

Аннотация. Представлены возможности и основные направления использования современных компьютерных технологий при подготовке инженерных кадров. Приведены результаты моделирования узлов горных выработок, закрепленных тубинговой крепью, с использованием 3D-моделирования в программе Компас. Оценена возможность применения информационной технологии – дополненная реальность.

Наблюдаемые в последнее время быстрый рост производительности компьютеров и появление новых программных продуктов в производстве требуют затрат времени и средств для специальной переподготовки сотрудников. Поэтому при приеме

на работу выпускников ВУЗов предприятия наряду с общим уровнем образования оценивают компьютерную грамотность выпускников как минимум на уровне пользователя, используемого на предприятии программного обеспечения. Следовательно, современные инженеры, кроме офисных программ обязательно должны владеть технологиями автоматизированного производства – САМ (computer-aided manufacturing).

Использование трехмерных твердотельных моделей, позволяющих производить виртуальные монтаж, демонтаж, компоновку и взаимную увязку оборудования значительно интенсифицирует процесс изучения конструкций и увеличивает глубину проработки конструкции промышленного оборудования.

Начиная с начертательной геометрии и инженерной графики, студенты знакомятся с профессионально-ориентированным программным обеспечением. Использование различных компьютерных программ в разных дисциплинах курса требует у студента больших затрат времени на освоение нового программного продукта вместо изучения собственно самой дисциплины. Учитывая современные тенденции снижения количества аудиторных занятий и увеличения части самостоятельной работы, необходимости интенсификации получения студентами знаний и умений, указанная трата времени на изучение компьютерных программ является непозволительной. Поэтому целесообразно выбрать базовые программные продукты, которые будут использоваться на протяжении всего обучения. При выборе программных продуктов необходимо ориентироваться на потребности предприятия. Следовательно, нужно разработать методику и наработать необходимое количество 3D моделей для организации учебного процесса с использованием компьютерного моделирования. Использование компьютерных моделей превращает компьютер в универсальную экспериментальную установку. В компьютерном эксперименте обеспечен полный контроль за всеми параметрами системы, компьютерный эксперимент дешев и безопасен, с помощью компьютера удастся ставить «принципиально невозможные» эксперименты (геологические процессы, экологические катастрофы и т.д.). Программное обеспечение

для горного моделирования и проектирования сегодня превратилось в системы, которые отличаются интерактивной графикой, высоким качеством визуализации поверхностей и моделей объектов. Самые современные компьютеры и программные средства помогают горным инженерам выполнять горные проекты быстро и эффективно.

На рисунке 1 представлены выработки, закрепленные тюбингами. Тюбинг – элемент крепи в горном производстве, представляющий собой цилиндрический сегмент с круговыми радиальными и поперечными ребрами жесткости. Тюбинги имеют гладкую поверхность с внешней стороны и ребра жесткости на поверхности внутренней стороны. Тюбинговая крепь – поддерживающая, сплошная криволинейного очертания крепь, собранная из отдельных элементов – тюбингов и предназначенная для крепления вертикальных стволов, горизонтальных и наклонных выработок круглого сечения, расположенных в слабых, неустойчивых породах и обводненных песках (ГОСТ Р 54976).



Рисунок 1. Выработки, закрепленные тюбингами

Наиболее широкое распространение такая обделка получила при проходке шахтных стволов и туннелей метрополитенов. Основное ее преимущество по сравнению с обделкой из монолитного бетона и железобетона – в возможности воспринимать давление горных пород в непосредственной близости от забоя. Тюбинги изготавливаются из металла (чугун, сталь) или железобетона. Чугунные тюбинги делаются литыми с последующей ме-

ханической обработкой боковых поверхностей, соприкасающихся при монтаже обделки.

Каждое кольцо обделки собирается из тюбингов трех типов: нормальных, смежных и замкового. Железобетонные тюбинги применяются в основном для обделок туннелей метрополитенов. Конструкция их выполняется в двух вариантах: с бортами (аналогично чугунным тюбингам) и сплошного прямоугольного сечения. Первый тип удобнее для монтажа обделки (имеет болтовые связи), но отличается меньшей трещиностойкостью. Тюбинги сплошного сечения требуют специальных поддерживающих приспособлений при сборке кольца, но зато не трескаются под нагрузкой и имеют ровную внутреннюю поверхность, что улучшает условия эксплуатации туннелей (снижается сопротивление воздуха движению поездов).

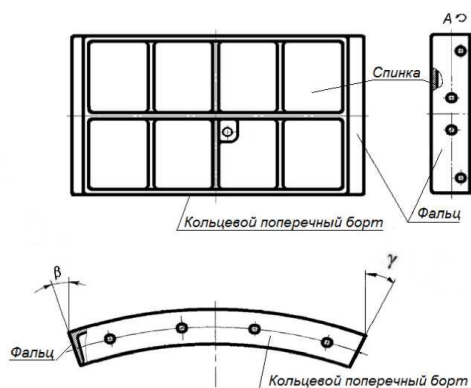


Рисунок 2. Расположение основных поверхностей тюбинга

Кольцевой поперечный борт тюбинга: борт в виде ребра, располагающийся на спинке тюбинга с двух внешних сторон, имеющий форму кольцевого сегмента и служащий стыковочной поверхностью для соединения тюбинговых колец между собой. Фальц: борт в виде ребра, располагающийся на спинке тюбинга с двух внешних сторон, имеющий прямоугольную форму и служащий стыковочной поверхностью для соединения тюбингов в тюбинговое кольцо.

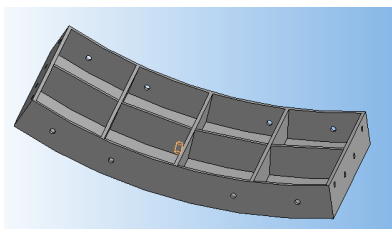
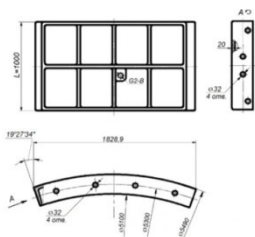


Рисунок 3. Тюбинг нормальный

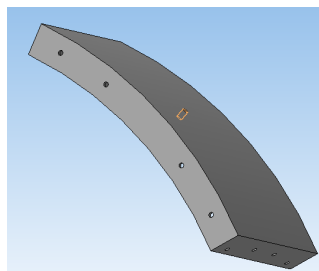
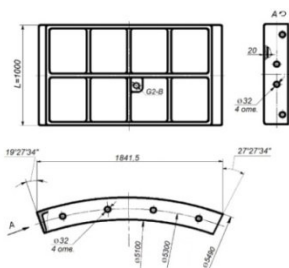


Рисунок 4. Тюбинг стыковочный

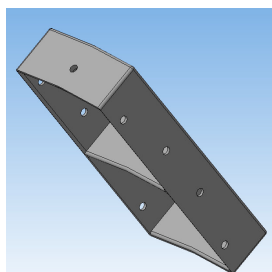
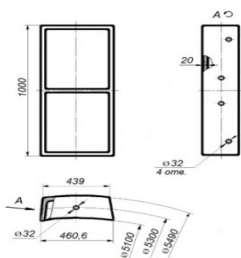


Рисунок 5. Тюбинг ключевой (замковой)

Твердотельное моделирование – более естественный способ выразить суть изделия. Лучшее визуальное представление изделия помогает и на последующих стадиях жизненного цикла проекта. Например, из модели можно автоматически получить изображение всех компонентов в разобранном виде и использовать его в качестве иллюстрации в инструкции по сборке.

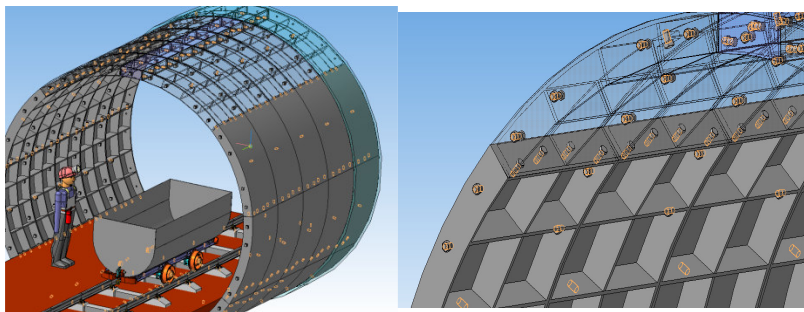


Рисунок 6. Компьютерная модель тьюбинговой крепи

Учебные планы специальностей предусматривают изучение дисциплин по моделированию и ряда дисциплин, направленных на изучение конструкций и принципа действия промышленного оборудования. В этих дисциплинах студент детально прорабатывает за годы обучения несколько конструкций, что явно недостаточно для современной подготовки инженера. Глубокую проработку конструкции изучаемого оборудования студент может осуществить под руководством преподавателя только при выполнении индивидуальных работ, курсовых заданий и проектов, количество которых ограничено учебными планами. Также часто на практических и лабораторных занятиях указанных дисциплин из-за отсутствия технических средств ограничиваются только описанием конструкций.

Необходим комплексный подход к разработке структурной последовательности расположения дисциплин и учета взаимосвязей между дисциплинами. Использование в учебном процессе компьютерного проектирования и детальная проработка на 3D-моделях современного оборудования позволят интенсифицировать получение студентом знаний и выработку необходимых для производства навыков.

Кроме того, данная система может быть применена с использованием современной технологии обучения – «дополненная реальность».

Дополненная реальность (англ. augmented reality – «расширенная реальность») – термин, относящийся ко всем проектам,

направленным на дополнение реальности любыми виртуальными элементами. Что нужно, чтобы увидеть дополненную реальность? Необходимы веб-камера компьютера или камера мобильного устройства (смартфон, планшет), а также специальное приложение, накладывающее цифровую информацию (трехмерные модели, видео, аудио, тексты) на изображение реального мира, получаемое с камеры, и выводящее результат на экран. Технология может «оживить» практически любые учебные материалы – иллюстрации в книгах, схемы, карты, рисунки. Т.е. в данном случае применение такой технологии не потребует применения специального дорогостоящего оборудования и позволит использовать стандартные ПЭВМ для решения задачи применения в учебном процессе «дополненную реальность».

В настоящее время на кафедре начертательной геометрии и графики Санкт-Петербургского горного университета проводятся научно-исследовательские работы по возможному привлечению данной технологии к учебному процессу для студентов. Внедрение данной технологии даст возможность «взять на дом» в трехмерном виде изучаемый узел, механизм или машину целиком, что позволит студентам самостоятельно прорабатывать конструкции и узлы, и раскрывает новые возможности для технического творчества.

Список литературы

1. Картозия, Б.А. Внедрение информационных технологий при подготовке горных инженеров для освоения подземного пространства / Б.А. Картозия, А.В. Корчак, Д.В. Латыпов // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2010. – №8. – С. 136-139.
2. Судариков, А.Е. Современные компьютерные технологии в обучении при подготовке горных инженеров / А.Е. Судариков, Е.В. Сименко, Э.Х. Муратбаев. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». – Т 2. – 2016. – С 42-47.
3. Фоломкин, А.И. Программы-тренажеры и 3D модели, как образовательный контент системы электронного обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» / А.И. Фоломкин, Е.В. Сименко. – Санкт-Петербург: «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. – С 263-268.

4. Рубенштейн, Л.О. Программное обеспечение для разработки и использования дополненной реальности / Л.О. Рубенштейн // Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы : сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции, Москва, 28-29 апреля 2016 г. – М.: Из-во «Московский государственный образовательный комплекс», 2016. – С. 296-299.
5. Третьякова, З.О. Современные компьютерные технологии в образовательном процессе дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» / З.О. Третьякова, Е.В. Сименко. – Санкт-Петербург: «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. – С 334-338.

УДК 004.092

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

М.А. Скрабатун, ассистент,

А.А. Воробьева, ст. преподаватель

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк,
Республика Беларусь*

Ключевые слова: контроль знаний, тестовый контроль, компьютерное тестирование, форма тестовых заданий, начертательная геометрия и инженерная графика.

Аннотация. Применение программы Айрен позволяет объективно оценить уровень знаний и является рациональным дополнением к другим методам проверки знаний студентов. Рассмотрены достоинства и недостатки компьютерного тестирования.

Контроль уровня знаний – один из важнейших элементов учебного процесса, от правильной организации которого во многом зависит эффективность обучения.

В процессе обучения студентов дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» широко используется текущий и промежуточный контроль знаний в форме устного опроса, письменной работы, самостоятельных графических работ. Перечисленные методы контроля успеваемости имеют определенные недостатки: при проверке знаний большого числа

студентов наблюдается загруженность преподавателя работой, связанной с большим объемом информации, которую требуется обработать за короткий промежуток времени.

Одним из путей решения перечисленных проблем является использование такой формы контроля, как тестирование, которое может применяться на всех этапах учебного процесса. С его помощью эффективно обеспечивается предварительный, текущий и итоговый контроль знаний студентов. Кроме того, тесты помогают студентам при самостоятельной подготовке к занятиям. С целью текущего контроля по изучению разделов дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» были разработаны различные тесты. При формировании тестовых заданий использовались следующие формы заданий:

1. Задание с выбором одного правильного ответа из предложенных – это тестовое задание с пронумерованными вариантами ответов, из которых нужно выбрать один, соответствующий правильному ответу (рис. 1).

2. Задание с выбором нескольких правильных ответов из предложенных – это тестовое задание с пронумерованными вариантами ответов, из которых нужно выбрать два номера или более, соответствующих правильному ответу.

3. Задание на установление правильной последовательности – тестовое задание, выполнение которого состоит в установлении правильной последовательности операций, действий, которые приводятся в заданиях в случайном порядке. Примером служат задания, где необходимо расставить масштабы в порядке увеличения либо уменьшения (рис. 1).

4. Задание на установление соответствия – тестовое задание, при выполнении которого необходимо установить соответствие между элементами трех и более множеств.

5. Задания с кратким ответом (число) предполагают краткий письменный ответ или решение предложенного задания.

Задания с выбором одного или нескольких правильных ответов удобно использовать для ускоренной проверки знаний. Если в тест включаются задания открытой формы, то это требует уже не только большего времени, но и более глубоких зна-

ний. Различные формы тестовых заданий позволяют сделать сам тест более разнообразным, что не дает «заскучать» испытуемым.

<p>3.15 Установите последовательность построения точки пересечения прямой l с плоскостью Γ (ΔABC)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В пересечении проекций данной прямой l и l_2 отметим проекции K_1 и K_2 искомой точки $K = l_2 \cap l$. 2. Построим проекции линии пересечения плоскостей заданной Γ и вспомогательной T, то есть l_2 ($1_2 2_2$; $1_1 2_1$). $\Gamma \cap \Delta = l_2$. 3. Определяем видимость прямой l. 4. Через прямую l проведем фронтально проецирующую плоскость T (T_2), $T \in l$.
---	---

Рисунок 1. Вариант тестового задания на установление правильной последовательности проводимых действий

Но наиболее перспективным представляется использование тестовых технологий в компьютерной форме. Данная форма контроля позволяет:

- автоматизировать проверку и оценку результатов обучения и, за счет этого, значительно уменьшить время на диагностику знаний;
- повысить мотивационную сторону обучения;
- объективно оценить знания (исключается субъективизм со стороны преподавателя.);
- выявить проблемы в усвоении учебного материала и на основе их анализа внести соответствующие коррективы в организацию учебного процесса.

К недостаткам тестирования можно отнести:

- с помощью тестов затруднена проверка глубинного понимания предмета, овладения стилем мышления, свойственным изучаемой дисциплине;
- тестовый контроль не способствует развитию устной и письменной речи студентов;

- имеется возможность угадывания правильного ответа, а значит, гарантии наличия у обучаемых твердых знаний нет.

В настоящее время существует большое количество программных систем для тестирования знаний, которые находятся в свободном доступе в сети Интернет. В результате мы остановились на программе тестирования Айрен (рис. 2). Основными характеристиками данной программы являются [1]:

- возможность работы в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах;
- широкий набор типов тестовых заданий (одиночный выбор, множественный выбор, сопоставление, порядок, ручной ввод ответа и т.д.);
- возможность установки ограничений по количеству задаваемых вопросов, времени тестирования и др.;
- наличие информативного мониторинга тестирования;
- подробное руководство по эксплуатации;
- возможность бесплатного некоммерческого использования,
- создание тестов в виде автономных исполняемых файлов, которые могут использоваться обучаемыми в режиме самостоятельной работы для самопроверки.

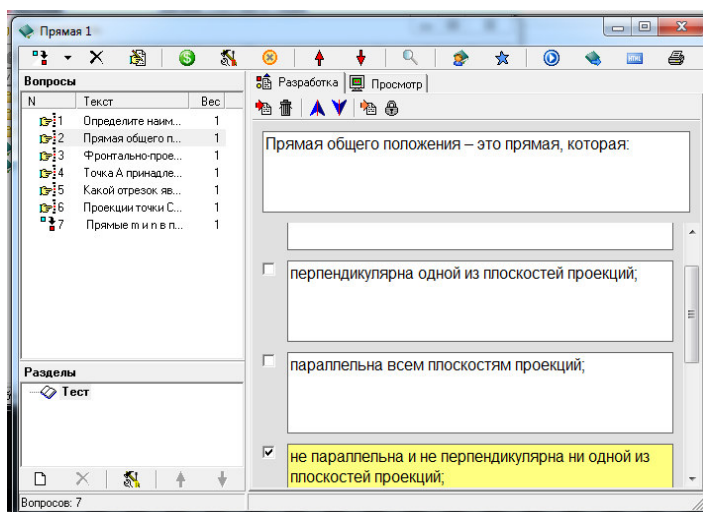


Рисунок 2. Вид окна редактора тестов Айрен

Перед началом работы необходимо выполнить настройку проведения тестирования: количество попыток, время прохождения теста, используемая шкала оценок, показ результатов тестирования. Совокупность этих сведений называется в Айрен *профилем тестирования*. Для одного теста можно создать несколько профилей, соответствующих разным условиям проведения работы [2].

При работе с программой в локальной сети у преподавателя появляется возможность мониторинга достижений каждого из студентов, вплоть до ответов на отдельные вопросы. По окончании работы эти данные сохраняются в архиве, где их в дальнейшем можно просматривать и анализировать с помощью встроенных в программу средств. Следует отметить, что Айрен имеет интуитивно понятный интерфейс, что существенно облегчает ее усвоение преподавателями – неспециалистами в информационных технологиях. При возникновении каких-либо затруднений, к их услугам предлагается подробнейшая инструкция пользователя. Удобная система хранения оценок позволяет без труда интегрировать программу тестирования знаний Айрен в уже существующий образовательный процесс, с учетом уже принятых в учебном заведении систем оценивания и технологий обучения.

Однако использование компьютера для контроля деятельности студентов при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» представляется возможным только на этапе контроля теоретических знаний. Например, можно легко контролировать узнаваемость фигур и их ориентацию относительно плоскостей проекций (прямые общего положения, проецирующие прямые, прямые уровня, плоскости, взаимное положение прямых и плоскостей). Но такие важные вопросы, как «Позиционные задачи на пересечение фигур», «Метрические задачи на измерение линейных и угловых величин», основополагающие задачи с применением способов преобразования прямоугольных проекций, где требуется непосредственное выполнение чертежа, остаются пока вне досягаемости существующих технологий

компьютерного тестирования.

Применение такой системы тестового контроля позволяет объективно оценить уровень знаний и является рациональным дополнением к другим методам проверки знаний, а также обеспечивает повышение эффективности учебного процесса по графическим дисциплинам.

Список литературы

1. Скрабатун, М.А. Об эффективности применения компьютерного тестирования по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» [Электронный ресурс] / М.А. Скрабатун. // Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкий государственный университет. Сер. Педагогика. – Выпуск 18(88). – С.258-261. – Электронный оптический диск – 1.
2. Программа тестирования знаний Айрен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://igenproject.ru/>. – Дата доступа: 28.04.2017.

УДК 378.1:514.181(075.8)

АКТИВИЗАЦИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ПОЛУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ

Б.М. Славин¹⁾, канд. техн. наук, доцент,

И.А. Козлова^{1), 2)}, канд. техн. наук, доцент,

Р.Б. Славин^{1), 2)}, канд. техн. наук, доцент

¹⁾ *Астраханский государственный технический университет (АГТУ), г. Астрахань, Российская Федерация*

²⁾ *Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (АГАСУ), г. Астрахань, Российская Федерация*

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, начертательная геометрия, инженерная графика, 3D-модели.

Аннотация. В современных условиях в технических вузах необходим новый качественный подход к графической подготовке студентов различных уровней обучения. Осознанное отношение к самоподготовке дает хорошие результаты при использовании информационно-коммуникационных технологий и применении этих знаний на конференциях и олимпиадах.

Вследствие стремительного развития информационно-коммуникационных технологий, смены парадигмы образования необходимо решать задачи подготовки бакалавров и специалистов на качественно новом уровне.

Начертательная геометрия и инженерная графика, относящиеся к циклу общепрофессиональных дисциплин, обеспечивают формирование компетенций по специальностям технического профиля [1]. Компетенции также предусматривают организацию собственной деятельности студентов, ответственности за качество выполнения заданий. Возрастает в связи с этим роль преподавателя при планировании и контроле за самостоятельной работой студентов.

Формированием базовых знаний взаимодействия пространственных форм, способов их изображений на чертеже занимается классическая начертательная геометрия. Развитие навыков творческого моделирования, использование широкого спектра возможностей компьютерных технологий позволят сформировать уровень проектно-конструкторской компетенции в соответствии с требованиями высокотехнологичных производств.

Учитывая высокую степень владения компьютерными знаниями современной молодежью, нужно научить студентов анализу и синтезу геометрической формы изделия с целью создания электронных геометрических 3D-моделей на основе САД-систем.

