

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать выводы:

1. Таблица анализа понятий в области прикладных программ упрощает процесс подготовки к разработке алгоритма работы с прикладной программирования.
2. Работа с таблицей экономит время обучающихся, как как глубинный анализ дает возможность сразу посмотреть на разработку критически, с точки зрения методики организации процесса обучения.
3. Работа с таблицей может быть частью технологии обучения будущих преподавателей специальных дисциплин использованию прикладных программ в образовательном процессе.

Список литературы

1. Акимова О.Б. Заметки об учебной речи студентов / О.Б. Акимова // Научный диалог. – 2014. – №3 (27): Психология. Педагогика. – С. 133-139.
2. *Лапчик М.П. и др.* Методика преподавания информатики [Текст]: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; Под общей редакцией М.П. Лапчика. – М.: Издательский дом «Академия», 2003. – 624 с.
3. Чапаев Н.К., Очерки отечественной креативно-ориентированной педагогики: монография [Текст] / Н.К. Чапаев, В.Н. Люсев, И.П. Верещагина. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2012. – 220 с.

УДК [378:62]:[378.016:004]

Н. Г. Новгородова

СИСТЕМНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Новгородова Наталья Григорьевна.

Dits49@yandex.ru

*ФГАОУ ВО «Российский профессионально-педагогический университет»,
Россия, г. Екатеринбург*

A SYSTEMIC ENGINEERING EDUCATION BASED ON OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Novgorodova Natalia G.

Russian state vocational pedagogical university, Russia, Ekaterinburg

Аннотация. Производство продукции на современных предприятиях развивается и совершенствуется на основе систем автоматизированного производства (САПР). Для такого производства необходимы специалисты высокой квалификации. Они должны обладать инженерными знаниями и иметь навыки работы в САПР.

Abstract. Producing products at the modern enterprises is developing and improved on the basis of automat-ed production systems (CAD). For the such production need a highly qualified specialists. They must have the engineering knowledge and to have skills of working in CAD.

Ключевые слова: Современные предприятия, системы автоматизированного проектирования (САПР), специалисты высокой квалификации, навыки работы в САПР.

Keywords: *The modern enterprises, computer aided design (CAD), a highly qualified specialists, skills of working in CAD.*

В настоящее время применение современных информационных технологий является одним из главных инструментов повышения качества выпускаемой продукции и эффективности промышленного производства. Ситуация на мировом рынке наукоёмкой продукции развивается в сторону полного перехода на безбумажную электронную технологию проектирования, изготовления и сбыта наукоёмкой продукции. В настоящее время невозможно будет продать на внешнем рынке продукцию машиностроения без соответствующей международным стандартам безбумажной электронной документации. **Электронные технологии поддержки всех этапов жизненного цикла продукции называются CALS-технологиями.** Применение CALS-технологий является чрезвычайно актуальной задачей для повышения конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей. Без применения современных технологий автоматизации у предприятий-производителей наукоёмкой продукции просто нет будущего. [1]

Не владея этими технологиями, отечественные предприятия не смогут взаимодействовать на одном информационном языке с отечественными и зарубежными заказчиками и потребителями продукции. Но главное состоит в том, что применение CALS-технологий позволяет значительно снизить себестоимость производимой продукции при значительном одновременном повышении её качества и удобства эксплуатации. Таким образом, не применяя новых технологий, отечественные предприятия-производители наукоёмкой продукции становятся неконкурентоспособными на внешнем рынке, а в перспективе и на внутреннем рынке [3].

Выбор той или иной САПР в каждом конкретном случае определяется потребностями предприятия, особенностями подготовки и выпуска продукции, опытом и квалификацией сотрудников и т.д. Как показывает практика, приобретение мощных дорогостоящих систем зачастую не позволяет решить все проблемы конструкторских и технологических служб, их внедрение вызывает большие трудности и, следовательно, результат инвестиций в САПР остается отрицательным [1].

В настоящее время на отечественных предприятиях используются такие САПР, как AutoCAD, Компас, Solid Works, Pro-Engineer и др. Структура САПР, в основном, одинакова. Все они имеют три составляющие:

CAD - Computer Aided Design - компьютерная поддержка конструирования;

CAM - Computer Aided Manufacturing - компьютерная поддержка производства;

CAE - Computer Aided Engineering - компьютерная поддержка инженерного анализа;

CAD-системы – это компьютерная поддержка проектирования, предназначенная для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

CAD-системы, базирующиеся на трехмерной геометрии, сейчас широко применяют при проектировании большого спектра изделий

CAM-системы – это компьютерная поддержка изготовления, предназначенная для проектирования технологии обработки изделий на станках с ЧПУ и выдачи программ для этих станков. **CAM-системы** еще называют системами технологической подготовки производства.