Проблема кроется в том, что при существенном сокращении аудиторных часов студентам следует максимально продуктивно использовать часы самостоятельной работы. В нашем университете в такой ситуации для привлечения молодежи к специальностям технического профиля на протяжении нескольких лет студенты 2-3 курсов направляются в Московский технологический университет на Открытые Всероссийские студенческие олимпиады по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. В предшествующий период со студентами проводятся дополнительные занятия по углубленному изучению этих предметов. В большинстве случаев с компьютерной графикой студенты знакомятся самостоятельно.

На проходящих в АГТУ ежегодных студенческих научных конференциях широко рассматриваются вопросы начертательной геометрии и инженерной графики с применением компьютерных технологий [2]. Например, на 67-ой Международной студенческой научно-технической конференции в апреле 2017 г. рассматривались доклады «Построение очерка сложной поверхности в КОМПАС», «Построение развертки воздуховодов в КОМПАС-График», «Применение информационных технологий для решения позиционных задач» (Рисунок 1), что также повышает мотивацию изучения начертательной геометрии.

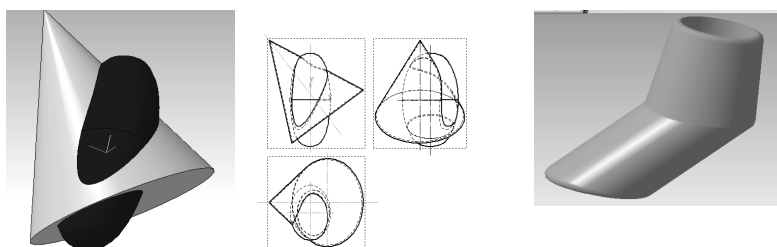


Рисунок 1. Фрагменты к докладам по начертательной геометрии и инженерной графике на научно-технических конференциях

С целью профориентационной работы в дни празднования 50-летия Института морских технологий, энергетики и транспорта АГТУ в декабре 2018 г. проводилась Открытая олимпиада по начертательной геометрии, инженерной графике и черчению. В ней приняли участие учащиеся Астраханского Технического лицея, Красноярской школы № 1 Астраханской области, курсанты Волго-Каспийского морского рыбопромышленного колледжа и студенты АГТУ. Юные гости познакомились с музеем Истории АГТУ, видеороликами о жизни студенчества ИМТЭиТ и АГТУ. Победителям и участникам олимпиады были вручены дипломы и сертификаты.

Очень серьезным испытанием для студента Института нефти и газа АГТУ Шевелева М. было участие в феврале 2017 г. в Открытом региональном чемпионате «Молодые профессионалы» Астраханской области (WORLD SKILLS RUSSIA) – Инже-

нерный дизайн CAD (САПР)» [3]. По реальным технологиям необходимо было, например, показать процесс сборки – разборки агрегата для демонстрации понимания принципа его работы (Рисунок 2).

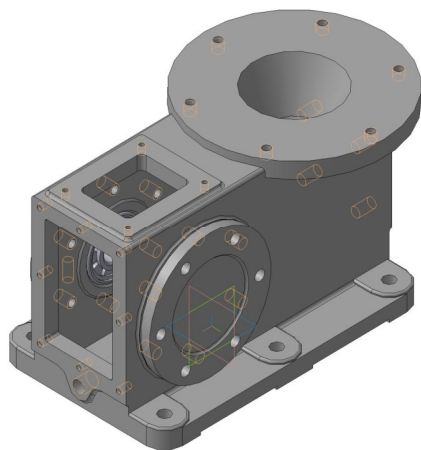


Рисунок 2. Задание для создания 3D-модели корпуса

Кропотливая самостоятельная работа позволила ему соперничать с высококвалифицированными участниками, оценить свои силы, знания и умения сконцентрироваться на месте, продолжать повышать уровень подготовки.

Он также принял участие в июле 2017 г. во Всероссийской дистанционной олимпиаде по дисциплине «Инженерная компьютерная графика» на портале «Мир олимпиад» (г. Краснодар) и был награжден дипломом 2 степени.

В заключение следует отметить, что сближение технологий обучения с современными производственными технологиями отвечают современным требованиям стандартов [4, 5].

Список литературы

1. Вольхин, К.А. Использование информационных технологий в курсе начертательной геометрии / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Омский научный вестник. – 2012. – № 2. – С. 282–286.
2. Козлова, И.А. Аспекты инновационного подхода для активизации познавательной деятельности студентов / И.А. Козлова, М.М. Харах // Про-

блемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО : Материалы III научно-практической интернет-конференции с международным участием, г. Пермь, сентябрь-ноябрь 2012 г. – Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2013. – С. 26-28.

3. Шевелев, М.А. Инженерный дизайн в региональном чемпионате WorldSkills Russia Астраханская область / М.А. Шевелев // материалы 67-ой Международной студенческой научно-технической конференции, 17-21 апреля 2017 г. [Электронный ресурс] / Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2017. – Режим доступа : 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Широкова, Л.И. Организация самостоятельной работы студентов на занятиях по «Инженерной графике» Л.И. Широкова // Актуальные задачи педагогики : материалы V Междунар. науч. конф., г. Чита, апрель 2014 г. – Чита: Изд-во Молодой ученый, 2014. – С. 202-204.
5. Толстик, И.В. Самостоятельная подготовка курсантов с учетом их будущей профессиональной деятельности / И.В. Толстик // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, 21 марта 2014 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Вольхина К.А. и Завистовского В.Э. – Брест, 2014. – С. 44-47.

УДК 004.356.2

КОНСТРУКТИВНО-ПРОГРАММНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ 3D ПРИНТЕРА CUBE X

В.А. Столер, канд. техн. наук, доцент,

А.Е. Олешко, студент,

П.А. Снигирев, магистрант

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

Ключевые слова: трехмерная печать, 3D принтер, программа-слайсер, филаменты, экструдер, модернизация, качество печати, учебный процесс.

Аннотация. Использование трехмерной печати для быстрого прототипирования качественных изделий предполагает наличие 3D принтеров с широкими функциональными возможностями. Большинство имеющихся на рынке принтеров имеют свои недостатки, что ограничивает их применение. В работе рассматриваются пути конструктивной и программной модернизации таких принтеров на примере принтера Cube X, взятого за базовую модель.

На сегодняшний день трехмерная печать развивается быстрыми темпами. Однако с наличием на рынке большого количества дешевых принтеров и потому более доступных, но часто недоработанных, появляются проблемы конструктивно-программного характера, которые отражаются в итоге на качестве изготавливаемых изделий в виде нарушений их геометрических и физических параметров, например, сколы, выступы, изменение геометрии и структуры материала (филамента).

Находящийся в распоряжении авторов полупрофессиональный 3D принтер Cube X от 3D Systems (США) [1], взятый за базовую модель для модернизации, имеет определенные недостатки, связанные с узким набором функциональных возможностей для варьирования геометрическими и физическими параметрами. Для придания принтеру максимальной универсальности были намечены пути его модернизации и соответственно перечень доработок, которые можно разделить на конструктивные и программные. В результате планировалось расширить диапазон используемых филаментов, исключить изломы пластика при подаче в выходное сопло печатной головки (экструдера), получить близкую к идеальной геометрию отпечатанного изделия, которая соответствует проектируемой модели.

На конструктивном уровне были выполнены ряд изменений в принтере:

1. Изменен и сокращен путь подачи филамента в обход множества изгибов через тефлоновые трубки, из-за которых пластик имел изломы и трескался во время, и даже после, печати.

2. Разработан подогреваемый стол-элеватор для предотвращения отлипания изделия во время печати и расширения ассортимента используемых пластиков.

3. Убран картридж с материалом и заменен на распечатанное этим же принтером крепление катушки для пластика, которое устанавливается на корпус принтера (рисунок 1). Это дало возможность ускорить загрузку филамента, а также использовать и другие виды пластиков PETG, SBS, PVA, кроме рекомендованных фирмой 3D Systems.



Рисунок 1. Крепление катушки для пластика

Известно, что для создания физического изделия на 3D принтере необходимо его электронную твердотельную модель через специальную программу-слайсер сконвертировать в g-code (язык программирования ЧПУ), который читается и воспроизводится принтером. Вместе с тем, от выбранного алгоритма настроек слайсера, как показала практика, будет зависеть напрямую и качество печати. Во время обработки модели программой-слайсером появилась необходимость в изменении параметров скорости печати, температуры, формы и толщины подложки, толщины печати, обдува заготовки. Поэтому на программном уровне была заменена программа-слайсер с оригинальной Cube X (рисунок 2), где количество настроек явно недостаточно, на KISSlicer 1.6.2, взятую с Internet (рисунок 3).

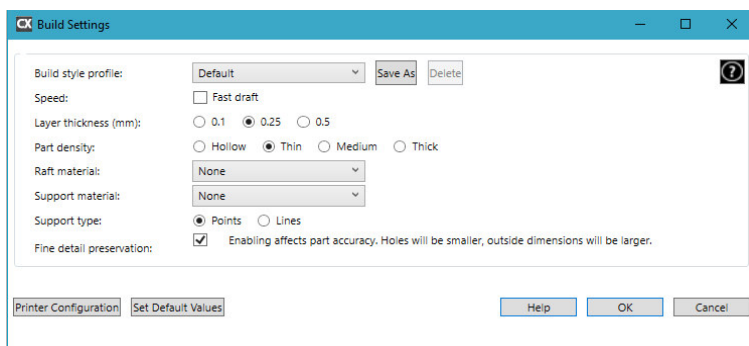


Рисунок 2. Интерфейс принтера CubeX

Это дало возможность использовать принтер без фирменных дорогих картриджей, печатать изделия с учетом подогрева столика, и, что особенно важно, ускорить в несколько раз процесс печати.

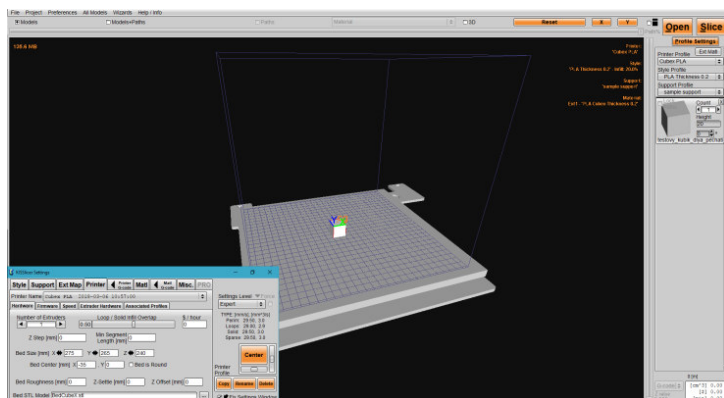


Рисунок 3. Интерфейс KISSlicer 1.6.2

Выполненные конструктивно-программные доработки позволили приблизиться к созданию 3D принтера с расширенными функциональными возможностями, который уже в обновленном виде способен печатать с увеличенной скоростью многими видами пластика без потери качества печати с сохранением геометрии отпечатанного изделия. Кроме того, проведенная модернизация 3D принтера с участием студентов и магистрантов позволила заинтересовать и привлечь других обучающихся в университете, только уже для выполнения лабораторных работ по трехмерной печати во время учебных занятий, прививая им тем самым навыки конструирования и программирования реального инновационного оборудования.

Список литературы

1. Столер, В.А. Изготовление физических моделей предметов с использованием 3D принтера/ В.А. Столер, П.Ю. Шамшуров // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 20 апреля 2016 года – Брест Республика Беларусь, Новосибирск Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БрГТУ, 2016. – С. 139-141.

ПРЕПОДАВАНИЕ КУРСА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ - ВАЖНЫЙ ЭТАП В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ИТ-СФЕРЫ

В.А. Столер, канд. техн. наук, доцент,

Е.П. Федорович, магистрант

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

Ключевые слова: компьютерные программы, мультимедийные технологии, проектирование мультимедиа контента, учебный процесс.

Аннотация. Рассматривается преподавание курса мультимедийных технологий в вузе, как составляющей учебной программы специалистов ИТ-сферы как у нас, так и за рубежом. Отмечается, что применение мультимедиа контента и прикладных программ, обеспечивающих их проектирование и разработку, позволяет активизировать образовательную составляющую студента и способствует лучшему усвоению дисциплин специальности и расширению компетенций в области компьютерных технологий.

В настоящее время технологии мультимедиа представляют собой комплекс современных технологий по созданию и обработке различных изображений и визуализации данных с помощью аппаратных и программных средств компьютера. Мультимедиа является быстроразвивающейся технологией, позволяющей отображать на экране монитора видео и воспроизводить с помощью акустических систем звук, и, таким образом, обеспечивать получение мультимедийного контента.

В связи с этим кафедрой инженерной и компьютерной графики БГУИР в 2016 году была разработана и внедрена в учебный процесс новая дисциплина «Технологии создания и обработки мультимедийного контента» для студентов специальностей факультета инфокоммуникаций (телекоммуникаций) БГУИР [1]. Дисциплина призвана научить студентов пользоваться мультимедийными технологиями, дает навыки проектирования, разработки и публикации мультимедийных продуктов, а также учит применять их при изучении других дисциплин специальности, когда предполагается демонстрация большого

количества учебного материала. Понятно, что качество и удобство просмотра и изучения этого материала напрямую влияет на восприятие его студентами. Эта технология подачи информации позволяет пошагово выполнять учебные действия при обеспечении максимальной наглядности и доступности обучающего материала.

Перспективность применения таких технологий в учебном процессе не вызывает сомнения. Об этом говорит и тот факт, что дисциплина с таким названием включена в список приоритетных для использования на европейском пространстве и разрабатывается кафедрой в рамках проекта «Инновационное образование в сфере информационных и коммуникационных технологий для социально-экономического развития» по программе «Erasmus+». Так, удовлетворяя спрос на IT-специалистов на рынке труда, ряд учреждений высшего образования Республики Беларусь участвует в обновлении специальностей в области информационных технологий, что соответствует приоритетам Национальной стратегии высшего образования нашей страны.

Сотрудничество в рамках этого проекта с учреждениями высшего образования стран Литвы, Беларуси, Великобритании, Франции будет способствовать развитию современных профессиональных компетенций также и у преподавателей Беларуси с учетом требований зарубежных специалистов. Таким образом, целью внедрения в учебный процесс вышеназванной дисциплины является развитие профессиональных компетенций не только у студентов, как будущих специалистов по информационным технологиям, но и у преподавателей этой дисциплины, и, как следствие, повышение их конкурентоспособности.

Предлагаемый для рассмотрения курс представляет собой структурированный материал, позволяющий последовательно пройти важные темы дисциплины, в котором рассматриваются: основные понятия в области мультимедийных технологий и этапы разработки; презентации как вид мультимедиа и инструменты для создания мультимедийных презентаций; технологии и программные средства для создания и редактирования видео и аудио; сервисы и программные средства для создания анимаци-

онных роликов; пути использования и возможности публикации полученного мультимедийного материала. Изучение перечисленных тем заканчивается созданием зачетных работ в виде оформленных мультимедийных презентаций, видео-уроков, фильмов или видеоклипов, анимационных роликов.

Понятно, что выполнение указанных заданий возможно на старших курсах и предполагает хорошие знания инженерной и компьютерной графики, основ алгоритмизации и программирования, прикладных пакетов видео и аудио монтажа.

Для реализации вышеперечисленного используется соответствующее программное обеспечение, такое как: браузер Chrome или Mozilla Firefox, Camtasia Studio, Vegas Pro, Freemake Video Converter, Easy GIF Animator, Autodesk 3ds Max, Adobe Animate CC и др., а также ряд интернет сервисов: Prezi.com, Slides.com, PowToon.com и т.п., которые наиболее часто применяются мультимедиа пользователями и поэтому включены для изучения в курс «Технологии создания и обработки мультимедийного контента». Не обойтись также и без специального оборудования и компьютеров, имеющих следующие минимальные характеристики: процессор 2 ГГц (4 ядра); RAM 8 ГБ; жесткий диск под систему SSD 250 ГБ; HDD 2 ТБ; видеокарта 2 ГБ с поддержкой NVIDIA[®], AMD/ATI[®] или Intel[®] GPU и т.д.

В заключении необходимо сказать, что разработка таких курсов и их адаптация к реализации в дневной, заочной и дистанционной форме на английском и русском языках позволит улучшить качество образования, и будет способствовать приобретению новых знаний.

Список литературы

1. Столер, В.А. Опыт использования прикладных программ и мультимедийных технологий в курсе инженерной и компьютерной графики / В.А. Столер // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 215–219.

УДК 378.014(072.8)

ЭУМК «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА НА КОМПЬЮТЕРЕ»

А.И. Сторожилов, канд. пед. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: электронный учебно-методический комплекс, трехмерное компьютерное моделирование, инженерная графика, компьютерные методы обучения, педагогические инновации, методика обучения, инженерная практика.

Аннотация. Описываются состав и структура электронного учебно-методического комплекса, предназначенного для самостоятельного или дополнительного освоения курса инженерной графики с использованием современных технических средств и методов решения учебных и инженерных задач на основе трехмерного компьютерного моделирования.

Современный уровень развития научной и материально-технической базы учреждений высшего технического образования, востребованность передовых предприятий в обеспечении кадрами высшей квалификации, владеющими самыми передовыми технологиями производства, достигли такого уровня, при котором оставаться на традиционных технологиях образования стало невозможно.

Уже почти 20 лет назад нами были даны теоретическое обоснование необходимости и разработана методика обучения студентов решению геометрических задач с использованием трехмерного компьютерного моделирования [1, 2]. Однако до сих пор эта методика в полной мере повсеместно еще не реализована.

Сегодня, безусловно, уже никто не отвергает необходимости перехода на обучение студентов, в том числе, и инженерной графике, с использованием компьютеров, компьютерных средств визуализации, презентаций, видеокурсов, дистанционных средств обучения и контроля полученных знаний.

Тем не менее, в большинстве случаев преподается традиционная начертательная геометрия, основанная на представлениях более чем двухвековой давности. Абсолютно всеми специали-

стами признано, что методы начертательной геометрии, ориентированные на «ручное» черчение, не могут обеспечить метрическую точность и эффективность решения геометрических задач.

Кроме того, инженерная компьютерная графика, а правильнее говорить о компьютерном геометро-графическом моделировании, имеет несравнимо более высокие потенциальные возможности в решении не только геометрических, но и комплексных инженерных задач, связанных с автоматизацией всего жизненного цикла машиностроительной продукции.

Компьютерное моделирование подталкивает к развитию принципиально новых, так называемых «аддитивных» технологий. Известно применение 3D принтеров не только в машиностроении, но и в легкой, пищевой промышленности, строительстве, медицине.

К сожалению, зачастую студенты узнают об этом только на старших курсах, например, при изучении САПР, а должны знать и видеть перспективу развития науки и техники с первого курса и, в первую очередь, при освоении инженерной и компьютерной графики. Кстати, уже есть предложения об интеграции курсов инженерной и компьютерной графики [3], что само по себе позитивно, но не отражает потенциальных возможностей взаимопроникновения этих двух дисциплин.

По нашему глубокому убеждению, речь должна идти не о формальной интеграции, а о качественно новой учебной дисциплине, которую можно назвать, например, «Компьютерное моделирование в инженерной графике».

Неформальная интеграция дисциплин должна предполагать, как освоение и закрепление знаний общей геометрии, инженерной графики, так и особенностей применения трехмерного компьютерного моделирования, базирующегося на вычислительной геометрии, хотя бы и без глубокого проникновения в основы последней для студентов инженерных, экономических и других специальностей, не связанных с созданием компьютерных систем.

Такое «пользовательское» отношение к системам компьютерного моделирования, при обязательном профессиональном их овладении, дает студентам (и это подтверждается многолет-

ней практикой) новые представления о возможностях и умениях применения новых технологий не вычерчивания, а построения моделей и решения на этой основе любых учебных, а впоследствии инженерных и управленческих задач.

Все вышеизложенное нашло свое отражение в практике преподавания инженерной графики на факультете маркетинга, менеджмента и предпринимательства БНТУ. Нами разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), предназначенный для обучения инженерной графике студентов следующих специальностей:

- 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»;
- 1-26 02 01 «Бизнес-администрирование»;
- 1-26 02 03 «Маркетинг»;
- 1-27 03 01 «Управление инновационными проектами промышленных предприятий»;
- 1-27 03 02 «Управление дизайн-проектами на промышленном предприятии»;
- 1-36 02 03 «Торговое оборудование и технологии»;
- 1-52 04 01 «Производство экспозиционно-рекламных объектов».

Две последние специальности – инженерные, поэтому для них изучение инженерной графики наиболее важно и необходимо как основа для продолжения обучения и практики.

Студентам управленческих специальностей инженерная графика также необходима для переноса знаний в процессе обучения, при подготовке к практической работе на промышленных предприятиях, расширения кругозора и т.п.

ЭУМК разработан в соответствии с требованиями, соответствующими академическим, социально-личностным и профессиональным компетенциям специалиста в рамках образовательных стандартов вышеперечисленных специальностей и состоит из 4 разделов:

1. Теоретического, представленного временно, ввиду неготовности разрабатываемого нами в соответствии с вышеизложенными концепциями конспекта лекций, учебными пособиями [4, 5]. Будет заменен.

2. Практического, состоящего из разработанного нами лабораторного практикума «Инженерная графика на компьютере [6, 7].
3. Раздела контроля знаний, состоящего из практических, контрольных и экзаменационных заданий по курсу.
4. Вспомогательного, состоящего из:
 - типовой и учебных программ по дисциплине;
 - натуральных и компьютерных моделей-заданий для выполнения практических работ;
 - учебных фильмов;
 - компьютерных анимационных фильм-роликов, иллюстрирующих процессы моделирования в компьютерной графике;
 - учебных компьютерных презентаций, справочников;
 - учебных фильмов;
 - технических средств обучения (компьютерных классов, оснащенных современными персональными компьютерами, ноутбуками, проекторами, плазменными мониторами 80", доступом к электронной учебной базе в локальной сети и Интернет).

Лекционный материал излагается в соответствии с учебными программами, включающими изучение всех традиционных тем инженерной графики, как с использованием традиционных алгоритмов решения графических задач, так и решаемых на основе трехмерного компьютерного моделирования.

Сравнение методов решения задач способствует убеждению студентов в прогрессивности новых методов, заинтересованности в их освоении, высвобождает от рутинной работы на лекциях и ориентирует на выяснение сущности осваиваемых знаний.

Следует отметить также и значительное высвобождение преподавателей, повышение эффективности их работы.

Несмотря на необходимость рассмотрения двух способов решения задач, применение компьютерных средств обучения компенсирует затраты времени и сил, заинтересовывает студентов в освоении дисциплины.

Практические занятия проводятся исключительно в компьютерных классах. При этом, предлагается альтернатива выполнения заданий:

- вручную (карандашом);
- на компьютере (чертеж);
- на основе построения трехмерной компьютерной модели.

При этом, все задания (13-15 за семестр) распечатываются на бумаге и защищаются студентами в обязательном порядке (за исключением выполнения эскизов).

Практика показывает, что с каждым годом все больше работ выполняется студентами на основе трехмерного компьютерного моделирования.

Таким образом, разработанный ЭУМК является не только учебным пособием для студентов, но и методическим руководством для преподавателей инженерной графики.

ЭУМК ориентирует на применение новых технологий трехмерного компьютерного моделирования как в процессе обучения, так и в будущей практической деятельности специалистов.

Список литературы

1. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трехмерного компьютерного моделирования / Отчет о НИР (заключит.) БГПА / Л.С. Шабека, А.И. Сторожилов и др. рук.темы Л.С. Шабека – № ГР 20001142. – Минск, 2000. – 143 с.
2. Сторожилов, А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трехмерного компьютерного моделирования. : дисс. ... канд. пед. Наук: 13.00.02 : защищена 09.01.02 : Сторожилов Алексей Иванович. – Минск, Бел.гос. пед. ун-т. – 143 с.
3. Тимофеева, Т.В. Об интеграции курсов компьютерной и инженерной графики для инженерных специальностей / Т.В. Тимофеева, М.А. Нестеренко / Вестник РУДН, серия Инженерные исследования. – Москва: Изво РУДН, 2012. – №4. – С. 81-83.
4. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. – Тамбов: Издательство Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2010. – 80с. ISBN 978-5-8265-0907-4
5. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2: учебное пособие для студентов вузов / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. – Тамбов: Издательство Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2010. – 80с. ISBN 978-5-8265-0994-4

6. Сторожилов, А.И. Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть I. Электронное учебное издание / А.И. Сторожилов. – Репозиторий БНТУ. Рег. №ЭИ БНТУ/ФММП 101-32.2014.
7. Сторожилов А.И. Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть II. Электронное учебное издание / А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. № ЭИБНТУ/ФММП 101-48.2016.

УДК 372.8

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

И.В. Субботина, доцент,

С.В. Максимова, ст. преподаватель

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: рабочая тетрадь, начертательная геометрия.

Аннотация. В данной статье рассматривается опыт использования рабочей тетради на лекционных и практических занятиях по начертательной геометрии.

Прогресс не останавливается ни на минуту. Не успеть за ним. Даже в модной индустрии уже дроны демонстрируют сумки на показе Dolce & Gabbana. В образовании попытки тоже есть. Но – нет, нам не угнаться, а хотя бы облегчить себе работу. Сегодняшняя действительность заставляет работать по-новому. Абитуриенты поступают в университет с меньшим объемом знаний, при этом, объем часов на изучение предмета «Начертательная геометрия» значительно уменьшен (как лекционных, так и практических, и консультационных). Не хочется понижать уровень подготовки студентов! Эти проблемы стали двигателем прогресса!

Решена эта задача следующим способом – внесены кардинальные изменения в существующую рабочую тетрадь. Если учесть, что: «цель печатной рабочей тетради в обучении состоит в том, чтобы обеспечить последовательное формирование поня-

тий и способствовать активизации учебно-познавательной деятельности студентов» [1], то:

- добавлены задачи для закрепления лекционного материала;
- увеличено количество задач для выполнения контрольных работ и для защиты индивидуальных;
- убраны редко используемые задачи;
- теоретический материал сформирован в виде вопросов и ответов по всем темам, значительно расширен;
- добавлены примеры решения задач с пошаговым разбором алгоритма.

Теперь большинство задач из рабочей тетради прорешиваются прямо на лекции с использованием мультимедийной техники. Благодаря этому, студенты более внимательно и вдумчиво прислушиваются к объяснениям преподавателя на лекции вместо судорожного записывания теории. Им не нужно долго вычерчивать условия задачи, чертежи стали более аккуратные и понятные. При самостоятельной работе студент может повторить теоретическую и практическую части лекции, не разыскивая в учебниках. А у преподавателя на практическом занятии остается больше времени, которое можно уделить каждому студенту. Так как значительно увеличено количество задач, прорешенных на лекции, то можно сказать, что рабочая тетрадь превратилась в лекционную. Плюс еще один – можно прямо на лекции показать формообразование объектов (в графической программе КОМПАС 3D) и модель итога решения задачи, например, на пересечение поверхностей.

Использование «Лекционной рабочей тетради», с одной стороны, увеличивает учебную и методическую нагрузку на преподавателя, с другой – облегчает процесс преподавания, причем достигается максимально возможный в данных условиях и обстоятельствах результат при минимальных затратах как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов [2].

Список литературы

1. Киселева, М.В. Рабочая тетрадь, как форма организации самостоятельной работы студентов / М.В. Киселева, Е.З. Зевелева [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: http://ng.sibstrin.ru/brest_novosibirsk/2018/doc/044_1.pdf. –
Дата доступа: 22.03.2018.

2. Горынина, Е.А. Лекционная рабочая тетрадь» как фактор повышения эффективности обучения слушателей и курсантов / Е.А. Горынина. – Вестник Академии военных наук. – 2007. – №2(19). – С. 81-86.

УДК 004.94

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ

А.Е. Судариков, канд. техн. наук, доцент,
А.И. Сименко, студент, **К.А. Труфанова**, студент,
А.В. Шаяхметова, студент

*Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Ключевые слова: моделирование, визуализация, подземные горные выработки, анкерная крепь, анкер, КОМПАС-3D.

Аннотация. Проанализированы основные направления использования современных компьютерных технологий при подготовке инженерных кадров. Приведены результаты моделирования некоторых узлов горных выработок с помощью прикладной графической программы КОМПАС-3D.

В настоящее время систему штрековой крепи на шахте уже невозможно представить без анкерной крепи и, в первую очередь, в комбинировании с металлической арочной или трапециевидной рамной крепью.

Анкерная крепь отличается от других видов крепи тем, что устойчивость пород вокруг выработки обеспечивается не возведением поддерживающих конструкций внутри выработки, а за счет увеличения несущей способности пород, путем скрепления отдельных слоев анкерами. Такая крепь в сочетании с рамной является одним из наиболее эффективных видов крепи.

Данный вид крепи представляет собой систему закрепляемых в скважинах анкеров (рис. 1), расположенных определенным образом по периметру выработки в окружающих ее поро-

дах и предназначенных вместе с поддерживающими элементами для упрочнения массива пород и повышения устойчивости его обнажений благодаря скреплению различных по прочности слоев или структурных блоков.

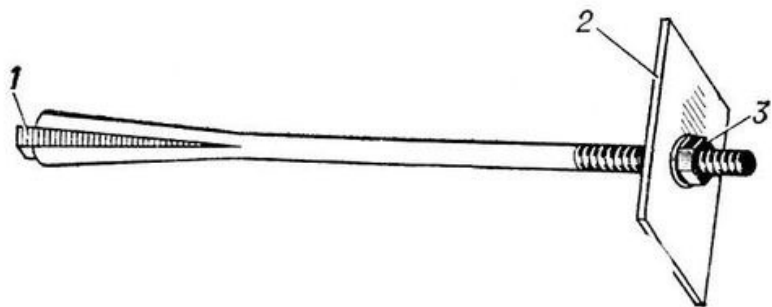


Рисунок 1. Металлический клиновой анкер:

1 - замок, заклинивающийся в скважине; 2 – опорная пластина; 3 - гайка

Мощная конструкция анкерной крепи выработки, силовая часть перекрытия которой сформирована системами анкеров, блокирует развитие трещин во всех трех возможных направлениях. Анкерная крепь применяется для сохранения наивысшего уровня монолитности приконтурных пород путем ограничения их смещений в выработку, что позволяет максимально поднять эффективность, надежность и безопасность выработок с анкерным креплением (рис. 2):



Рисунок 2. Установка анкерного крепления

- вне зоны влияния очистных работ, в том числе, в капитальных выработках с меньшими затратами на их проведение и эксплуатацию, с максимальным безремонтным сроком службы, с большими размерами поперечного сечения и разреженным шагом установки металлических рам, как охранной крепи в сложных условиях;

- в зоне влияния очистных работ в выемочных штреках, которые погашаются за лавой для уменьшения расходов на проведение, эксплуатацию и поддержание, в сложных условиях впереди и позади лавы.

Конструкция анкерной крепи должна состоять из следующих элементов, представленных на рисунке 3:

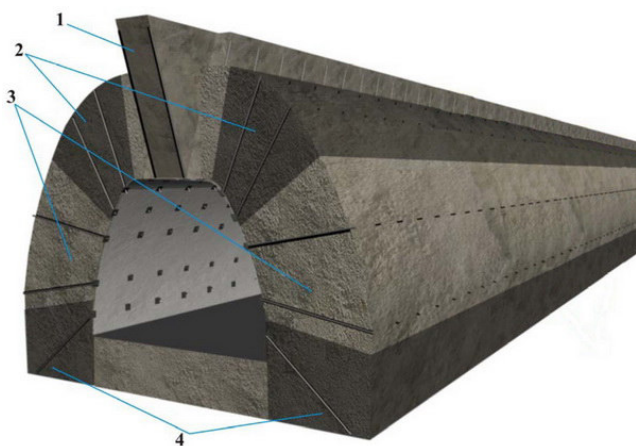


Рисунок 3. Расположение анкеров

1 – силовая часть перекрытия выработки – элемент конструкции, сформированный основными анкерами для противодействия деформациям и смещению горных пород кровли выработки в ее пространство;

2 – подпорная часть перекрытия выработки – элементы конструкции, сформированные дополнительными анкерами для восприятия и передачи нагрузки от силового элемента перекрытия на опору, а также для управления сроком службы конструкции в зависимости от назначения выработки;

3 – опоры перекрытия выработки – элементы конструкции, сформированные боковыми анкерами для восприятия и передачи нагрузки от перекрытия на основание и уменьшения нагрузки горных пород боков выработки;

4 – основание конструкции – элементы конструкции, сформированные анкерами почвы из горных пород боков выработки, в том числе, ниже ее почвы для восприятия нагрузки от конструкции.

Конструкция анкерной крепи представляет собой подземное сооружение, механизм работы которого имеет существенные особенности. Для каждой конструкции анкерной крепи выработки определенной формы поперечного сечения, сформированной анкерами определенного типа, длины, диаметра, прочности их закрепления и схемы размещения, существует предельная площадь обнажения и длина выработки, при которых начинается саморазрушение приконтурных (кровли, боков и почвы) пород и самой конструкции.

Анкерная крепь по всем технико-экономическим показателям имеет значительные преимущества по сравнению с традиционными видами крепи и при условии соблюдения требований нормативов относительно области применения конструкций, технологии их возведения с использованием регламентированных нормативами сырья, материалов, изделий, выполнением требований по проектированию, сооружению, эксплуатации и мониторингу позволяет:

- обеспечить надежное и безопасное функционирование горных выработок в течение всего срока их эксплуатации;
- поднять нагрузку на очистной забой;
- повысить средние темпы проведения горных выработок;
- уменьшить смещение пород в выработку и за счет этого сократить объемы ремонтов при их проведении и эксплуатации;
- упростить схемы организации горных работ;
- значительно улучшить условия и безопасность труда шахтеров, экономические и производственные показатели работы шахт.

Современные компьютерные технологии твердотельного моделирования позволяют создавать 3D (объемные) модели изделий, на которых можно продемонстрировать конструкции машин, методики их конструирования. Использование трехмерных твердотельных моделей, позволяющих производить виртуальный монтаж, демонтаж, компоновку и взаимную увязку оборудования, значительно интенсифицирует процесс изучения конструкций и увеличивает глубину проработки конструкции промышленного оборудования.

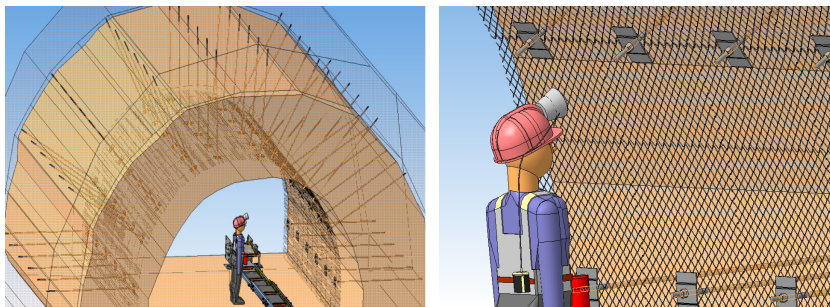


Рисунок 4. Анкерное крепление в программе КОМПАС

КОМПАС-3D – система автоматизированного проектирования с возможностью создавать 3-х мерные ассоциативные модели деталей и отдельных единиц, которые содержат оригинальные либо стандартизированные конструктивные элементы. Благодаря параметрической технологии, модели типовых изделий быстро создаются на основе ранее рассчитанных прототипов. Твердотельное моделирование – более эффективный способ выразить суть изделия. Например, из модели можно автоматически получить изображение всех компонентов в разобранном виде, и использовать его в качестве иллюстрации в инструкции по сборке.

Компьютерная модель подземной горной выработки, представленная на рисунке 4, выполнена в программе КОМПАС-3D.

Возможности моделирования поверхностей не исчерпываются рассмотренным примером и могут быть значительно расширены путем изменения направляющих линий в пространстве.

Список литературы

1. Судариков, А.Е. Современные компьютерные технологии в обучении при подготовке горных инженеров / А.Е. Судариков, Е.В. Сименко, Э.Х. Муратбаев. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». – Т 2. – 2016. – С 42-47.
2. Сименко, Е.В. Моделирование и визуализация поверхностей, их особенности и применение / Е.В. Сименко, Р.Р. Копейкин, А.И. Сименко ; под ред. Маховикова А.Б. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет. – Т 1. – 2017. – С 888-895.

УДК 378.147

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Д.Д. Супрун, ст. преподаватель,
Н.С. Бирилло, ассистент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: качество графического образования, начертательная геометрия, инженерная графика, информационные технологии.

Аннотация. Рассматривается информатизация учебного процесса в вузе. Анализируется эффективность применения интерактивных учебных пособий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Обосновывается необходимость изменения содержания классического курса начертательной геометрии и методики его преподавания.

В современных социально-экономических условиях актуальной проблемой педагогической науки и практики является повышение качества образования и конкурентоспособности отечественной высшей школы в мировом сообществе. Высокие темпы научно-технического прогресса требуют особого внимания к вопросам разработки и внедрения современной методики обучения графическим дисциплинам в технических вузах.

Важнейшая цель современного профессионального образования – дать будущему специалисту не только определенный

комплекс знаний и навыков, но и установку на самообразование и развитие, непрерывное расширение и углубление знаний и умений. Такой подход к подготовке будущих профессионалов, способных к самоформированию развитой личности с необходимыми профессиональными качествами, возможен при разумном сочетании традиционных и инновационных методов обучения [1]. Это требует от будущих инженеров активизации их интеллектуального потенциала, проявления инициативы, профессиональной компетентности, коммуникабельности, творческого и ответственного отношения к решению производственных проблем.

Графические дисциплины (начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, строительное черчение) на технических специальностях вуза являются первыми профессионально ориентированными дисциплинами, которым обучаются студенты. Успехи в освоении этих предметов служат индикатором будущей профессиональной квалифицированности инженера, так как невозможно представить себе технического специалиста, не владеющего графическим языком. Кроме того, компьютерные средства создания чертежей настолько основательно вошли в нашу жизнь, что сейчас ни одно предприятие или производство не выполняет чертежи и даже эскизы «вручную». Системы автоматизированного проектирования становятся таким же инструментом в руках конструкторов, технологов, архитекторов и других технических специалистов, как ранее кульман, карандаш и циркуль. Однако специалист с инженерным образованием не должен всецело зависеть от компьютера, он должен уметь чертить и «вручную». Компьютерная графика при изучении графических дисциплин становится новым, прогрессивным, удобным инструментом создания чертежей и другой конструкторской документации [2].

Актуальность развития и применения инновационных методик при изучении графического цикла дисциплин обусловлена самой спецификой предмета, требующей специальной подготовки для его освоения. Любая проектно-конструкторская деятельность предполагает знание основ геометрических построений, умение воспринимать и воспроизводить графическую информацию, вла-

дение пространственным мышлением. Применение инновационных форм обучения графическим дисциплинам заключается в обучении студентов выполнению чертежей изделий с помощью компьютерной графики, в чтении видео-лекций с использованием мультимедийного оборудования, разработке и внедрении компьютерного тестирования для контроля качества обучения, создании учебно-методического фонда дисциплин на электронных носителях для самостоятельного изучения, использовании имеющихся методических резервов путем перевода в электронный вид основных методических разработок кафедры и др. [3].

Кафедра графики – общеобразовательная кафедра, на которой проводятся занятия по дисциплинам графического цикла у студентов всех технических направлений вуза. Дисциплины «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» – общеобразовательные, поэтому главная цель этих дисциплин заключается в том, чтобы научить студента основным правилам построения и оформления чертежа, которые состоят в изучении теоретических и практических основ проекционного черчения и основных стандартов ЕСКД. Правила построения и оформления чертежа абсолютно не зависят от технологии его исполнения: «ручной» и электронный чертежи должны подчиняться одним и тем же стандартам [4]. Для выполнения электронного чертежа студент дополнительно должен изучить еще и графическую компьютерную программу. В этом случае получается, что в рамках одной дисциплины изучаются две: к инженерной графике добавляется компьютерная. Умение работать хотя бы в одном пакете графической компьютерной программы – это необходимое и обязательное условие подготовки современных востребованных технических специалистов.

Ценность полученных знаний неизменно устаревает или оказывается недостаточной ввиду появления новых технологий или открытий. Следовательно, одной из важнейших проблем высшей школы на современном этапе является проблема формирования личности будущего специалиста в соответствии с требованиями современной действительности. Сегодняшний выпускник вуза, несомненно, овладевает определенным запасом

знаний и умений работы с конкретным видом компьютерной техники и программного обеспечения, но эти умения остаются в пассивном состоянии до момента их непосредственного востребования. Молодой специалист должен не просто владеть некоторыми навыками работы с все возрастающими по объему и усложняющимися по содержанию информационными потоками, а должен быть способен с их помощью извлекать это новое знание, самостоятельно выстраивать познавательный процесс в информационной среде (восприятие – мышление – применение). Стремительное развитие науки и техники требует прежде всего поиска наиболее эффективных педагогических подходов, которые способствуют развитию у студентов профессионального мышления и творческих способностей [5].

Использование разнообразных современных технологий преподавания необходимо и актуально для подготовки инженеров, компетентных в работе с интеллектуальными интерактивными графическими информационными технологиями и системами автоматизированного проектирования, что, в свою очередь, значительно повышает уровень востребованности выпускников университета на рынке труда.

Список литературы

1. Сорокоумова, Е.А. Педагогическая психология: краткий курс / Е.А. Сорокоумова. – СПб.: Питер, 2009. – 178 с.
2. Кайгородцева, Н.В. Анализ геометрографической составляющей образовательных стандартов бакалавриата третьего поколения / Н.В. Кайгородцева, К.Л. Панчук // Омский научный вестник. Серия «Приборы, машины и технология». – 2012. – № 1 (107). – С. 6–10.
3. Мокрецова, Л.О. Инновации графической подготовки в вузах / Л.О. Мокрецова, В.Б. Головина // Информационные технологии и технический дизайн в профессиональном образовании и промышленности: сб. материалов V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – С. 95–98.
4. Короткий, В.А. Начертательная геометрия на экране компьютера / В.А. Короткий, Л.И. Хмарова // Геометрия и графика. – 2013. – Т. 1. – Вып. 1. – С. 32–34.
5. Лебедева, Е.Н. Повышение уровня культуры современного специалиста / Е.Н. Лебедева // VII Всероссийская научно-методическая конференция «Проблемы подготовки специалистов в технических вузах»: тез. докл. – Н. Новгород: НГТУ, 2003. – С. 358–361.

ИННОВАЦИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Д.Д. Супрун, ст. преподаватель,

Н.С. Бирилло, ассистент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: качество графического образования, инженерная графика, информационные технологии, графическая подготовка, преподавание графических дисциплин.

Аннотация. Рассматривается информатизация учебного процесса в вузе. Анализируется эффективность применения интерактивных учебных пособий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Обосновывается необходимость изменения содержания классического курса инженерной графики и методики его преподавания.