Однако, автоматизация проектной деятельности на предприятиях – не самоцель. Комплексная (сквозная) автоматизация и информатизация производства рассматриваются как средство *эффективного управления процессами* (проектирование, технологическая подго-

товка производства, нормирование его и планирование, анализа качества изделий, их модификаций и т.д.) с целью производства конкурентоспособной продукции, повышения уровня его качества, соответствующего требованиям потребителя. Сегодня инвестиции в информационные технологии предприятий дают даже больший экономический эффект, чем инвестиции непосредственно в производство.

Поскольку отечественные промышленные предприятия начали переход на безбумажные технологии изготовления продукции, то им в ближайшее время потребуются высококвалифицированные конструкторы-проектировщики. Эти специалисты должны иметь навыки работы в любой САПР.

Чтобы успешно работать на современных промышленных предприятиях необходима качественная инженерная подготовка студентов. Начинается она с дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». Именно эти дисциплины дают студентам навыки пространственного воображения, умение изобразить любое изделие и выполнить грамотный чертеж в соответствии с ЕСКД. И, конечно, затем «Компьютерная графика» позволяет студенту всё, чему он научился, перевести в информационное пространство.

Современное проектирование любой продукции в настоящее время организовано примерно в следующем порядке:

- эскиз изделия;
- трехмерная модель;
- выполнение прочностных расчетов;
- инженерный анализ отдельных узлов и всего изделия;
- коллективная работа с нею: конструктор, технолог, специалист по оборудованию, контролер ОТК, программист и др. специалисты;
- работа экономиста и маркетолога.

В соответствии с этой последовательностью организации производства изделий и следует перестроить преподавание учебных дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика».

По-моему, начинать надо с дисциплины «Инженерная графика». Эта дисциплина научит студентов эскизировать и чертить любой объект, соотносить его проекции, освоить размерные стили, научит грамотно оформлять чертежи как отдельного изделия, так и сборочного узла по ЕСКД. Эта дисциплина даст студенту навыки работы с чертежами от руки.

Затем должно идти изучение дисциплины «Компьютерная графика», которая сформирует навыки 2D-черчения, т.е. научит использовать полученные знания из «Инженерной графики» и освоить работу в САПР. Удобство выполнения грамотных чертежей в САПР, безусловно, покажет студенту преимущество САПР перед выполнением чертежей вручную и закрепит знания ЕСКД.

Затем следует перейти к 3D-моделированию (хотя бы в двух САПР). Этот процесс наращивания инженерных знаний обязательно понравится студентам. Они смогут научиться моделировать трехмерные изделия, производить прочностные расчеты, грамотно назначать материалы для изготовления изделий, анализировать напряженное состояние изделия и вносить изменения в его конструкцию на основе результатов анализа, т.е. приобретут инженерные качественные знания, умения и навыки проектировщика.

И наконец, следует перейти к изучению дисциплины «Начертательная геометрия». И преподавать ее надо, опираясь на полученные знания и умения дисциплин «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». По-моему, преподавать «Начертательную геометрию» на базе изученного можно будет уже в формате закрепления полученных знаний. Например, по теме: «Построение линии перехода тора и пирамиды» студенту можно будет дать задание «Проанализировать изменение формы линии пересечения в зависимости от изменения расстояния между осями этих фигур и сделать выводы». Или смоделировать сложную по конфигурации деталь, сделать вырез $\frac{1}{4}$ части и выполнить чертеж.

Вместе с этим, на этом этапе освоения графических программных продуктов можно предложить студентам командную форму обучения. Разделить учебную группу студентов на команды по 4 или 5 человек. Каждой команде выдать один сложный сборочный узел и чертежи деталей, его составляющих, в формате .pdf. Разделить весь объем работы поровну между членами студенческой команды и определить этапы работы. Каждый студент должен будет смоделировать свои 3D-детали, выполнить их чертежи. Затем все студенты СОВМЕСТНО осуществят сборку 3D-модели узла и получают «ЗАЧТЕНО».