Производство любого технического изделия, детали, строительного объекта и сооружения невозможно без предварительной разработки и выполнения проектно-конструкторской и другой технической документации. Научить студентов применять знания основных положений ЕСКД, использовать методы технического черчения в конструкторской практике с применением автоматизированных систем проектирования является целью графического образования будущих инженеров и необходимым условием для их дальнейшей успешной профессиональной деятельности. Таковы задачи кафедры, преподающей графические дисциплины. Особое место занимают графические дисциплины в общей системе профессиональной подготовки современных специалистов. Их изучение закладывает основу знаний и умений, необходимых для успешного освоения других дисциплин технического профиля, и оказывает значительное влияние на профессиональное становление будущих инженеров, развитие их графической культуры, логики мышления, интеллекта личности. Однако освоение дисциплин графического профиля вызывает у большинства студентов определенные трудности. Одна из

главных трудностей состоит в слабой школьной графической подготовке [1].

Во время обучения в вузе студента необходимо научить развивать свое мышление, в том числе пространственное. Для этого в структуре учебного процесса существуют алгоритмы. Решая задачи, выполняя другие графические задания на основе законов, правил, закономерностей, студенты пользуются алгоритмами развития мышления.

У разных людей способность апеллировать геометрическими образами развита неодинаково, причем индивидуальные различия проявляются стойко. Одни затрудняются при необходимости переводить объемные изображения в плоский чертеж в трех видах, другие, справляясь с большим трудом с чтением плоского чертежа и переходом к условно схематическому изображению.

Лекции – основная форма обучения студентов теоретическим основам курса начертательной геометрии. Сопровождается объемными графическими построениями, сложными для зрительного восприятия студентов, поэтому выполнение чертежей на доске традиционным способом с помощью линейки, циркуля и мела являются малоэффективным [3]. Значительно облегчают подачу учебного материала современные мультимедийные технологии.

Создание и развитие высококачественной методической базы, отвечающей учебным планам и рабочим программам дисциплины, представляет собой сложную, трудоемкую задачу. Для ее решения педагог должен обладать целым комплексом специфических компетенций [2].

Современная подготовка специалистов с высшим техническим образованием ставит новые задачи в преподавании графических дисциплин, выдвигает новые требования к конкурентоспособности выпускников на рынке труда. К таким требованиям относятся не только теоретическое знание инженерных дисциплин и его практическое использование, но и владение графическими компьютерными программами.

Разработка мультимедийного учебного курса в настоящее время является актуальным направлением в развитии информационных технологий, направленных на помощь преподавателю и студенту в образовательном процессе.

Список литературы

1. Черноталова, К.Л. Традиции и инновации графической подготовки в техническом вузе / К.Л. Черноталова, Л.В. Гараева. // Концепт. – 2014. – № 12. – ART 14352/
2. Ельцова, В.Ю. Алгоритмы развития пространственного мышления при решении графических задач / В.Ю. Ельцова, О.С. Вялкова, И.П. Лебединская // Высшее образование сегодня. – 2016. – №9. – С. 35-38.
3. Петухова, А.В. Опыт разработки и внедрения мультимедийного учебного курса по графическим дисциплинам / А.В. Петухова, О.Б. Болбат // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции, Брест, 21 марта 2014 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Базенков Т.Н. [и др.] ; под ред. Вольхина К.А. и Завистовского В.Э. – Брест, 2014. – С. 26-27.

УДК 378+514.18

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ САД-СИСТЕМ ПРИ ОБУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

М.Г. Тен, старший преподаватель

*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: инновационные технологии, пространственные представления, САД-системы, студенты технических специальностей, интерактивный учебный контент.

Аннотация. В статье раскрываются инновационные технологии освоения САД-систем при обучении начертательной геометрии. Необходимость в применении этих технологий продиктована интенсификацией обучения с повсеместной компьютеризацией с одной стороны и инертностью системы образования, не предусматривающей в учебных программах по начертательной геометрии учебные часы для освоения САД-систем.

Современное образование ориентировано на приоритетное развитие творческих качеств студентов [1], развитие которых, по мнению многих специалистов, возможно в графической среде [4, 6]. С другой стороны, студенты технического вуза испытывают затруднения в процессе обучения начертательной геометрии по ряду причин. Среди главных причин можно выделить недостаточный уровень школьной подготовки или ее отсутствие, интенсификацию учебного процесса с существенным сокращением аудиторных часов, а также особенности восприятия студентов технического направления [3, 5]. По результатам проведенных нами исследований, более 55 % студентов технических специальностей имеют аналитические способности, используя мыслительную стратегию: аналитичность, вербальность, но при решении заданий по начертательной геометрии более продуктивной является зрительно-пространственная. Многолетние исследования, проведенные на кафедре, выявили, что значительная часть студентов технического вуза основной причиной своих затруднений считают сложность учебных пособий (45 %) при недостаточной степени наглядности. Это выдвигает на передний план поиск путей решения проблемы по повышению наглядности учебного материала.

Начертательная геометрия является базовой дисциплиной в техническом вузе, обеспечивая развитие профессиональных компетенций специалиста-инженера. В рабочей программе сказано, что, приступая к изучению данной дисциплины, студент должен обладать знаниями геометрии, планиметрии и стереометрии в объеме средней школы, но, согласно опросам, треть студентов поступили в вуз без базовой подготовки по черчению (см. рис. 1), что неблагоприятно отражается на уровне понимания графических дисциплин.

Мы полагаем, что недостатки школьной подготовки являются существенной причиной неуспеваемости по начертательной геометрии. Вторая причина – особенности восприятия студентов технических специальностей. Многолетние исследования (эксперимент проводился на базе кафедры начертательной геометрии архитектурно-строительного факультета НГАСУ

(Сибстрин) в течении 10 учебных лет) выявили и подтвердили следующую тенденцию: более 55 % студентов технических специальностей при решении задач по начертательной геометрии используют мыслительную стратегию: аналитичность, вербальность, в то время как более продуктивной является зрительно-пространственная [5]. Студенты осознают причины своих затруднений, что подтверждают результаты опроса, проведенные в конце семестра в 2017-2018 учебном году в группах 120, 114-а, 129. Более 51% полагают, что причиной затруднений при восприятии ортогональных проекций являются неразвитость пространственных представлений.

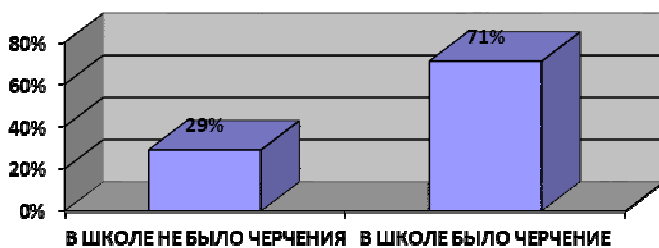


Рисунок 1. Уровень понимания начертательной геометрии студентами в зависимости от школьной подготовки (в % от общего числа участников опроса)

Мы пришли к выводу, что в условиях стремительного развития информационного общества необходимо расширить возможности традиционного обучения, рекомендуя для выполнения обязательных заданий САД-системы (AutoCAD и Компас 3D) в качестве инструментария выполнения учебных заданий и развития пространственных представлений.

На кафедре мы столкнулись с проблемой: большая часть студентов, поступивших в университет, не имеют простейших навыков по работе в графических программах (см. рис. 2), или же эти навыки недостаточны для грамотного выполнения работ.

Вместе с тем, опросы выявили устойчивую тенденцию – студенты хотят освоить графический редактор, причем на первом курсе, и лишь незначительная часть – на старших курсах (см. рис. 3).

Несмотря на то, что в рамках учебного курса не предусмотрены часы для освоения графических редакторов, преподаватели на кафедре взяли на себя дополнительную нагрузку по разработке интерактивных методов и инновационных форм освоения САД-систем.

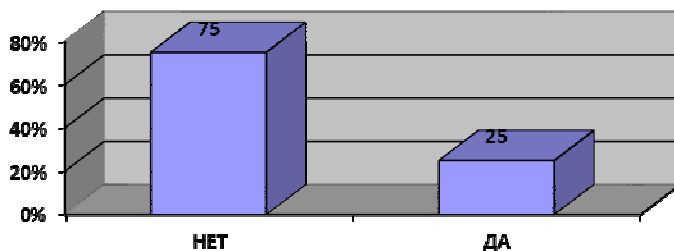


Рисунок 2. Владение графическим редактором до поступления в вуз (в % от общего количества участников опроса)

На кафедре разработаны курсы в дистанционной системе университета Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), электронные учебные пособия, канал на YouTube. Преподаватели интерактивно взаимодействуют со студентами в социальных сетях, в том числе в рамках портала Электронного университета.



Рисунок 3. Как и когда лучше осваивать графический редактор (в % от общего количества участников опроса)

На данный момент в авторский канал на YouTube помещено более ста пятидесяти видео различного содержания, количество подписчиков – две тысячи пятьсот человек, просмотров – около миллиона. Видео сгруппировано по плейлистам, что позволяет студентам быстро находить необходимую информацию. На канале имеются следующие плейлисты: AutoCAD, AutoCAD 3D, Revit, начертательная геометрия, инженерная графика, начертательная геометрия для архитекторов, начертательная геометрия для подготовки к экзаменам. Создан плейлист для освоения программы Компас-3D, так как эта отечественная программа компании АСКОН проста для изучения, адаптирована к российским стандартам, является эффективным инструментарием для выполнения заданий по начертательной геометрии.

В системе Moodle размещены задания, выполненные в формате применяемого графического редактора (AutoCAD или Компас), что избавляет студентов от операций перечерчивания, освобождает время на поиск решения, в том числе средствами объемного моделирования. Мы не игнорируем классические методы начертательной геометрии, но считаем, что применение методов объемного моделирования целесообразно для формирования пространственных представлений, не идет в ущерб фундаментальной подготовке, отодвигая ее «на второй план», как утверждают некоторые исследователи, например, А.М. Башкатов [2].

Примечательно, что анкетирование, проведенное в учебных группах, показало, что большинство студентов считают, что именно объемное моделирование на компьютере помогает освоить курс наиболее эффективно (см. рис. 4).

Хочется выделить видео-уроки как перспективный ресурс, который позволяет обучить графическим редакторам в кратчайшие сроки, оперативно меняя информацию по мере изменений в программах. Дело в том, что разработчики программного обеспечения совершенствуют свои разработки, изменяют интерфейсы, форматы данных. Необходима оперативность в изменении обучающих ресурсов, в том числе пособий. Не секрет, что путь от начала написания пособия до его издания достаточно

длительен. Путь создания видео-уроков в этом плане гораздо более перспективен. Практика показала, что такая подача информации пользуется популярностью при выборе источников обучения у студентов. Опыт применения интерактивных методов и ресурсов освоения САД-систем при обучении начертательной геометрии показал их широкие возможности и положительную динамику освоения базовой дисциплины – начертательной геометрии.

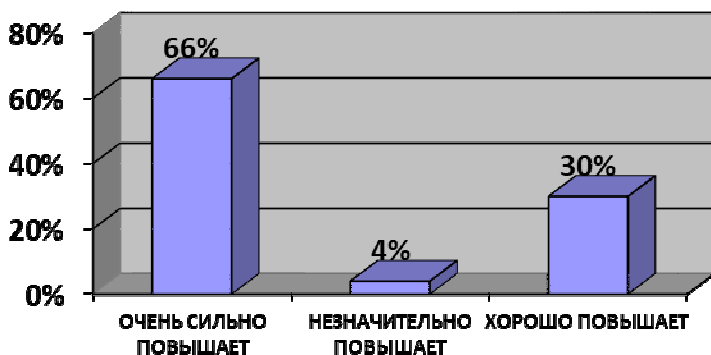


Рисунок 4. Насколько повышает уровень наглядности применение средств объемного моделирования при обучении начертательной геометрии (в % от общего количества участников опроса)

Проведенное исследование не является исчерпывающим, и по мере развития информационного общества мы продолжим совершенствовать методы и формы обучения начертательной геометрии при применении САД-систем.

Список литературы

1. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013–2020 гг. Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/3409/файл/2228/13.05.15-Госпрограмма-Развитие_образования_2013-2020.pdf/ Основное мероприятие П.1.6. С. 109. – Дата доступа: 10.03.2014.
2. Башкатов, А.М. Проблемы и решения при компьютеризации графических дисциплин в вузе / А.М. Башкатов, Д.А. Котиц, Т.М. Юрочкина // Геометрия и графика. – 2014. – Т. 2. – №. 4. – С. 22-27. – DOI: 10.12737/6528.

3. Вольхин, К.А. Проблемы графической подготовки студентов технического университета / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Журнал «Геометрия и графика». – №3. – Изд-во ООО «Научно-издательский центр ИНФРА М», 2014. – С.24-28.
4. Лагунова, М.В. Современные подходы к формированию графической культуры студентов в технических учебных заведениях / М.В. Лагунова. – Новгород: ВГИПИ, 2003. – 251 с.
5. Тен, М.Г. Формирование профессиональных компетенций студентов технических специальностей в процессе графической подготовки / М.Г. Тен // Геометрия и графика. – 2015. – Т. 3. – №. 1. – С. 59-63. – DOI: 10.12737/10459.
6. Якиманская, И.С. Психология математической деятельности учащихся при обучении геометрии / И.С. Якиманская // Методика обучения геометрии. – М., 2004. – вып. 4. – С. 34.

УДК 378:004.9

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

В.А. Токарев, канд. техн. наук, доцент

*Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П.А. Соловьева,
г. Рыбинск, Российская Федерация*

Ключевые слова: дисциплины графического цикла, профессиональная подготовка, методы графических построений.

Аннотация. Рассмотрены особенности параллельного оперативного обучения графическим дисциплинам при оптимизации интенсивного обучения студентов технических специальностей.

При работе с графической информацией на производстве и в научных исследованиях очень часто требуется комплексное применение различных способов создания и представления этой информации. В связи с этим при освоении графических дисциплин и компьютерных программ на кафедре графики Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьева (РГАТУ) для оптимизации графической подготовки и получения необходимых профессиональных компетенций студенты используют одновременно как «ручные» ка-

рандашные, так и различные растровые и векторные компьютерные методики работы с графикой во время аудиторных и внеаудиторных занятий.

Графическое образование студентов ряда специальностей начинается в РГАТУ с освоения в первом семестре на кафедре графики дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная и компьютерная графика», «Графические редакторы». В этом случае дисциплины графического цикла изучаются обычно параллельно для всех форм обучения в РГАТУ: дневной, вечерней и заочной. Необходимым элементом такого оперативного комплексного обучения является применение известных современных интерактивных средств, сетевых ресурсов и форм участия студентов в учебном процессе [1-4].

Цель изучения дисциплины «Начертательная геометрия» состоит в том, чтобы развить у студентов пространственное воображение реальных объектов на основе двумерных изображений на плоскости и одновременно научить студентов решать позиционные и метрические задачи. Наряду с использованием традиционных методов решения задач начертательной геометрии с использованием чертежных инструментов, параллельно в рамках дисциплин «Инженерная и компьютерная графика» и «Графические редакторы» для решения сходных задач применяются методы инженерной графики и геометрические инструменты прикладных компьютерных программ. В частности, при построении студентами пирамиды, поверхностей вращения и других поверхностей в дисциплине «Начертательная геометрия» параллельно строятся электронные модели и компьютерные изображения тел, ограниченных различными поверхностями в дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» с применением выбранного графического редактора.

На рисунке 1 приведены примеры чертежа первого практического задания (а) и элемента итогового задания (б) по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

В первом практическом задании «Правильная пирамида с вырезом» изучаются основы разработки электронных геометрических моделей, построения видов, простых разрезов, аксоно-

метрии, нанесения номинальных значений размеров в чертежах. Задание для разных вариантов составлено в табличной форме с варьированием типов базовых многоугольников, их размеров и ориентаций. В электронном виде комплект заданий и пособий для их выполнения доступен на сайте кафедры графики (<http://www.rsatu.ru/sites/graph/?pg=1363847591>). Видео уроки для задания размещены также на сервисе YouTube по ссылкам <https://www.youtube.com/watch?v=V-eGItv-L-cya.ru> и <https://www.youtube.com/watch?v=25y8c75H7Ekyu.ru>. В видео уроках представлена запись последовательности действий при выполнении модели и чертежа по заданию «Правильная пирамида с вырезом». Применение таких видеозаписей целесообразно при самостоятельном изучении материала, на практических занятиях в группах с разным уровнем подготовки учащихся и в качестве элемента дистанционного обучения.

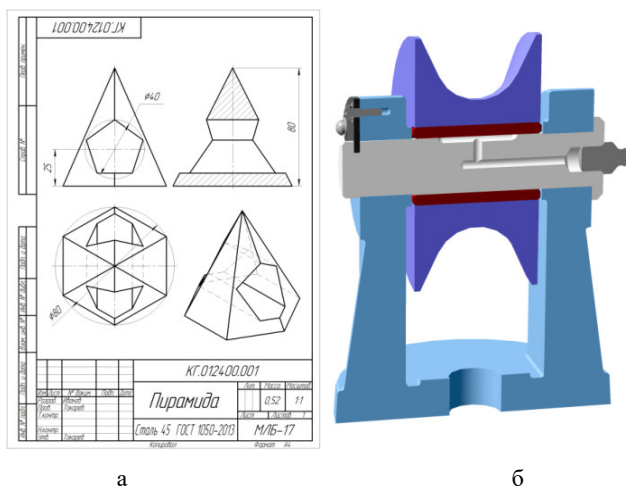


Рисунок 1. Элементы выполненных заданий «Правильная пирамида с вырезом» (а) и «Комплект конструкторских документов» (б)

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» заканчивается практическим выполнением комплекта конструкторских документов, включающих электронную модель, чертеж общего вида с таблицей составных частей, спецификации, сбо-

рочного чертежа и чертежей нескольких деталей изделия с простановкой номинальных значений размеров. В состав исходного материала для задания входит чертеж общего вида и (или) модель изделия, аналогичного разрабатываемому студентом изделию. Аналог назначается преподавателем или согласуется с преподавателем в зависимости от производственных интересов студента. На рисунках 1 б, 2-4 в качестве примера приведены элементы последнего задания по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика». В данном случае основой послужило известное аналогичное изделие интерактивного учебника системы КОМПАС-3D.

Комплексное применения различных графических методов и инновационных технологий способствует оптимизации процесса оперативной графической подготовки студентов технических специальностей и выбору учащимися необходимого информационного обеспечения для выполнения последующих графических работ в учебном заведении и в своей производственной деятельности.

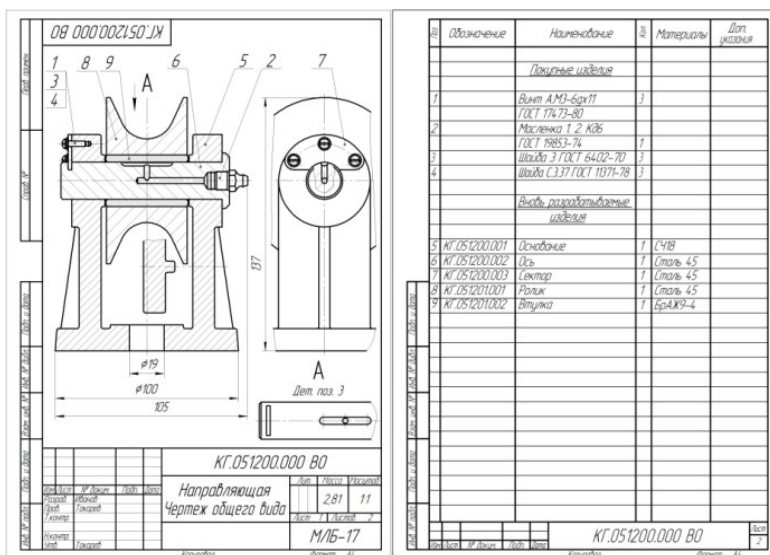
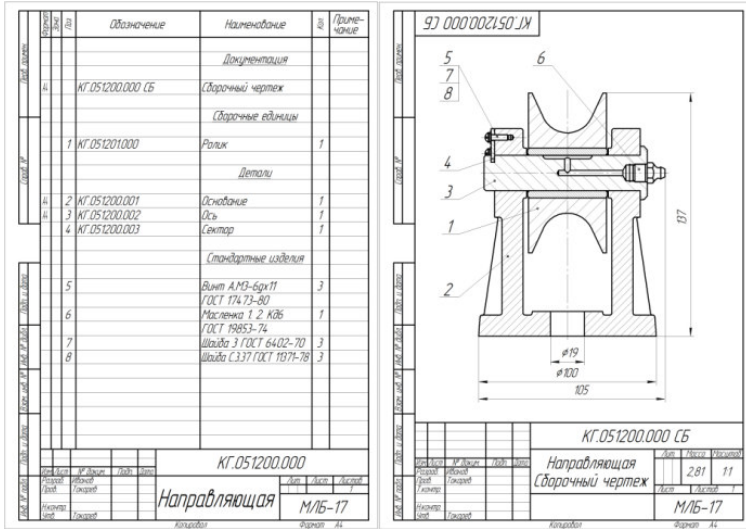


Рисунок 2. Пример выполнения чертежа общего вида с таблицей составных частей задания «Комплект конструкторских документов»



а

б

Рисунок 3. Примеры выполнения спецификации (а) и сборочного чертежа (б)

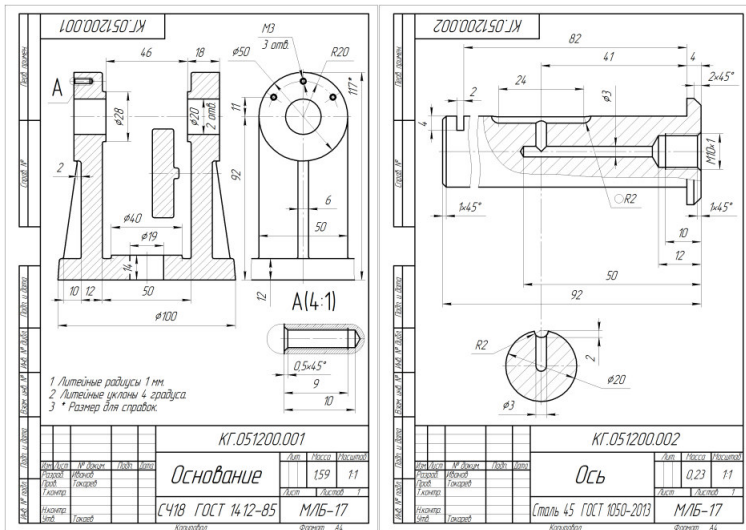


Рисунок 4. Примеры выполнения чертежей деталей в учебном исполнении

Список литературы

1. Базенков, Т.Н. Сетевое взаимодействие в сопровождении инженерной графической подготовки / Т.Н. Базенков, К.А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 31–36.
2. Винник, Н.С. Современные интерактивные средства обучения в вузе / Н.С. Винник, В.А. Морозова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 20 апреля 2016 года – Брест Республика Беларусь, Новосибирск Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БрГТУ, 2016. – С. 27–30.
3. Токарев, В.А. Оптимизация форм самостоятельного образования по компьютерной графике в техническом вузе / В.А. Токарев // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 20 апреля 2016 года – Брест Республика Беларусь, Новосибирск Российская Федерация / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БрГТУ, 2016. – С. 160–162.
4. Токарев, В.А. Комплексная графическая подготовка в инженерном образовании / В.А. Токарев, Ю.П. Шевелев // «Информатизация инженерного образования» – ИНФОРИНО-2016 : Труды Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 12–13 апреля 2016 г. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – С. 227–228.

УДК 744(075.8)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРИНЦИПЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У КУРСАНТОВ

И.В. Толстик, ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
(БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: образовательный процесс, профессиональные компетенции, принципы и закономерности, курсанты, военное образование.

Аннотация. В статье рассмотрены закономерности и принципы образовательного процесса при формировании профессиональных компетенций у курсантов военно-технического факультета.

На сегодняшний день система военного образования имеет многоуровневую структуру, включающую: военные учебно-научные центры, академии, университеты, институты, военные кафедры в гражданских вузах. С 2003 года в БНТУ военная кафедра университета была реорганизована в военно-технический факультет. В этом году факультет отмечает свое 15-летие.

Процесс формирования профессиональных компетенций у курсантов является сложным, многофакторным и многоступенчатым, его обуславливают законы и закономерности развития общества, формирования и становления воинского коллектива и осуществления познавательной деятельности в нем, а также ему, несомненно, присущи педагогические закономерности, отображающие определяющие связи и отношения этого процесса. Анализ научной литературы показал, что педагоги выделяют следующие закономерности целостного педагогического процесса, которые можно перенести на процесс формирования профессиональных компетенций у будущих военных специалистов: единство воспитания (самовоспитания), обучения (самообразования), психологической подготовки и развития обучающихся; единство целей, средств и результатов образовательного процесса; единство внешнего воздействия преподавателя и внутренней активности обучающихся; моделирование (воссоздание) в образовательном процессе условий будущей профессиональной деятельности.

Теоретико-методологической основой образовательного процесса для будущих офицеров выступает компетентностный подход, который основан на конечные результаты обучения – компетенции. Ориентация на результаты обучения означает стремление достичь наибольшей точности в определении того, чем завершится образовательный процесс для каждого курсанта. Происходит переориентация целей и задач на реальные достижения обучающихся. Рассматривая результаты обучения, как усвоенные знания и освоенные компетенции, возникает задача проектирования новых технологий обучения, их реализация.

При формировании профессиональных компетенций у курсантов необходимо добиваться единства составных частей образовательного процесса не спонтанно, а прилагая настойчивые,

систематические усилия со стороны и обучающихся и преподавателей. Другими словами, успешная всесторонняя подготовка будущего офицера к осуществлению качественной профессиональной деятельности возможна только при обеспечении обозначенного единства в практике учебной, воспитательной работы и психологической подготовки и способствует достижению поставленных целей.

Под результатами образовательного процесса понимается конкретный заданный уровень сформированности профессиональных компетенций, поэтому формулировать цели обучения и осуществлять выбор соответствующих педагогических средств необходимо именно с учетом этого уровня. Для организации образовательного процесса, ориентированного на формирование компетенций, оказывая педагогическое взаимодействие в преодолении трудностей, преподаватель должен обладать информацией о мотивах и интересах курсантов, предлагать такие задания, которые мотивируют и направляют на решение возникающих проблем, контролировать их реакции и оказывать им при необходимости помощь.

Реформирование системы военного образования предполагает осуществление дифференцированного подхода с определением требований к разработке программ обучения по военным специальностям, а также выполнение принципов, в соответствии с которыми реализуется образовательный процесс. Принципы – это основные правила педагогической деятельности преподавателя, указывающие ее направления. Они выступают связующим звеном между абстрактным характером закономерности и конкретностью практики. Ведущие формы деятельности преподавателей по организации и реализации образовательного процесса курсантов определяются общедидактическими принципами: научности, проблемности, направленности обучения, взаимосвязи теории с практикой, системности, наглядности, оперативности. Данные общедидактические принципы применяются на практике, независимо от направлений программ подготовки. Однако, при выделении принципов обучения важно учитывать особенности образовательного процесса на военно-технических факультетах, а также особенности дальнейшей военно-

профессиональной деятельности, связанной с выполнением воинского долга, представляющие собой совокупность личностных и профессиональных качеств, способность и готовность решать задачи, возникающие в различных ситуациях военной службы, на основе сформированных компетенций и жизненного опыта.

В контексте целостного педагогического процесса педагоги (В.А. Сластенин, Л.В. Митина, А.Н. Маркова, Н.В. Кузьмина) выделяют следующие принципы организации процесса формирования профессиональных компетенций:

– принцип гуманистической направленности, определяющий необходимость соответствия целей общества и личности будущего офицера. Для его реализации необходимо сочетать образовательный процесс, цели и задачи формирования и развития всесторонне развитой личности будущего выпускника.

– принцип научности, который определяет необходимость содержания военного образования в соответствии с современным уровнем развития науки и техники. Его реализация проявляется при разработке учебных планов и программ в соответствии с образовательным стандартом – стандартом нового поколения, предполагающим активное внедрение в образовательный процесс инновационных методов обучения, перспективных технологий, способствующих развитию, в первую очередь, познавательной активности обучающихся.

– принцип обучения и воспитания в коллективе и через коллектив. Он предполагает в процессе формирования профессиональных компетенций у курсантов оптимально сочетать коллективные и индивидуальные формы обучения, так как, имеет определенную заданную структуру, обладает свойствами концентричности и ступенчатости, обуславливая применение требований преемственности и систематизированности для качественного усвоения учебного материала и формирования необходимых личностных качеств.

Для курсантов важен принцип сознательности и активности, так как активность индивида социальна по своей природе и для будущего офицера выступает в качестве концентрированного показателя его сущности.

Реализация принципа сочетания высокой требовательности к курсантам, с одной стороны, и уважения их личности, с другой, обуславливается необходимостью в согласовании требований, предъявляемых к ним военным учебным заведением и требований, предъявляемым обществом к будущим офицерам.

– принцип общей доступности и посильности обучения. Преподаватель должен руководствоваться реальными возможностями обучающихся, прогнозировать и предупреждать интеллектуальные, моральные и физические перегрузки, которые могут отрицательно отразиться на их психологическом и физическом здоровье, учитывать индивидуальные особенности каждого курсанта в отдельности и особенности всей группы в целом.

– принцип прочности и действенности результатов образования, воспитания и психологической подготовки, который связан с развитием смысловой памяти и деятельностного мышления, что позволяет увязать восприятие нового сложного учебного материала с профессиональной деятельностью офицера и включить получаемые знания в структуру личного опыта.

Реализация обозначенных принципов, законов и закономерностей в образовательном процессе на военно-техническом факультете позволяет рассматривать процесс формирования профессиональных компетенций у будущих военных специалистов в контексте целостного педагогического процесса, позволяющего реализовать обучение курсантов на должном уровне и качественно подготовить будущих офицеров к их профессиональной деятельности.

Требования социального заказа к качеству подготовки выпускника военного вуза выполнимы в полной мере, если по окончании обучения будущий военный специалист овладеет профессиональными компетенциями, определяющими интегральную характеристику его личности, включающими уровень сформированности знаний, умений и навыков в области профессиональной деятельности, а также сумеет жить комфортно, и эффективно функционировать в обществе, в частности в военной организации при динамично меняющихся условиях. Результатом рассмотренного процесса является заданный уровень

сформированности профессиональных компетенций у будущих специалистов – выпускников военно-технического факультета. У курсантов должны формироваться умения решать постоянно растущее количество сложных задач, повышаться интеллект, способность к эффективной индивидуальной и коллективной, профессиональной и общественной, многофункциональной деятельности, что отвечает требованиям современного общества и Вооруженных Сил Республики Беларусь, а поможет им в решении этих вопросов такая дисциплина как инженерная графика.

Список литературы

1. Белошицкий, А.В. Модель формирования профессиональной компетентности будущих офицеров в образовательном процессе военного вуза / А.В. Белошицкий, Д.В. Мещеряков // Вестник Тамбовского государственного университета. Серия: гуманитарные науки. – 2012. – № 1 (114). – С. 122-129.
2. Толстик, И.В. Дипломная работа: «Формирование профессиональных компетенций у курсантов военно-технического факультета БНТУ при изучении дисциплины «Инженерная графика» / И.В. Толстик. – Минск: БНТУ РИИТ, 2015.

УДК 378.147

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» ДЛЯ КУРСАНТОВ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

И.В. Толстик, ст. преподаватель

Белорусский национальный технический университет (БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: инженерная графика, высшее образование, первая ступень, образовательный стандарт, типовая учебная программа, учебная программа дисциплины, графическая подготовка курсантов.

Аннотация. В статье рассмотрены методические вопросы разработки учебной программы по инженерной графике для курсантов военно-технического факультета с учетом их будущей военной профессиональной деятельности.

В связи с сокращением срока обучения курсантов военно-технического факультета в БНТУ (переходом на 4 года обучения) было сокращено и общее количество часов, отведенных на изучение инженерной графики: вместо 330 часов – 270 часов, из них вместо 154 аудиторных часа – 120 часов, в результате чего изменился и срок обучения курсантов: вместо четырех семестров – три семестра. На основе новой типовой учебной программы, а также требований образовательного стандарта первой степени высшего образования, утвержденных Министерством образования Республики Беларусь, нами была пересмотрена старая и разработана новая учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Инженерная графика» для курсантов военно-технического факультета для специальностей: 1-36 11 01-04 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (управление подразделениями инженерных войск); 1-37 01 04-02 «Многоцелевые гусеничные и колесные машины (эксплуатация и ремонт бронетанкового вооружения и техники)»; 1- 37 01 06- 02 «Техническая эксплуатация автомобилей (военная автомобильная техника)».

Согласно учебному плану, распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий в новой программе выглядит следующим образом: 1 курс 1 семестр – лекции 18 часов, практические занятия 34 часа; 1 курс 2 семестр – практические занятия 34 часа; 2 курс 3 семестр – лабораторные занятия 16 часов, практические занятия 18 часов. Форма текущей аттестации: 1 семестр – экзамен, 2 и 3 семестры – дифференцированный зачет.

Целью изучения учебной дисциплины «Инженерная графика», входящей в цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин подготовки кадровых офицеров по военным специальностям, является, согласно образовательному стандарту, углубленное изучение разделов: «Начертательная геометрия», «Проекционное черчение», «Машиностроительное черчение», «Компьютерная графика и моделирование», что способствует развитию пространственного воображения, творческого и кон-

структивного мышления, воспитанию профессиональной и графической культуры обучающихся курсантов.

«Инженерная графика» несет основную нагрузку в графической подготовке курсантов, являясь одним из важных компонентов их общетехнической подготовки. Начертательная геометрия, как основополагающий раздел учебной дисциплины, изучается вначале, ее предметом является научная разработка и обоснование, теоретическое и практическое изучение способов графического построения изображений пространственных форм на плоскости и графических способов решения различных позиционных и метрических задач. Проекционное черчение является логическим продолжением курса начертательной геометрии, в нем даются конкретные практические навыки построения проекционных изображений в масштабе. Машиностроительное черчение изучает основные правила выполнения и оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами. Компьютерная графика и моделирование позволяют использовать компьютерные технологии для построения чертежей. Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются: изобразительная – изучение теоретических основ построения изображений на комплексном чертеже; геометро-графическая – изучение графических алгоритмов рационального решения метрических и позиционных задач; пространственно-логическая – развитие умений и навыков пространственного представления и исследования по чертежу различных форм; конструктивно-графическая – обучение навыкам применения методов начертательной геометрии с учетом специализации обучения для решения различных технических задач, связанных с геометрическим конструированием, расчетом и анализом. При изучении дисциплины используются знания аналитической геометрии, линейной алгебры и черчения.

Инженерная графика – это первая ступень обучения курсантов основным правилам выполнения, оформления и чтения конструкторской документации и решения на чертежах геометрических и инженерно-технических задач, получения для этого необходимых знаний, умений и навыков, что является конечной целью ее изучения как объединительной дисциплины в соответ-

ствии с образовательными стандартами. Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, и производственными документами различного назначения достигается в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования по специальности. Занятия по инженерной графике способствуют установлению логических связей профилирующего курса с другими учебными дисциплинами для усвоения курсантами их как целостной системы со всей структурой, отражающей изучаемую науку.

При составлении учебной программы неоднократно задаешь себе вопрос: как обновить содержание учебной дисциплины, чтобы оно было значимым для студента, имело для него смысл, максимально способствовало развитию, освоению вида профессиональной деятельности. В связи со стремительным ростом требований к уровню подготовки курсантов основной задачей преподавателя является совершенствование подачи учебного материала. Учебная программа была пересмотрена с целью исключения дублирования изучения одного и того же материала, обеспечения военной направленности содержания предмета, распределения учебного времени по разделам, темам и видам учебных занятий для более полного обеспечения усвоения курсантами учебного материала на заданном уровне подготовки (знать, уметь, иметь навыки).

Одной из важных задач кафедры на современном этапе является качественная профессиональная подготовка нового офицера командного и инженерно-технического состава для воинских частей и подразделений, психологически готовых и способных профессионально и компетентно выполнять свои служебные задачи. Для этого необходимо разрабатывать и реализовывать новые эффективные образовательные программы, своевременно вносить коррективы в учебные программы, совершенствовать образовательный процесс и его технологии, наращивать военно-научный потенциал. Главным критерием оценки качества обучения должно стать умение курсантов профессио-

нально мыслить и действовать в дальнейшем в реальных условиях боевой обстановки.

Традиционный сложившийся подход к образованию инженера состоит в том, что на младших курсах изучаются предметы, образующие фундамент для изучения дисциплин, являющихся их техническими производными. Поэтому на первых двух курсах даются дисциплины, развивающие способности к анализу, являющиеся фундаментальными, а знания и умения, даваемые ими, не устаревают на протяжении всей дальнейшей деятельности специалиста. Одной из таких дисциплин является инженерная графика, а новая учебная программа, на наш взгляд, обеспечивает вклад в методологическую, теоретическую, технологическую подготовку курсантов для дальнейшего образования и профессиональной деятельности, умения на практике использовать научное содержание учебного процесса, обеспечивает мотивацию курсантов к изучению всех дисциплин, развивает интеллект на основе целостного подхода к обучению.

Список литературы

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 января 2011 года // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.
2. Государственная программа развития высшего образования на 2016-2020 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 26 марта 2016 г., № 250 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 13.04.2016. – 5/41915.
3. Учебная программа по дисциплине «Инженерная графика». Минск: БНТУ РБ, 2017. – № УД-АТФ 11-7.

ВОЗМОЖНОСТИ ОБНОВЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

К.А. Трухан, аспирант

*Витебский государственный университет имени
П. М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: интеграция, графическая подготовка, черчение, изобразительное искусство, пространственное представление.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы графического образования школьников. Представлена возможность обновления графической подготовки школьников посредством интеграции учебных предметов: изобразительное искусство, черчение, компьютерная графика.

Развитие современной системы образования обусловлено социально-экономическими процессами в социуме, а именно ускорением темпа информационных, технологических, коммуникативных преобразований в жизни общества, научно-техническим прогрессом. В этой связи, к современным учреждениям образования предъявляются новые условия и требования, для улучшения качества обучения. Поиск моделей обучения активизирует исследования, которые направлены на раскрытие потенциала учащегося, развитие различных способностей, одной из которых является способность к восприятию, обработке и использованию графической информации. Исследователи А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский в своих трудах раскрывают понятие графической подготовки как процесса, обеспечивающего формирование у учащихся рациональных приемов чтения и выполнения различных графических изображений, встречающихся в многоплановой трудовой деятельности человека. Именно в графической деятельности у школьников развиваются пространственные представления, которые позволяют мысленно оперировать пространственными образами, видоизменять их конструкцию и величину. Далее на этой основе эффективно формируются профессиональные способности к технике, строительству, архитектуре. Наша страна,

как и многие другие, заинтересована в развитии технической науки, в подготовке востребованных на современном рынке труда высококвалифицированных инженерных кадров.

Важно отметить, что на сегодняшний день графическая подготовка школьников имеет определенные проблемы, которые обуславливаются:

- Сокращением учебных часов на изучение предмета «Черчение» в общеобразовательных учреждениях. За короткое время необходимо очень сжато дать знания по курсу черчения в той мере, в какой они могут быть использованы учащимися в будущем, особенно при продолжении обучения в технических вузах. Сокращение времени на изучение данного предмета уже привело к значительному снижению уровня технического, пространственного и творческого мышления школьников, с чем теперь сталкиваются преподаватели технических вузов на занятиях с первокурсниками.

- Недостатком систематизации получения учащимися информации о графических изображениях, так как графическая подготовка ведется не только в рамках предмета «Черчение», но и встречается на уроках по изобразительному искусству в младших классах, математике, географии, трудового обучения и т.д.

- Не своевременностью изучения школьниками графических дисциплин. В процессе освоения школьниками учебных предметов, им необходимо оперировать разнотипными графическими изображениями. Однако знания о видах условных изображений, правилах их чтения и построения в самом общем виде учащиеся получают из курса черчения только в 9 классе, а эмпирически опираются на них буквально с первых дней обучения в школе [2]. Согласно возрастной психологии, самый благоприятный период для развития пространственного мышления учащихся – возраст 10 – 15 лет. Поэтому, чтобы вырастить думающего инженера, архитектора, дизайнера, нужно целенаправленно заниматься приобщением его к графической культуре еще в 5–6 классе.

В целях поиска возможного пути обновления графического образования, реализуемого учреждениями образования, следует

рассмотреть этапы его формирования и развития. Первым учебным предметом, участвующим в графической подготовке учащихся, является изобразительное искусство, в частности такой вид искусства как графика. Человечество научилось изображать окружающие предметы раньше, чем научилось писать. Начиная с древности, общество проделало огромный путь от пещерной росписи до компьютерной графики, постоянно совершенствуясь на этом пути. Графика как вид изобразительного искусства предназначена изображать действительность в наглядных, зрительно воспринимаемых образах, в которых узнаются формы самой действительности и благодаря методам обобщения, типизации, воображению художника получает возможность эстетически раскрывать временное развитие событий, духовный облик, переживания, мысли, взаимоотношения людей, воплощать общественные идеи. Как творческая техническая деятельность графика призвана создавать мир собственный, не похожий на действительность, данную нам природой. После обобщения этих двух понятий можно сказать, что графика – это способ изображения реальной или воображаемой действительности.

На втором этапе графического образования вошел учебный предмет «Черчение», который направлен на формирование у учащихся такой совокупности рациональных приемов чтения и выполнения изображений, которая поможет им в той или иной мере ориентироваться в широком потоке графической информации, присоединиться к графической культуре, освоить графический язык как средство отношений между людьми различных профессий, адаптироваться к продолжению обучения в учреждениях профессионально-технического, среднего и высшего образования. Данный учебный предмет развивает пространственное представление и воображение, позволяющие представить мысленно форму предметов, их взаимное расположение в пространстве и исследовать их свойства.

Отмеченные учебные предметы дополняют друг друга: изобразительное искусство дает представление о внешнем виде предмета, а чертеж же еще расскажет и о внутреннем его устройстве, и о его размерах.

Третья дисциплина – «Компьютерная графика» – не входит в учебный план учреждений образования, но в связи с появлением и развитием компьютерной техники и технологий возросло использование изображений в цифровом формате. Понятие «компьютерная графика» в силу многогранных возможностей имеет неоднозначное значение. В данном случае компьютерная графика понимается как «изображение объектов в цифровом формате компьютера». В современном мире невозможно представить жизнь без информационных технологий, которые постоянно изменяются и совершенствуются. Поэтому сложно представить графическую подготовку учащегося без включения в нее знаний и умений по использованию и созданию цифровых графических изображений.

В связи с вышеизложенным можно отметить, что предметы изобразительное искусство, черчение, компьютерная графика призваны функционально решать общие задачи: развитие творческого мышления, пространственных представлений учащегося и реализация творческих идей посредством работы с графическими изображениями.

Все обозначенное выше указывает на возможность успешного объединения отмеченных предметов в единый курс в целях обновления и актуализации графической подготовки школьников. Процесс объединения в целое частей или элементов в процессе развития в словаре Ушакова [1] определен как «интеграция». Имея в виду данное определение, для графических дисциплин будем понимать интеграцию как процесс создания целого, связного, единого учебного курса, полученного в результате восстановления связей между ранее разобщенными компонентами.