Конечно, для получения зачета каждому студенту надлежит представить комплект текстово-графических документов: титульный лист, описание исходного задания, сборочный чертеж узла, спецификацию к нему, 3D-модели и чертежи деталей.

Тот, кто знаком с компьютерной графикой, может себе представить процесс сборки узла в формате 3-D, когда каждая деталь имеет форму и цвет. В ходе выполнения этого этапа работы студенты проявляют настоящий интерес, умение виртуально мыслить и слаженно работать в команде. Очень интересно за ними наблюдать – роль преподавателя сводится к наблюдению за работой студентов и лишь иногда, при возникновении сложностей прочтения аксонометрического изображения, к консультации.

И еще один замечательный результат такой организации образовательного процесса – *все студенты вовремя получают зачеты*. Дело в том, что при командной организации учебного процесса все четверо студентов *работают на один результат* – сборочный чертеж узла. И, если кто-то отстает от учебного графика, то остальные студенты его подгоняют, так как собрать узел при отсутствии каких-либо деталей не удастся. И в этом случае все четверо не получают зачет [2].

Сегодня отечественные вузы и колледжи включают в образовательные процессы изучение таких САПР, как *AutoCAD, Компас, Solid Works, Pro-Engineer*. Студенты и учащиеся с интересом и успешно осваивают работу в них. Это означает, что отечественное образование способно подготовить высококвалифицированных специалистов для современных промышленных предприятий, которые решили перейти на безбумажную технологию производства продукции.

Список литературы

1. Лукьянов Е.В., Иосифов П.А. Проблемы внедрения САПР на отечественных предприятиях. Электронный ресурс (Дата обращения 01.02.2017г.).
2. Новгородова Н.Г. Опыт внедрения технологии командной работы студентов в образовательный процесс общетехнической дисциплины. РАЕ. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» № 9 (4), РАЕ, 2015. – Технические науки (электронный журнал). – с. 592-595.

3. Студопедия. CALS-технологии. http://studopedia.ru/2_109579_CALS--tehnologii.html
Электронный ресурс (Дата обращения 30.01.2017г.).

УДК [378.016:621.81]:004.896

Н. Г. Новгородова, И. А. Ковырзин

ДИСЦИПЛИНА «ДЕТАЛИ МАШИН» И «AUTODESK INVENTOR»

*Новгородова Наталья Григорьевна
dits49@gmail.com*

*Ковырзин Игорь Алексеевич
igor-kovyrzin@mail.ru*

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,
Россия, г. Екатеринбург*

DISCIPLINE OF “MACHINE PARTS” AND “AUTODESK INVENTOR”

*Novgorodova Natalia Grigorjevna,
Kovyrzin Igor Alexeyevich*

Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Ekaterinburg

Аннотация. Дисциплина «Детали машин» является общетехнической. Она формирует базовые инженерные знания в области машиностроения. Применение компьютерных технологий при изучении дисциплины «Детали машин» освобождает студентов от рутинной работы. Система автоматизированного проектирования «Autodesk Inventor» позволяет выполнить расчеты, моделирование отдельных деталей и сборку механических передач.

Abstract. Discipline of “Machine parts” is obshchetekhnicheskoy. It shapes basic engineering knowledge in the field of mechanical engineering. Application of computer technologies at studying of the discipline “Machine parts” frees the students from routine work. Computer-aided design «Autodesk Inventor» allows you to perform the calculations, modeling of individual details and assembly of the mechanical gears.

Ключевые слова: Дисциплина «Детали машин», базовые инженерные знания, компьютерные технологии, система автоматизированного проектирования.

Keywords: Discipline of “Machine parts”, basic engineering knowledge, computer technologies, computer-aided design.

Наша страна непрерывно меняется, перед ней стоят довольно амбициозные задачи, и, следовательно, кадры, которые будут претворять эти задачи в жизнь, должны быть качественно готовыми к их реализации [3].

Из 1,2 миллионов ежегодных выпускников вузов 40% составляют юристы и экономисты. Узконаправленных специалистов, инженеров, металлургов острый дефицит; 80% выпускников не работают по специальности. А специалисты в области высоких технологий требуются уже сейчас. Готовят их мизерное количество вузов. Сегодня список самых востребованных специалистов возглавляют финансисты, менеджеры по продажам, технический и инженерный персонал, специалисты IT-сферы [2].