В заключение отметим, что предложенная интеграция учебных предметов: изобразительное искусство, черчение, компьютерная графика, даст возможность развить у школьника пространственное восприятие окружающего мира и позволит ему раскрыть в себе инженерный талант. Высокий уровень развития пространственного мышления является необходимым условием успешного усвоения разных общеобразовательных и

специальных технических дисциплин на всех этапах обучения – от школы до вуза.

Список литературы

1. Толковый словарь русского языка : В 4 т. / под ред. Д. Н. Ушакова. – М. : Гос. ин-т «Сов. энцикл.», ОГИЗ, Гос. изд-во иностр. и нац. слов, 1935-1940.
2. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников / И.С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

УДК 514.18(0.75.8)

К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» ПОД КОНТРОЛЕМ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

З.Н. Уласевич, канд. техн. наук, доцент,
В.П. Уласевич, канд. техн. наук, профессор

*Брестский государственный технический университет
(БрГТУ), г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: самостоятельная работа студента, начертательная геометрия, инженерная графика, роль учебной литературы, внеаудиторная работа студента, контрольные функции преподавателя.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы организации самостоятельной работы студентов при изучении курса «Инженерная графика» под контролем преподавателя.

Дисциплина «Инженерная графика» в процессе инженерной подготовки студента обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя и развитие способностей организовать собственную деятельность, оценивать ее эффективность, нести ответственность за результат выполнения заданий. Освоение профессиональных компетенций невозможно без навыка чтения чертежа, понимания условных обозначений, умения выполнять графические построения от руки и в электронном виде, знания конструкторской документации и навыков ее составления. Для формирования этих компетенций преподавателю важно продумать и организовать самостоятельную работу студентов в отрыве от аудиторных занятий. Поэто-

му, несмотря на то, что самостоятельная работа студента определяется как индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

В этой связи самостоятельную работу студента следует организовать так, чтобы она, начатая в процессе аудиторных занятий, являлась ее логическим продолжением в часы самостоятельной работы до полного и качественного завершения индивидуального задания. При этом, в процессе работы студент должен иметь возможность получить консультативную помощь.

Таким образом, все затраченное время студента на выполнение индивидуального задания должно состоять из аудиторного вида работы, начатой на установленном формате чертежной бумаги с одновременным восприятием нового теоретического материала (работа с учебным пособием, осмысленное вычерчивание графического образа с соблюдением требуемых ГОСТ и ЕСКД), и затрат на внеаудиторную работу с учебной и справочной литературой, изучение опережающего материала, качественное оформление графического материала. Важно, чтобы в процессе работы студента над индивидуальным заданием соблюдался осмысленный переход от основ, полученных при изучении курса «Начертательная геометрия», как общетеоретической дисциплины, к изучению раздела «Инженерная графика». И здесь в этом осмысленном переходе важна помощь преподавателя, выступающего в роли консультанта.

Вышесказанное подтверждает необходимость наличия учебных пособий. Примерами таких пособий могут служить учебные пособия [1], [2].

Важно дать студенту понять, что выполнение графических работ является завершающим этапом в изучении темы или раздела курса. При такой постановке достигается эффект решения сразу несколько учебных задач. Во-первых, показана важность наличия знаний теоретического материала по данной теме, полученных при изучении курса «Начертательная геометрия». Во-вторых, качественное выполнение индивидуального задания позволяет изучить положения государственных стандартов по

оформлению конструкторской документации (рамки, основная надпись, масштаб, простановка размеров). В-третьих, осуществляется графическая подготовка студента к выполнению им в дальнейшем курсовых и дипломных проектов, если изложение курса «Инженерная графика» происходит с проекцией на дальнейшую избранную студентом специальность, привязкой к профессиональным компетенциям.

Выполнение графических работ должно осуществляться по инструкциям, в которых подробно изложена последовательность их выполнения. Обычно алгоритмы такой последовательности должны быть изложены в учебном пособии.

Особо следует отметить на необходимость и возможность иметь материал визуализации ГО с демонстрацией их на мультимедийном оборудовании. Демонстрация визуализированного материала позволяет резко сократить затраты времени на изучение и освоение разделов графических дисциплин. Как показала практика, максимальный эффект достигается и при визуализированном изучении студентами интерфейса графического комплекса AutoCAD, как получившего наиболее широкое применение в инженерной практике при автоматизации разработки чертежей. Полученный в процессе такой визуализации, навык студенты закрепляют при выполнении отдельных фрагментов индивидуального задания в среде AutoCAD. При освоении ими начальных навыков автоматизированного выполнения чертежей важно продемонстрировать отдельные профессиональные приемы. Примером может служить методика работы с видовыми окнами.

Какую бы учебную работу студент ни выполнял дома, ему трудно обойтись без учебной литературы. Поэтому учебные пособия должны быть доступны студентам без ограничений в библиотеке ВУЗа. Отсюда вывод о необходимости разработки таких учебных пособий с рекомендациями Министерства образования и своевременном их обновлении. Поэтому разработка учебных пособий должна выполняться наиболее подготовленными специалистами.

Важно, чтобы преподаватель изучал и видел студентов с точки зрения испытания ими затруднений в освоении курсов графических дисциплин. В этой связи, как рекомендацию для

слабых студентов, можно выдавать им задание на опережающее самостоятельное изучение с предоставлением для них специальных дополнительных консультаций. Опережающее задание целесообразно выдавать студентам, активно занимающимся спортом, а поэтому много времени проводящим на сборах и соревнованиях, а также активно занимающимся научной или общественной работой.

Список литературы

1. Уласевич, З.Н. Начертательная геометрия / З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, О.А. Якубовская. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 197 с.
2. Уласевич, З.Н. Инженерная графика. Практикум / З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, Д.В. Омесь. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 207 с.

УДК 514.18(0.75.8)

СТРАТЕГИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСОВ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ СОКРАЩЕННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

З.Н. Уласевич, канд. техн. наук, доцент,
В.П. Уласевич, канд. техн. наук, профессор

*Брестский государственный технический университет
(БрГТУ), г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: стратегия преподавания, начертательная геометрия, инженерная графика, роль учебной литературы, визуализация графического материала, самостоятельная работа студента, контрольные функции преподавателя, аудиторские занятия и самостоятельная работа.

Аннотация. В статье рассмотрены особенности преподавания графических дисциплин для студентов заочной сокращенной формы обучения.

Существенные социально-экономические преобразования, происходящие в Республике Беларусь, потребовали кардинальных изменений требований к инженеру, его творческому и интеллектуальному потенциалу. Современный инженер должен обладать разнообразным нестандартным творческим мышлением, владеть современными компьютерными технологиями, быть конкурентоспособным эрудитом. Способствовать подготовке

такого специалиста и призвано высшее образование. Отсюда вывод – обучение должно быть готово к развитию у студента таких качеств мышления, как сравнение, обобщение, способность к абстрактному анализу, которые лежат в основе моделирования технических процессов и явлений. Процесс формирования и развития технического мышления – длительный и постигается в результате синтеза таких ветвей знаний, как фундаментальные, общетеоретические и специальные дисциплины. Среди них такие графические дисциплины, как «Начертательная геометрия» [1] и «Инженерная графика» [2], которые и стоят у истоков формирования творческого инженерного мышления будущего специалиста.

Учитывая сокращенный курс вышеназванных графических дисциплин, в их изучении студентами сокращенной формы обучения важно совершенствовать организацию учебного процесса по соответствующим разделам. Это особенно актуально как в направлении дальнейшего развития информационных технологий, так и в методическом аспекте, преемственности в изучении некоторых других общеобразовательных дисциплин, тесно связанных с теоретическими основами изучаемых графических дисциплин, например, аналитической геометрией.

Учебными планами инженерных специальностей для изучения таких графических дисциплин, как «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика», предусмотрены аудиторные занятия в виде лекционных, практических и лабораторных работ, а также самостоятельная работа студентов. В процессе обучения студенту предстоит выполнить определенный объем графических работ в виде чертежей, часть которых студент выполняет вручную, а часть – используя компьютерные технологии, путем работы с интерфейсами компьютерных программных сред, предназначенных для разработки чертежа в автоматизированном режиме (AutoCAD, КОМПАС и др.).

Многолетний опыт чтения лекций и проведения, связанных с ними, практических занятий, а также организация самостоятельной работы студентов, позволяют сделать вывод, что их познавательный уровень по графическим дисциплинам во многом

зависит от обеспеченности учебного процесса учебно-методической литературой, правильным использованием технических средств обучения (ТСО). Здесь ТСО целесообразно рассматривать как программно-методические комплексы (ПМК). В данном случае под ПМК понимается совокупность методик обучения и программно-технических средств, обеспечивающих возможность подготовки студентов по курсу: к лекционным, практическим, лабораторным занятиям и самостоятельной работе. Задача преподавателя заключается не только в том, чтобы хорошо знать предмет, но и логически четко и доступно его излагать. Это сложнейшая педагогическая проблема: здесь и последовательность, и наглядность изложения, и сознательное активное усвоение студентами излагаемого. В этом ракурсе важно такое направление, как визуализация графической информации, в которой устная информация, подтверждается демонстрацией алгоритмов решения задач. Демонстрационные материалы в графической форме должны не только дополнять словесную информацию, но и сами выступать носителями информации. Целесообразно сделать акцент на то, что процесс обучения в современных условиях не допустим путем чтения лекции под диктовку, так как, на наш взгляд, это является устаревшим и не оправданным с точки зрения затрат времени. Не допустимо, чтобы студент абсолютно не обоснованно тратил время на механическое конспектирование известных еще со школьного курса геометрии теорем. Опытному педагогу известно то, что уместно при чтении каждой лекций по графическим дисциплинам представить, как итог примерной по форме, содержанию и оформлению на соответствующем формате чертежной бумаги одной из графических работ. Целесообразность представления графической информации на лекционных занятиях в таком виде состоит в необходимости преподнести содержание занятий студенту в графической форме предельно близкой к той, которую он должен выполнить в последующем, в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. В этом случае работа преподавателя сводится к развернутому комментированию демонстрируемых графических материалов раздела. Это дает возможность обеспечить студенту

систематизацию излагаемых знаний курса и, как результат, усвоить методику и требуемые навыки создания чертежа. Здесь же трудные для восприятия студентом ситуации необходимо разъяснять, опираясь только лишь на использование прогрессивных форм представления графической информации.

Практические и лабораторные (аудиторные) занятия предназначены для углубленного изучения дисциплины. Цель таких аудиторных занятий – углублять, расширять и детализировать знания, полученные в обобщенной форме, содействовать выработке у студента навыков профессиональной деятельности. Аудиторные занятия играют также важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для выполнения индивидуальных заданий в часы самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, наряду с аудиторной, представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей, а также планирование объема самостоятельной работы в учебных планах специальностей профилирующими кафедрами, учебной частью, методическими службами учебного заведения.

Несмотря на то, что современные методы обучения в высших технических учебных заведениях постоянно совершенствуются, опыт преподавания графических дисциплин свидетельствует о том, что изучение их студентами проблематично.

Среди многочисленных причин, лежащих в основе этого постулата, в первую очередь, следует указать на фактор неуверенности студента в его личных способностях осознанно усвоить объем учебной информации по курсу. Такая неуверенность – результат большого объема графической информации в короткий промежуток времени, что непривычно для его осознанного восприятия. Мешает усвоению курсов графических дисциплин и недооценка их значимости в последующей общеинженерной подготовке студента, важной как в процесс его последующего обучения, так и в дальнейшей его профессиональной деятельности. Педагогу также известно, что начальная подготовка студентов по графическим дисциплинам неоднозначна, поэтому слож-

ные для восприятия темы студентам первого курса могут быть доступны только при использовании прогрессивных форм визуализированного представления графической информации.

Список литературы

1. Уласевич, З.Н. Начертательная геометрия / З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, О.А. Якубовская. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 197 с.
2. Уласевич, З.Н. Инженерная графика. Практикум / З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, Д.В. Омесь. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 207 с.

УДК 378.02:37.016

ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЕЙ БАЗОВОЙ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Е.В. Усанова, канд. пед. наук, доцент,
А.О. Горнов, канд. техн. наук, профессор,

*Казанский национальный исследовательский технический
университет (КНИТУ-КАИ),
г. Казань, Российская Федерация*

*Национальный исследовательский университет «МЭИ»
(НИУ МЭИ), г. Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова: геометро-графическая подготовка, внутри-дисциплинарные связи, внутри- и междисциплинарная интеграция

Аннотация. Представлен опыт внутри- и междисциплинарной интеграции в геометро-графической подготовке технического университета. Приводится краткое содержание учебных модулей.

С применением графических информационных технологий и систем образовательные программы, содержание геометро-графической подготовки (ГГП), обучающие технологии, выступающие в качестве объектов дидактической инженерии (педагогического проектирования), стали важной сферой научно-методической и практической деятельности профессорско-преподавательского состава [1]. Новые подходы научно-образовательным сообществом ищутся на пути обновления содержания и технологий обучения и направлены на формирова-

ние профессионально необходимых личностных качеств – профессионально-ориентированного инженерного мышления, профессиональной интуиции, геометро-графической компетентности, отвечающих тенденциям и вызовам технического прогресса [2, 3]. Развитие этих качеств предполагает систематизацию и активизацию изучения методов пространственного геометрического анализа и синтеза, модификации, оптимизации и параметризации моделей технических объектов (ТО) [4, 5].

С использованием инструментария САД-систем в проектно-конструкторской деятельности характер ее стал междисциплинарным, а это потребовало целостного знания и разработки технологий обучения, рассчитанных на соответствующие механизмы его усвоения. Поэтому системное структурирование, отбор содержания обучающего материала базовых модулей в ГПП должны выполняться на основе внутри- и междисциплинарной интеграции [6, 7, 8] и квалиметрической обоснованности [9]. При этом, интеграция традиционных дисциплин базовой ГПП с дисциплинами, обеспечивающими проектно-конструкторскую подготовку, служит средством целенаправленного формирования целостной системы профессиональных ЗУВ, необходимых для современной проектно-конструкторской деятельности на базе концепции параллельного инжиниринга. Модель интеграции базовой ГПП со смежными и базирующимися на ней модулями проектной конструкторско-технологической подготовки в САД/САЕ/САМ-среде воспринимается как естественная и оптимальная для условий комплексной информатизации производства.

С целью оптимизации решения задачи интеграции в КНИТУ-КАИ кафедра графики объединена с кафедрой основ конструирования. Это создало дополнительные предпосылки для создания и утверждения интегрированного курса ГПП. ЗУВ, приобретаемые обучающимися при освоении интегрированного курса и выполнения графических работ в базовой ГПП, используются в курсовых работах общинженерной конструкторской подготовки по ТММ и деталям машин. Создана среда, непосредственно связанная с приложением результатов ГПП.

Такая интеграция обеспечивает сквозной процесс ГПП на дальнейших этапах обучения. Поскольку программные и аппаратные средства прикладных графических технологий и систем специфичны для конкретных направлений профессиональной подготовки, то формирование геометро-графической компетентности проектно-конструкторского уровня логично осуществлять в соответствии с освоением ЗУВ по этим направлениям. Понятно, что «одномоментный» переход от традиционного содержания и методик курса к модернизированным невозможен. Не сразу удастся реализовать все желаемые подходы и принципы. Все это требует большой методической подготовки не только обучающего материала, но и преподавателей.

По мере совершенствования графических информационных технологий и систем необходимость или отсутствие должного прикладного начала определяет тренды сокращения/увеличения объемов традиционных или привлечения новых дисциплин и модулей. Структура базового курса ГПП, представленная ниже, составлена из традиционных модулей, интегрированных с модулями основ технического рисунка и индустриального дизайна. Ее содержательная часть постоянно совершенствуется.

Модуль 1. Основы геометрического моделирования. Геометрические объекты, ограниченные простыми поверхностями в аксонометрических проекциях. Задачи геометрического моделирования (определение принадлежности, пересечение, построение нормали).

Модуль 2. Основы технического рисунка, техника ручной графики, эскизирование элементов деталей ТО. Основы ГСПИ. Работа с инструментами и материалами ручной графики. Диаграммы, графики, пиктограммы. Геометрические образы ТО в различных областях техники.

Модуль 3. Основы индустриального дизайна. Функция и форма технического объекта. Геометрические аспекты зрительного восприятия. Цвет и его функции в технике. Виды формообразования. Функции ТО. Форма как выразитель функций ТО. Композиционные характеристики формы ТО. Качество и средства обеспечения выразительности композиции формы: текто-

ника, масштабность, симметрия, асимметрия, динамичность и статичность, равновесие формы, ритм и повтор, цветоделение формы.

Модуль 4. Твердотельное 3D-моделирование и параметризация. Модели формы ТО. Изображение геометрических моделей в пространственной системе ортогональных координат. Геометрическое моделирование. Анализ геометрии объекта. Деконпозиция геометрического объекта. Тела. Поверхности. Линии. Точки. Базовые элементы формы. Параметризация. Развертки поверхностей.

Модуль 5. Соединения. Типовые разъемные соединения: Резьбовые: Болтовое, шпилечное, винтовое. Соединения штифтовые, шплинтовые, шпоночные. Типовые неразъемные соединения: сварка, пайка, склеивание, заклепочные, завальцовка, сшивание.

Модуль 6. Моделирование сборочных единиц и чертежи деталей. Спецификация, общие требования. Сборочные узлы, комплекты, комплексы, детали, стандартные изделия.

Модуль 7. Схемы. Структурные изображения технических объектов. Общие требования. Схемы электрические, энергетические, кинематические, пневматические, гидравлические, оптические, деления и др.

Обучение осуществляется с комплексным применением активных форм графических средств представления обучающей информации (ГСПИ) и САД-систем путем проблемно-ориентированной и проектно-организованной базовой ГПП и дает позитивные результаты [10]. Аудиторные занятия с использованием компьютеров, интерактивной и маркерной доски, мультимедийного проектора и самостоятельная работа проводятся в рамках часов, отведенных рабочими программами для конкретных направлений подготовки (например, для Института радиоэлектроники и телекоммуникаций 54÷90 аудиторных и 36÷90 часов на самостоятельную работу в форматах e-learning). Мониторинг осуществляется по результатам тестирования, зачетов и экзаменов через отчеты в LMSBlackboard.

Работа в САД-системах с различными процедурами формообразования в 3D-моделировании является для обучающихся естественной основой и тренингом для развития пространственного, интуитивного и образного мышления. В рамках модуля 5, например, активно используются базы данных стандартных крепежных изделий, поддерживая и развивая нормальную практику обращения к различным базам данных. Геометрический анализ 3D-моделей и их ассоциативных 2D-отображений предпочтителен в сравнительной форме для правильного представления об истинных размерах изделий, т.к. на уровне первичного опыта размерная категория воспринимается обучающимися еще абстрактно. Предполагается постоянно стимулировать у студентов потребность анализа, как состава форм окружающих технических объектов, так и композиции, и оценки ее качества, соответствия функции форме ТО. Объекты каждой области техники обладают спецификой, также как общетехнические узлы и детали, в том числе и стандартные. В практике проектно-конструкторской деятельности синтез новой формы во многом опирается на творческое, целенаправленное редактирование моделей и прототипов. Эти соотношения между аналитическими и синтетическими умениями и навыками предполагают свое методическое отражение в процессе ГПП, особенно в его базовой части.

Список литературы

1. Горнов, А.О. Инвариантная структура основной образовательной программы инженерной подготовки на основе логики деятельности / А.О. Горнов, В.В. Кондратьев, Л.А. Шаццлло // Сборник докладов и научных статей МНК Синергия, 2017 / под.ред. проф. ВВ. Кондратьева. – Казань: Из-во КНИТУ, 2017. – С.98-103.
2. Юрин, В.Н. компьютерный инжиниринг в инженерном образовании: эволюция / В.Н.Юрин // Труды межд. науч. - техн. конференции «Информационные средства и технологии». – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – Т.2. – С.102-103.
3. Соснин, Н.В. Геометрическая и графическая подготовка в структуре содержания компетентностной модели высшего технического образования / Н.В. Соснин // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО : материалы III Международ-

- ной научно-практической интернет-конференции. – Пермь: Изд-во ПермГТУ, 2012. – С.47-60.
4. Иващенко, В.И. Модификация заданий по инженерной графике при обучении компьютерным технологиям проектирования / В.И. Иващенко, Л.А. Чемпинский, В.Н. Гаврилов // Актуальные проблемы графической подготовки в высшем профессиональном образовании : тез. докл. всерос. совещ. зав. кафедрами инж.-графич. дисциплин вузов РФ. – Казань: Изд-во Казан. техн. ун-та, 2006. – С. 64-66.
 5. Хейфец, А.Л. Учебный курс теоретических основ 3D-компьютерного геометрического моделирования и его перспективы / А.Л.Хейфец // Информатизация инженерного образования : сборник трудов международной научно-методической конференции ИНФОРИНО – 2012. – М.: Изд-во МЭИ, 2012. – С.119-122.
 6. Горнов, А.О. Междисциплинарный подход к инженерной подготовке на основе естественной деятельности логики / А.О. Горнов, В.В. Кондратьев, Е.В. Усанова // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2017. – № 1. – С. 25. Эл. издание.
 7. Семин, Ю.Н. Интеграция содержания профессионального образования / Ю.Н. Семин [Электронный ресурс]: электрон. данные. – Минск: Белорусская цифровая библиотека LIBRARY.BY, 11 октября 2007. – Режим доступа: http://library.by/portalus/modules/shkola/readme.php?subaction=showfull&id=1192107838&archive=1196815450&start_from=&ucat=& (свободный доступ). – Дата доступа: 26.03.2018.
 8. Иващенко, В.И. Междисциплинарные аспекты современной графо-геометрической подготовки инженеров / В.И. Иващенко, Л.А. Чемпинский, В.Н. Гаврилов // материалы докл. междунар. научно-техн. конф. – В 2 ч. – Ч. 1. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокос. ун-та, 2006. – С. 94-95.
 9. Вербицкий, А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе / А.А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2006. – №11. – С.39-46.
 10. Усанова, Е.В. Эффективность формирования базового уровня геометро-графической компетентности студентов в электронном обучении / Е.В. Усанова // Казанская наука. – Казань: Изд-во Казанский Издательский дом, 2016. – №2. – С. 161-163.

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА, КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

В.В. Халуева, ст. преподаватель,
Д.В. Хамитова, канд. техн. наук, доцент

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Ключевые слова: геометро-графическая подготовка, инженерное геометрическое моделирование, электронный образовательный ресурс, педагогические инновационные технологии.

Аннотация. В статье речь пойдет о реализации дисциплины «Инженерное геометрическое моделирование» посредством создание электронного образовательного ресурса на основе модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды *LMS Moodle*.

В современных условиях все возрастающей конкуренции на мировом рынке труда и перехода современных производств на высокие технологии перед высшим образованием поставлены жесткие требования – подготовки высококвалифицированных специалистов, способных эффективно на высоком профессиональном уровне осуществлять электронное конструирование и проектирование в соответствии с современным уровнем развития науки и техники.

Геометро-графическая подготовка включена в профессиональный цикл дисциплин. В результате подготовки специалисты должны быть готовы и способны создавать и использовать в своей деятельности современные электронные (геометрические) модели изделий. Именно деятельность (геометрическое моделирование) является методологической основой формирования геометро-графической подготовки. Таким образом, можно утверждать, что геометро-графическая подготовка должна представлять единый целостный учебный модуль – дисциплину или курс. Название учебной дисциплины (или курса) должно вытекать из цели и предмета изучения. На основе определенной цели

и предмета изучения наиболее подходящим названием является «Инженерное геометрическое моделирование» [1]. Данная дисциплина впервые реализуется с 2016/2017 учебного года на кафедре «Инженерная графика» в Казанском государственном энергетическом университете. Для ее эффективной реализации необходимо было использование не отдельно взятых электронных учебных материалов, которые к тому времени успешно применялись на кафедре, а применение целостного электронного учебно-методического комплекса ЭУМК, а именно создание электронно-образовательного ресурса (ЭОР) дисциплины.

Сегодня предоставляется широкий спектр инструментов для разработки ЭОР, мобильные версии учебных курсов создаются средствами различных программных комплексов. Одним из таких комплексов является *Moodle*, бесплатно распространяемый и признанный мировым сообществом в области разработки программного обеспечения для поддержки образования. Начиная с 2014/2015 учебного года на основе модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды *LMS Moodle*, которая существует в нашем университете, мы начали реализацию ЭОР геометро-графических дисциплин кафедры «Инженерная графика».

В 2016/2017 учебном году, соответственно, началась реализация ЭУМК новой дисциплины – создание дистанционного курса «Инженерное геометрическое моделирование» (рис.1).

Внедрение дистанционного курса и использование его возможностей позволило значительно повысить эффективность работы преподавателя и студентов. В ходе апробации и реализации дистанционного курса «Инженерное геометрическое моделирование» (с начала 2016/2017 учебного года) потребовалось не только вновь создавать электронный учебно-методический комплекс, но и пересмотреть устоявшиеся методы и формы обучения, поменять свою роль (роль преподавателя). Преподаватель одновременно стал автором дистанционного курса и тем, кто непосредственно осуществляет процесс обучения. Внедрение дистанционного курса позволило значительно повысить эффективность работы преподавателя и успеваемость студентов.

Инженерное геометрическое моделирование (Халуева В.В.)

В начало > Бакалавриат > Инженерная графика > ИГМ (Халуева В.В.) > Участники

НАВИГАЦИЯ

- В начало
- Личный кабинет
- Страницы сайта
- Текущий курс
 - ИГМ (Халуева В.В.)
 - Участники
 - Блоги курса
 - Заметки
 - Вера Владиславовна Халуева
 - Зачаи
 - Общие
 - Лекции
 - Лабораторные занятия
 - Практические занятия
 - Оценочно-диагностические средства по

Участники

Мои курсы: ИГМ (Халуева В.В.) | Изолированные группы: Все участники | Показать пользователей, которые были неактивны более чем: Выбрать период | Список пользователей: Кратко

Текущая роль: Все участники

Все участники: 565

Имя: Все А Б В Г Д Е Е Ж И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я
Фамилия: Все А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я
Страница: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ...29 (Далее)

Выбрать | Изображение пользователя | Имя / Фамилия | Адрес электронной почты | Город | Страна | Последний доступ к курсу

Рисунок 1. Интерфейс дистанционного курса «Инженерное геометрическое моделирование»

Доступность материалов курса, возможность использования его элементов в любой последовательности и в индивидуальном режиме мотивирует студента выстраивать совместно с преподавателем свою образовательную траекторию обучения в соответствии с интересами, потребностями и способностями (рис. 2). За последний учебный год число участников дистанционного курса составило более 500 человек, студенты уже не мыслят своей работы без ЭОР дисциплины «Инженерное геометрическое моделирование», используют его в своей дальнейшей учебе.

Важным моментом в реализации новой дисциплины является возможность использования и студентам, и преподавателям самых последних версий программ в области автоматизированного проектирования, включая возможность их бесплатного применения для проведения занятий в компьютерных классах учебного заведения и установку на личные компьютеры. Для разработки каждого модуля использовались базовые средства обучения системы дистанционного обучения *LMS Moodle*. Учитывая специфику преподавания графических дисциплин, в дистанционном курсе размещены мультимедийные элементы, созданные в среде *AutoCAD* и *Autodesk Inventor*, включающие презентационные слайды, трехмерную анимацию, статичные чертежи и иллюстрации, интерактивные схемы и рисунки, чертежи с поэтапной технологией построения.

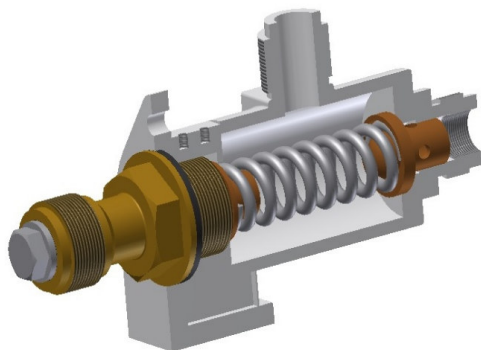


Рисунок 2. Пример работы студента 1 курса

Находятся в процессе разработки новые виды учебных материалов, таких как видео-уроки. Отрабатывается вопрос применения технологий 3D-печати в учебном процессе, поскольку 3D-принтер приобретен и используется кафедрой. Трехмерная печать непосредственно на занятии позволит реализовать обучение на практике: студенты могут самостоятельно создавать прототипы и индивидуальные детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи [2].

Дистанционный курс предоставляет неограниченные возможности в преподавании графических дисциплин с использованием педагогических инновационных технологий.

Список литературы

1. Рукавишников, В.А. Геометро-графическая подготовка инженера: время реформ / В.А. Рукавишников // Высшее образование в России. – 2008. – №5. –С. 132-136.
2. Халуева, В.В. Инженерное геометрическое моделирование – перспективы развития графических дисциплин / В.В. Халуева, Д.В. Хамитова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 21 апреля 2017 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 255-257.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ ПРИ ПЛОСКОМ И ТРЕХМЕРНОМ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Т.А.Шабан, ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
(БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: компьютерная графика, геометро-графическое моделирование, модель, информационные технологии.

Аннотация. В связи с созданием интерактивных систем геометрического моделирования и автоматизированного (диалогового) проектирования, появилась реальная возможность массового использования новых информационных технологий для оперативного решения инженерных задач без разработки для этого специального программного обеспечения.

Рассмотрим пять типовых задач, с которыми встречается на практических занятиях по инженерной компьютерной графике студент и которые он может решать с помощью информационных технологий. Рассмотрим эти задачи с точки зрения сравнительной оценки для плоского и трехмерного компьютерного моделирования на занятиях компьютерной графикой.

Задача 1. По замыслу (образной модели) будущего объекта вычертить его предметную геометрическую модель.

Под предметной геометрической моделью большинство авторов понимают точное метрически определенное описание предмета, и это, безусловно, на занятиях выполняется. При этом, «образная модель» определяется авторами только как мысленная, и только затем становится моделью, материализованной при ее создании, т.е. предметной моделью. Если исходить из возможностей создания трехмерной компьютерной модели объекта при осуществлении замысла, т.е. при совмещении творческой и проектной деятельности, что в реальной практике происходит достаточно часто, то можно сделать вывод об условной необходимости поставленной первой задачи.

Задача 2. Вычертить на эюре Монжа дополнительное наглядное изображение модели в аксонометрии или в перспективе.

Это непростая и часто неоправданно трудоемкая задача, решение которой для процесса моделирования ничего не дает, кроме добавления наглядности, которая так и остается ограниченной, т.к. строится только еще одна проекция. Заметим, что при трехмерном компьютерном моделировании наглядность модели не ограничена. Модель можно отображать на экране, рассматривая одновременно из различных точек трехмерного пространства, можно совместить одновременное отображение модели в виде ее каркаса и фотореалистического изображения, наконец, модель можно анимировать (оживить), сообщив ей движение в трехмерном пространстве.

Задача 3. По модели, построенной по методу двух изображений, представить объект в дополнительном поле проекций (например, по аксонометрии построить перспективу).

Это повторение предыдущей задачи.

Задача 4. Построить расчетную геометрическую модель в виде таблиц, графиков, формул или в виде пространственной геометрической конструкции.

Также трудоемкая задача, которую при трехмерном компьютерном моделировании нет необходимости выполнять. Сама модель (точнее ее описание, сохраняющееся в базе данных) содержит всю необходимую информацию для выполнения, а иногда и в виде готового решения для расчетов, т.е. является и расчетной моделью пространственной геометрической конструкции.

Задача 5. Использовать методы геометрического моделирования для решения конкретных частных задач, например, построить в проекциях линии пересечения двух сложных поверхностей.

Все частные задачи при трехмерном компьютерном моделировании решаются на модели либо автоматически, либо путем выполнения дополнительных преобразований с заданной точностью, т.е., в большинстве случаев, исключая или значительно упрощая аналитическое решение.

Таким образом, рассматриваемые задачи в курсе инженерной графики совершенно не отражают тех возможностей, кото-

рыми располагают современные системы для трехмерного компьютерного моделирования. Эти задачи компьютерной графики, искусственно перенесенные в нее из традиционных технологий и, следовательно, не дающие правильного представления о трехмерном моделировании. При этом, не рассматриваются и не используются при решении задач даже такие очевидные преимущества трехмерного компьютерного моделирования, как точность построений и преобразований, т.е. возможность замены трудоемких аналитических методов решения задач более простыми и наглядными компьютерными геометрическими методами.

Принципиальной недооценкой в подходе к использованию трехмерного компьютерного моделирования в обучении инженерной и компьютерной графике является отсутствие концепции применения трехмерного компьютерного моделирования, как средства решения учебных задач, отсутствие определения дидактических возможностей компьютера, как мощного средства трехмерного моделирования, меняющего технологии не только процессов моделирования, но и образовательные технологии, призванные обеспечить подготовку специалистов будущего с учетом изменившихся условий.

Список литературы

1. Шангина, Е.И. Методологические основы формирования структуры и содержания геометрического образования в техническом вузе в условиях интеграции с общинженерными и специальными дисциплинами: автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.08 / Е.И.Шангина ; Мос. гос. индустр. ун-т. – М.: 2010. – 45 с.
2. Сторожилов, А.И. Трехмерная компьютерная графика как средство геометрической подготовки инженера / А.И. Сторожилов // Проблемы и пути развития выс-шего технического образования : материалы республиканской науч.-метод. конф. Минск, 12 мая 2001 г. / Белорус. гос. политех. акад-я; редкол.: Н.М. Капустин [и др.]. – Минск, 2001. Ч. 2 – С. 142–144.

УДК 004.92

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕСС ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Т.В.Шевчук, ст. преподаватель

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Беларусь*

Ключевые слова: начертательная геометрия, компьютерная графика, пакеты графических систем.

Аннотация. Рассматриваются проблемы взаимосвязи графической подготовки с реальным проектированием.

На сегодняшний день остро стоит вопрос взаимосвязи обучения в вузе с последующей инженерной деятельностью специалистов. Зачастую студенты слабо ориентируются в практической применимости получаемых знаний. Так, например, в процессе изучения инженерной графики необходимо после овладения минимальной необходимой базой знаний сразу переходить к практическим задачам, приближенным к реальным условиям проектирования и производства.

Рассмотрим ход обучения графическим дисциплинам на примере специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». Студенты в разделе начертательной геометрии изучают методы построения разверток вручную, затем знакомятся с компьютерной графикой. Здесь можно предложить практическую задачу проектирования соединений воздухопроводов. Специфика проектирования воздухопроводов состоит в том, что детали необходимо представить в виде разверток, в геометрию детали включаются специфические соединительные элементы и линии сгиба.

После ручного черчения оправдано изучение графического редактора КОМПАС-график для построения разверток воздухопроводов. Он совмещает в себе простоту изучения и отсутствие языкового барьера, непрерывный доступ к обновлениям и возможность быстро, эффективно и с достаточной точностью выполнять чертежи разверток на базе трехмерного моделирования [1].

Рассмотрим построение воздуховода в виде колена. Строим трехмерную модель (рисунок 1) и автоматически получаем два вида детали.

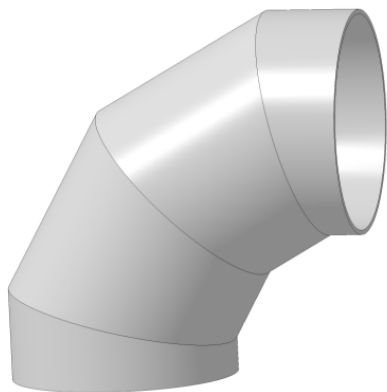


Рисунок 1. Трехмерная модель воздуховода в виде «колена»

На базе видов детали строим развертки составляющих «колена» (рисунок 2).

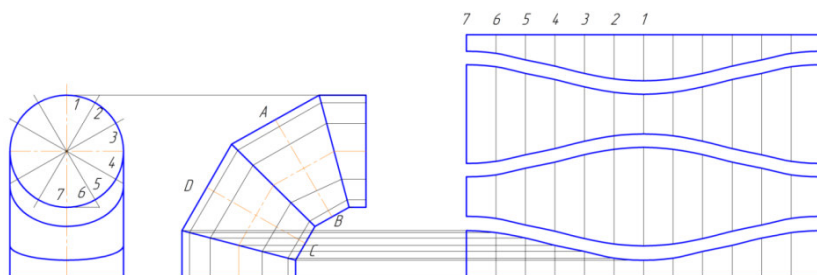


Рисунок 2. Построение развертки воздуховода в виде «колена»

Таким образом, студент увязывает полученные знания с выполнением практической задачи, осознает значимость графической подготовки.

Далее можно использовать более мощные графические системы, такие, как Autodesk Inventor. Модели деталей и изделий, создаваемые в среде Inventor, представляют собой их точные

цифровые 3D прототипы [2], позволяющие всесторонне изучать поведение изделий еще в процессе их разработки: анализировать геометрию, проводить инженерные расчеты. Autodesk Inventor имеет более мощное «ядро», позволяет преобразовывать модели-оболочки в листовое тело с дальнейшим построением разверток автоматически [3].

Проследим процесс построения детали соединения круглой врезки (рисунок 3).



Рисунок 3. Соединение «Круглая врезка»

Создаем трехмерную модель детали. Затем задаем оболочку детали (рисунок 4).

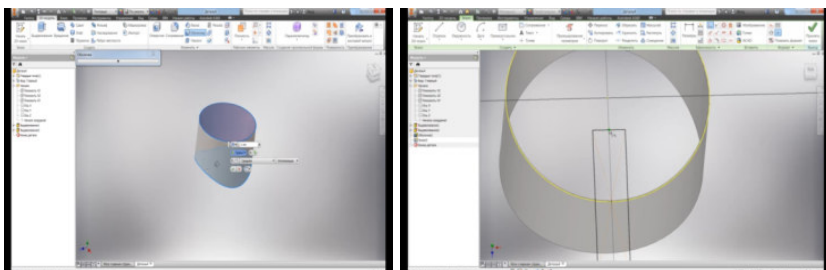


Рисунок 4. Оболочка детали с разъемом

Строим развертку детали (рисунки 5).

Студент, уже имея необходимую теоретическую базу построения разверток вручную, а затем средствами компьютерной графики, может правильно оценить результат автоматического построения разверток в Autodesk Inventor.

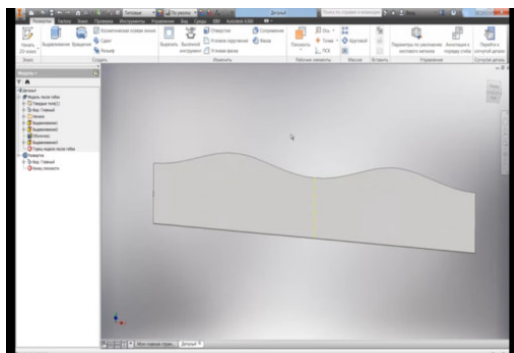


Рисунок 5. Развертка детали

В случае неверного расчета он увидит ошибки построения, своевременно внесет коррективы, будет уверен в правильности полученного результата. Студент последовательно движется от теоретических знаний к решению реальных задач проектирования.

Таким образом, широкое внедрение пакетов графических программ, таких как КОМПАС-график и Autodesk Inventor в учебный процесс, увязка их с теоретической базой начертательной геометрии позволяет минимизировать временные затраты на адаптацию будущих специалистов в условиях реального производства.

Список литературы

1. Герасимов, А.А. Самоучитель Компас 3D / А.А. Герасимов. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с.
2. Цеван, А.В. Построение разверток сложных соединений воздуховодов / Цеван, А.В., Антонович А.А., Шевчук Т.В. // Проблемы водохозяйственного строительства и охраны окружающей среды : сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: В.С. Рубанов (гл.ред.) [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2016. – Ч. 1. – С. 32–35.
3. Концевич, В.Г. Твердотельное моделирование в Autodesk Inventor / В.Г. Концевич. – Киев, М.: ДиаСофтЮП, 2008. – 267 с.

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ КУРСА НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-АРХИТЕКТОРОВ

С.С. Шувалова, канд. пед. наук, доцент

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-
строительный университет (СПбГАСУ),
г. Санкт-Петербург, Российская федерация*

Ключевые слова: графическое образование, перспектива, способы построения перспективы, Имре Маковец.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы формирования учебного материала по начертательной геометрии для студентов архитектурных специальностей, связанные с необходимостью учета запросов кафедр старших курсов, продолжающих графическое образование студентов, и выпускающих кафедр. Представлено исследование, проведенное с целью выявления приоритетности тех или иных способов построения перспективы при курсовом и дипломном проектировании.

Для оптимизации программы по начертательной геометрии для студентов архитектурного факультета важно разрабатывать курс с учетом востребованности, полученных в результате обучения, навыков.

К сожалению, открывшиеся возможности компьютерной графики во многом способствовали снижению значимости графической подготовки в вузе, повлекшей сокращение программ, часов и т.д., что является спорным, но тем не менее состоявшимся. Принимая эти условия и желая не снижать качество подготовки по дисциплине, необходимо оптимизировать учебный курс и интенсифицировать учебный процесс. При этом, придется жертвовать некоторыми разделами и темами, сокращать объем учебных заданий, вводить элементы дистанционного обучения и пр. Разрушительные последствия этого процесса сказываются на дальнейшем обучении студентов-архитекторов: они зачастую не понимают формообразования, не умеют читать чертежи и не знают стандартов, а также не чувствуют пропорций конструкций.

Таким образом, внимательный и тщательный анализ содержания учебных программ и объема учебного материала возможно выправит ситуацию.

Современный подход к формированию учебного материала связан с необходимостью учета запросов выпускающих кафедр или, как в случае с начертательной геометрией, кафедр старших курсов, продолжающих графическое образование студентов. Построение перспективных проекций является важным умением. Студенты-архитекторы, выполняя курсовые проекты по разным дисциплинам, должны уметь строить перспективу не только при помощи компьютера, но и вручную. Это очень важно для понимания возможности организации пространства, для ощущения пропорций архитектурных объектов, для рисования.

Известно, что существуют разные техники построения перспективы и разные подходы к преподаванию. Какие же варианты построения перспективы наиболее востребованы с точки зрения практикующих архитекторов и преподавателей архитектурного факультета старших курсов?

С целью выявления приоритетности тех или иных способов построения перспективы при курсовом или дипломном проектировании было проведено исследование.

Цель исследования – определить частоту и удобство использования разных способов построения перспективы.

В исследовании принимали участие преподаватели I – V курсов архитектурного факультета, всего более 20 человек. Преподавателям, которые зачастую являются практикующими специалистами, предлагалось определить, как часто в своей работе со студентами они применяют тот или иной вид или способ построения перспективы. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Полученные результаты, казалось бы, однозначно определяют важность изучения построения перспективы способом архитекторов с двумя точками схода» с нормальным и низким горизонтом.

Полученные результаты, казалось бы, однозначно определяют важность изучения построения перспективы способом ар-

хитекторов с двумя точками схода» с нормальным и низким горизонтом.

Таблица 1

<i>Название</i>	<i>Часто, %</i>	<i>Иногда, %</i>	<i>Редко, %</i>	<i>Никогда, %</i>	<i>Никогда не слышал, %</i>
Способ архитекторов с одной точкой схода	0	20	40	40	0
Способ архитекторов с двумя точками схода	100	0	0	0	0
Перспектива с опущенным планом	0	0	1	99	35
Перспектива с низким горизонтом	60	15	25	0	0
Перспектива с нормальным горизонтом	60	5	35	0	0
Перспектива с высоким горизонтом	0	35	20	45	0
Фронтальная (итальянская) перспектива	0	0	45	55	0
Метод сетки	0	0	0	100	0
Перспектива интерьера с двумя точками схода	40	0	0	60	0
Перспектива интерьера с одной точкой схода	30	40	0	30	0

Более внимательный анализ полученных данных дает повод к заключению о специфическом использовании различных приемов построения перспективы в зависимости от специализации преподавателя или архитектора, а также от назначения этих изображений. При этом вызывает удивление значительный процент специалистов, не имеющих представления о некоторых способах. Возможно курсовые проекты требуют применения отработанных преподавателями техник, а другие приемы, при этом, оказываются невостребованными. Однако, на наш взгляд,

дело не должно сводиться исключительно к освоению техники построения перспективы применительно к учебному заданию или курсовому проекту.

В общем случае перспектива является способом построения изображений с использованием центрального и ортогонального проецирования, т.е. вариантом метода двух изображений. Студент-архитектор должен, как минимум, иметь представление о центральном, параллельном и ортогональном проецировании. Если студент имеет такое понимание предмета, то все десять представленных в исследовании позиций являются просто приложением к основному методу, являются техниками. Специалист-архитектор должен уметь строить перспективу, понимая суть метода, а не просто используя несколько удобных приемов. Понимание сути дает свободу применения метода для различных задач, которые встают перед архитектором, работающим над проектом.

Можно удивляться и восхищаться тем, как свободно владели графической техникой архитекторы далекого прошлого, но и недавние примеры демонстрируют нам графическую свободу в изложении своих творческих замыслов.



Рисунок 1. Примеры графики Имре Маковеця

Работы замечательного венгерского архитектора Имре Маковеца (1935-2011) привлекают четкостью, изысканностью и высоким профессионализмом. При этом, важно отметить безупречную геометрическую грамотность и художественность представленных проектов. Хотелось бы, чтобы работы нынешних студентов приближались к таким же примерам.

Таким образом, по нашему мнению, при решении вопроса о содержании учебного курса по начертательной геометрии для архитектурного факультета следует непременно останавливаться на сути метода, а затем прорабатывать применение его в разных наиболее востребованных случаях.

Список литературы

1. Соединяя небо и землю. Маковец / под ред. Лоренц Чернош. – Издательство ММА, 2016. – 95с.
2. Ковалева, П.А. Геометрические эксперименты Имре Маковеца / П.А. Ковалева, С.С. Шувалова // Актуальные проблемы архитектуры. – Часть 3. – 2017. – С. 129-133.

УДК 378.147.88

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

О.В. Щербакова, канд. техн. наук, доцент

*Новосибирский государственный университет водного
транспорта (СГУВТ),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: образовательные технологии, графические дисциплины, лично-ориентированное образование, активные методы обучения.

Аннотация. Данная статья рассматривает возможность использования активных форм лично-ориентированного образования в качестве современных образовательных технологий при обучении графическим дисциплинам студентов технических специальностей.

В современных условиях экономических преобразований в России, возникает особая необходимость в грамотных инженерно-технических кадрах. Чтобы их подготовить, высшая техническая школа должна проинтегрировать весь образовательный процесс с учетом достижений современной науки и техники. Реалии сегодняшнего дня таковы, что от будущих специалистов работодатели требуют не только владение фундаментальными знаниями и умениями в профессиональной деятельности, но и в большей степени проявления их лично-значимых качеств. Именно все это делает будущего выпускника конкурентоспособным на рынке труда. Таким образом, главной целью и задачей высшего образования, на современном этапе, является подготовка специалистов со стилем мышления, адекватным современным требованиям развития общества и производства, то есть – не только научить фундаментальным знаниям, но и обеспечить профессиональное развитие, творческий рост будущего специалиста.

Согласно требованиям новых стандартов, независимо от направлений подготовки, все дисциплины имеют свои компетенции, это обеспечивает в дальнейшем поддержание междисциплинарных связей, что является обязательным условием при обучении специалиста. Для выполнения этого требования возникает потребность в создании современных образовательных технологий, которые повысят эффективность образовательного процесса и будут способствовать развитию профессиональных и социально значимых качеств личности специалиста.

Традиционную систему обучения в высшей школе можно назвать предметно-ориентированной [1]. Она не позволяет, в силу своей ограниченности, в полной мере выполнить требования современной школы, предъявляемые к специалисту. При таком подходе к обучению главная роль отводится получению общих теоретических знаний, без умения применять их в решении практических задач. Эта система не позволяет в полной мере раскрыть и использовать полный личностный потенциал обучающегося.

Реализовать эти недостающие моменты, для становления востребованной личности профессионала, можно опираясь на

концепцию личностно-ориентированного образования (Н.А. Алексеев, В.В. Сериков, И.П. Смирнов, А.В. Хуторской, И.С. Якиманская и др.) [3, 4]. Эта концепция, дополняет предметно ориентированную деятельность, утверждая приоритет личностного развития будущего специалиста, что требует использования качественно новых современных технологий обучения.

В данной работе подробно остановлюсь на анализе собственного опыта внедрения концепции личностно-ориентированного образования при обучении графическим дисциплинам, студентов технических специальностей, в нашем вузе.

Реализация этого подхода может иметь несколько направлений: внедрение активных технологий обучения, которые способствуют формированию у студентов значимых личностных качеств в их будущей профессиональной деятельности и использование при обучении общепрофессиональным дисциплинам более эффективных методик «погружения» обучающихся с учетом их профессиональной направленности.

Для более эффективного обучения графическим дисциплинам подходит способ внедрения активных технологий. Активные методы обучения можно разделить на неимитационные и имитационные методы [2]. К неимитационным методам относят проблемные лекции, семинары, дискуссии, круглый стол. Имитационные методы можно разделить на: неигровые – анализ конкретных ситуаций, тренинг и игровые – деловые игры, игровое проектирование.

Графические дисциплины (начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, а также профессиональные дисциплины с элементами трехмерного моделирования) на технических специальностях различных профилей подготовки являются первыми профессионально ориентированными дисциплинами, которым обучаются студенты. Успехи в освоении этих дисциплин служат индикатором их будущей профессиональной пригодности. Поэтому главные задачи педагога – активизировать познавательную деятельность студентов, повысить их интерес и мотивацию к изучению учебных дисциплин и обеспе-

чить высокое качество обучения со стабильной динамикой положительных результатов.

Так студенты первого курса специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» в первом семестре изучают параллельно две дисциплины «Начертательная геометрия», «Компьютерная графика». Традиционным способом «вручную» изучается дисциплина «начертательная геометрия», при изучении компьютерной графики используют программу AutoCAD, где изучают 2D проектирование и основы 3D моделирования. Выполняется несколько графических работ. Особый интерес вызывают задания «Пересечение тел плоскостями», «Взаимное пересечение поверхностей». Студентам сначала предлагается построить 3D модели к данному условию в программе AutoCAD, а затем решить задачи методами начертательной геометрии. Такая постановка решения задач геометрии, способом моделирования, учит пространственному воображению, навыкам логического мышления, что так необходимо в условиях тотального дефицита базовых знаний у современных абитуриентов, ввиду слабой графической подготовки в школе, что является несомненным плюсом для изучения курса начертательной геометрии.

Другим примером использования, активных форм обучения с элементами профессиональной деятельности, является выполнение расчетно-графической работы «Проектирование узлов машин» в курсе дисциплины «Компьютерное проектирование узлов машин» у студентов третьего курса специальности «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Обучающимся на выбор предлагается выполнить моделирование различных вариантов типовых узлов подъемно-транспортных машин, как правило, элементов механизма передвижения. Исходными данными являются: основные габаритные размеры, действующие нагрузки (силы, моменты). Все необходимые математические расчеты механизмов и узлов, знакомство с новыми понятиями о конструктивных элементах и деталях, все оформления рабочих чертежей и выполнение сборочного чертежа, согласно требованиям ГОСТов, в большей мере

происходит непосредственно в аудитории, малая часть проекта выполняется дома. Работа вызывает у студентов неподдельный интерес, внимание, чувство радости от собственных новых открытий и своего творчества.

В процессе выполнения работы происходит общение между педагогом и студентом в режиме диалога, это помогает развитию личностных качеств, таких как самоанализ, самоконтроль, активизируется интерес к познавательной и творческой деятельности. Таким образом, данная ситуация способствует проявлению самостоятельного творчества, что является одним из важных элементов в профессиональной деятельности будущего инженера.

Также на кафедре организуются и проводятся в конце каждого семестра студенческие научно-практические конференции, которые тоже можно отнести к неимитационным формам активного обучения. Они дополняют лекционные формы обучения и служат для отработки навыков полученных знаний. В конференции принимают участие студенты младших и старших курсов. Темы выбираются учащимися самостоятельно, с учетом рекомендаций преподавателя. В подготовке темы могут участвовать несколько человек, это способствует формированию навыков работы в команде.

Использование в образовательном процессе активных личностно-ориентированных технологий обучения позволяет осуществлять подготовку специалистов качественно нового уровня, с высоким личностным потенциалом, что значительно повысит востребованность таких выпускников на современном рынке труда.

Список литературы

1. Ермилова, Н.Ю. Современные образовательные технологии в преподавании графических дисциплин / Н.Ю. Ермилова // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия: Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе. – 2004. – № 8. – С. 100-101.
2. Сапрыкина, Е.Н. Использование активных методов обучения на уроках социальной психологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ostu.ru/final/ntunpk07/sekcia2.htm>.
3. Сериков, В.В. Личностный подход в образовании: концепция и технологии / В.В. Серикова. – Волгоград: Перемена, 1994. – 150 с.
4. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – Москва: Сентябрь, 1996. – 96 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Акулич В.М., Паудин А.Н. Опыт использования компьютерного тестирования по инженерной графике.....	3
Акулова О.А., Климец Е.С. Применение геометрических аппаратов проецирования в САПР.....	8
Акулова О.А., Гришкевич М.Ю., Эйсмонт Е.Д. Особенности создания пользовательских баз данных в САПР на примере AutoCAD.....	12
Альшакова Е.Л., Альшакова Е.А. Выполнение чертежей соединений в системе AUTODESK INVENTOR.....	16
Андрюшина Т.В. Эффективное управление показом слайдов при сопровождении лекции.....	21
Артюшков О.В., Капитанов П.И., Курилович Я.С. Опыт создания сварных конструкций в AUTODESK INVENTOR при изучении курса трехмерного моделирования.....	26
Астахова Т.А. Активизация самостоятельной работы студентов в курсе графических дисциплин посредством участия в олимпиадах и конкурсах.....	29
Бабич Т.В., Суханова О.А. Повышение уровня познавательной активности студентов в процессе проблемного обучения на практических занятиях по графическим дисциплинам.....	33
Базенков Т.Н., Винник Н.С., Морозова В.А. Интерактивные средства обучения в практике преподавания инженерной графики в БрГТУ.....	37
Бойков А.А., Федотов А.М. Инструмент для решения задач начертательной геометрии из раздела «Точка, прямая, плоскость» и их проверки.....	41

Болбат О.Б.	
Электронные технологии в образовательном процессе.....	46
Бондарев Э.С.	
Моделирование трансмиссии путеукладочной техники на железнодорожном ходу в программном комплексе SOLIDWORKS.....	49
Вабищевич А.Г., Фурунжиев Р.И., Курак Е.Н., Шалоник М.Е., Вырвич И.П.	
Компьютерное 3D-моделирование агрегатов – результат творческой работы студентов.....	53
Вельянинова Л.А.	
Опыт преподавания художественно-графических дисциплин и система оценки учебных и самостоятельных работ.....	59
Винник Н.С., Кисинский П.А.	
Функциональные возможности системы AutoCAD в начертательной геометрии.....	61
Волкова Е.М.	
Особенности графического образования архитектора.....	64
Вольхин К.А.	
Вопросы оптимизации инженерной графической подготовки.....	68
Воробьева О.А., Гуца Ю.А., Рымкевич Ж.В.	
Информационные технологии в дисциплине «Компьютерная графика».....	73
Воробьева О.А., Гуца Ю.А., Рымкевич Ж.В.	
Компьютерная графика в высшей школе.....	75
Воробьева О.А., Гуца Ю.А., Рымкевич Ж.В.	
Проведение занятий в вузах с использованием мультимедийного обеспечения.....	78
Галенюк Г.А., Жилич С.В., Быкова О.С.	
Окружающая среда и ее роль в профессиональном формировании агроинженера.....	81
Гарабжиу А.А., Клоков Д.В., Лешкевич А.Ю.	
Применение библиотек системы КОМПАС-график при создании учебной чертежно-конструкторской документации.....	84

Гиль С.В., Марамыгина Т.А. Опыт применения современных информационных технологий в процессе обучения инженерной и компьютерной графике.....	89
Гобралев Н.Н., Свирепа Д.М. Инженерная графика: формы самостоятельной работы студентов при ее изучении.....	94
Горнов А.О., Шацилло Л.А. Тенденции в инженерном образовании и геометро-графическая подготовка.....	98
Горшкова А.А. Система проектирования NX.....	104
Гуторова Т.В. Использование мультимедийных технологий при изучении истории архитектуры.....	107
Джумакадыров Ш.Дж. Преподавание инженерной и компьютерной графики в условиях кредитной системы обучения.....	110
Еремина В.А. Использование параметрических шаблонов для разработки вариантов графических заданий.....	114
Ермилова Н.Ю., Поздняк Л.В. Модульное обучение черчению в системе школьного образования.....	119
Жилич С.В., Галенюк Г.А. Эффективность применения интерактивных методов обучения на занятиях по инженерной графике.....	123
Зевелева Е.З., Киселева М.В. Реализация компетентностного подхода к подготовке инженера при изучении курса «Инженерная графика».....	127
Зеленовская Н.В. Мультимедийные технологии в графической подготовке студентов дистанционной формы обучения.....	131
Зеленый П.В., Шостак В.Г. Графическая подготовка курсантов в гражданских вузах...	133

Зеленый П.В.	
Учить студентов изучать инженерную графику самостоятельно есть основное условие.....	137
Зеленый П.В.	
Роль наглядности в изучении инженерной графики.....	142
Калашник Е.Г.	
REVIT MEP. Семейства для создания схем водоснабжения и канализации.....	147
Калашник Е.Г.	
Трудности внедрения BIM технологий в учебных заведениях.....	150
Карабчевский В.В.	
Графическая подготовка студентов IT направлений.....	155
Сушко В.В., Касымбаев Б.А., Абдыкадыров А.Б., Нуранов Б.Ш.	
Комплект контролируемых материалов как средство формирования профессиональной компетентности бакалавров.....	160
Киселева М.В., Зевелева Е.З.	
Рабочая тетрадь как форма организации самостоятельной работы студентов.....	166
Козик Е.С., Шевченко О.Н.	
Инновационные методы преподавания в области геометро-графических дисциплин.....	169
Косяк Л.Н., Яшкин В.И.	
Формирование технически грамотного специалиста через нормоконтроль графической части дипломной работы.....	177
Кузьмич В.В.	
Инфографика как способ представления учебной информации посредством графических элементов.....	181
Куликова С.Ю., Сабанова А.О., Ткаченко И.Г., Третьякова К.А.	
Применение гиперболических поверхностей при возведении уникальных зданий.....	189
Лешкевич А.Ю., Клоков Д.В., Гарабажу А.А.	
Методические подходы к преподаванию инженерной графики при переходе на 4-х летний срок обучения.....	195

Лодня В.А., Никитин О.В.	
Олимпиады по инженерно-графическим дисциплинам как средство реализации практико-ориентированного обучения.....	200
Лодня В.А., Трояков Е.В.	
3D моделирование и оптимизация профиля поршня теплового двигателя.....	205
Мальцева Г.А., Кнапнугель Н.В.	
Сборник заданий в тестовой форме, как средство организации самостоятельной работы студентов.....	209
Матюх С.А.	
Интенсификация учебно-познавательной деятельности студентов.....	213
Морозова В.А., Дмитрук В.В., Сидорук Д.И.	
Повышение компетенций студентов в применении современных САПР.....	217
Нефедова С.А.	
Выбор САПР при изучении графических дисциплин в подготовке студентов строительных специальностей.....	222
Никитин О.В.	
Параметрическое моделирование геометрии зубчатых колес в AUTODESK INVENTOR.....	227
Пашина Н.А.	
Исследование мотивации к обучению в Белорусском национальном техническом университете.....	230
Петрова Н.В.	
О проблемах самостоятельного изучения графических дисциплин у студентов заочной формы обучения.....	234
Петухова А.В.	
Использование систем электронного тестирования для оценки знаний при обучении студентов вузов CAD- и BIM-комплексам.....	237
Подгорнова Г.Т.	
Некоторые аспекты практико-ориентированного обучения студентов строительных специальностей.....	242

Попов В.Н.	
Опыт применения САПР КОМПАС 3D в преподавании инженерной графики.....	245
Рукавишников В.А., Тазеев И.Р., Уткин М.О.	
Базовый уровень формирования проектно-конструкторской компетенции.....	250
Рутковский И.Г., Рутковская Н.В.	
Особенности подготовки инженеров-электриков в курсе начертательная геометрия и инженерная графика.....	255
Свидинская А.В.	
Инновационные подходы преподавания рисунка и живописи для студентов-архитекторов.....	259
Семагина Ю.В., Егорова М.А.	
Роль компьютерного тестирования в подготовке бакалавров технического направления.....	262
Сементовская В.В.	
Применение облачных технологий в процессе обучения графическим дисциплинам в учреждениях среднего специального образования.....	267
Сергеева И.А.	
Опыт создания учебного курса с элементами дистанционного обучения.....	271
Сименко Е.В., Судариков А.Е.	
Применение технологии компьютерного моделирования при подготовке горных инженеров.....	275
Скрабатун М.А., Воробьева А.А.	
Компьютерное тестирование при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».....	282
Славин Б.М., Козлова И.А., Славин Р.Б.	
Активизация и совершенствование процесса обучения дополнительными формами получения знаний.....	287
Столер В.А., Олешко А.Е., Снигирев П.А.	
Конструктивно-программная модернизация 3D принтера CUBE X.....	291
Столер В.А., Федорович Е.П.	
Преподавание курса мультимедийных технологий в вузе - важный этап в подготовке специалистов IT-сферы.....	295

Сторожилов А.И.	
ЭУМК «Инженерная графика на компьютере».....	298
Субботина И.В., Максимова С.В.	
Опыт использования рабочей тетради для сопровождения лекций и практических занятий по начертательной геометрии.....	303
Судариков А.Е., Сименко А.И., Труфанова К.А., Шаяхметова А.В.	
Применение компьютерного моделирования для визуализации анкерного крепления.....	305
Супрун Д.Д., Бирилло Н.С.	
Инновационный подход к изучению графических дисциплин.....	310
Супрун Д.Д., Бирилло Н.С.	
Инновации графической подготовки в техническом вузе...	314
Тен М.Г.	
Инновационные технологии освоения САД-систем при обучении начертательной геометрии.....	316
Токарев В.А.	
Интенсификация оперативного обучения графическим дисциплинам.....	322
Толстик И.В.	
Закономерности и принципы образовательного процесса при формировании профессиональных компетенций у курсантов.....	327
Толстик И.В.	
К вопросу о содержании учебной программы по дисциплине «Инженерная графика» для курсантов военно-технического факультета.....	332
Трухан К.А.	
Возможности обновления графической подготовки школьников на основе интеграции графических дисциплин.....	337
Уласевич З.Н., Уласевич В.П.	
К самостоятельной работе студента при изучении курса «Инженерная графика» под контролем преподавателя.....	341

Уласевич З.Н., Уласевич В.П.	
Стратегия в преподавании курсов графических дисциплин для студентов сокращенной формы обучения.....	344
Усанова Е.В., Горнов А.О.	
Опыт интеграции модулей базовой геометро-графической подготовки.....	348
Халуева В.В., Хамитова Д.В.	
Создание электронного образовательного ресурса, как инновационный метод преподавания графических дисциплин.....	354
Шабан Т.А.	
Сравнительный анализ учебных задач инженерной и компьютерной графики при плоском и трехмерном компьютерном моделировании.....	358
Шевчук Т.В.	
Внедрение современных методов проектирования в процесс преподавания графических дисциплин.....	361
Шувалова С.С.	
К вопросу оптимизации курса начертательной геометрии для студентов-архитекторов.....	365
Щербакова О.В.	
Опыт использования современных образовательных технологий при изучении графических дисциплин в обучении студентов технических специальностей.....	369

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Сборник трудов
Международной научно-практической конференции
20 апреля 2018 года**

**Брест, Республика Беларусь
Новосибирск, Российская Федерация**

Текст печатается в авторской редакции

Ответственный за выпуск: О.А. Акулова
Редактор: Е.А. Боровикова
Компьютерная верстка: О.А. Акулова

Издательство БрГТУ.

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных
изданий № 1/235 от 24.03.2014 г., № 3/1569 от 16.10.2017 г.
Подписано в печать 21.09.2018 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага «Performer». Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 22,2. Уч. изд. л. 23,875. Заказ № 1144. Тираж 40 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

ISBN 978-985-493-433-4



978-985-493-433-4

