

ных механических и электронных устройств, измерить и рассчитать параметры устройств, и сравнить их с технической документацией.

Важным фактором в техническом образовании студента является форма обучения. По нашему мнению заочная форма обучения в настоящее время наиболее приближена к реальным учебным программам т.к. многие студенты непосредственно работают на предприятиях, специфика которых связана с будущей технической специальностью. Как показывает наш опыт работы в государственной комиссии по защите дипломных проектов глубина знаний по технической части проекта у студентов заочной формы обучения больше, чем у студентов дневной формы обучения.

Проведенный нами анализ получения технического образования позволяет сделать следующие выводы:

1. Формировать знания по техническому направлению необходимо уже на стадии начального образования. Для этого программы начального образования и учащихся разделить уже после семилетнего образования. Такая практика применяется в учебных заведениях западной Европы уже длительное время.

2. В учебных заведениях (особенно высших) более широко создавать сеть кружков, курсов, музеев, выставок с проведением занятий и семинаров с учащимися преподавателями высшей квалификации.

В связи с проведенным анализом, на наш взгляд, для решения рассмотренных проблем при формировании технического образования назрела необходимость выделить учебный и материальный фонды в школах, колледжах и Высших учебных заведениях.

Список литературы.

1. П.П. Стешенко, А.П. Казанцев. Цели и задачи научной работы студентов заочной формы обучения. VII Международная научно-методическая конференция. Минск. БГУИР. 20-21 ноября 2014г.

2. К.С. Фарино. Педагогические основания научно-методической работы в учебных заведениях: содержание и организация. Современная педагогика. БНТУ, 2014 г.

УДК 004.356.2

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

В. А. СТОЛЕР

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Кафедрой инженерной графики БГУИР предпринята попытка ввести в соответствующие темы инженерной графики практические работы по ознакомлению студентов с технологией трехмерной печати изделий, разработанных по плановым графическим заданиям. Приводится пример создания логотипа ФКП на принтере CubeX.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, САПР AutoCAD, трехмерная печать, 3D принтер, учебный процесс.

В последнее время успешно развивается так называемая трехмерная печать для изготовления предметов с использованием 3D принтера. Такой принтер способен распечатать любой физический предмет, который смоделирован на компьютере. Область применения трехмерной печати весьма обширная: от производства игрушек и обуви до строительства целых зданий. Существует несколько технологий трехмерной печати, которые отличаются друг от друга по типу используемого материала и способам его нанесения. Наибольшее распространение получили следующие технологии: 1) стерео-

литография (SLA), 2) лазерное спекание материалов (DMLS), 3) технология струйного моделирования (3DP), 4) послойная печать расплавленной полимерной нитью (FDM), 5) изготовление объектов методом ламинирования (LOM), 6) УФ-облучение через фотомаску.

В общем случае трехмерная печать – это выполнение ряда повторяющихся операций, связанных с созданием объемных предметов путем нанесения на рабочий стол принтера тонкого слоя расходного материала, смещением рабочего стола вниз на высоту сформированного слоя. Циклы печати непрерывно следуют друг за другом. На предыдущий слой наносится следующий слой, стол снова опускается и так повторяется до тех пор, пока на рабочем столе не окажется готовое изделие.

Для расширения диапазона знаний студентов БГУИР и ознакомления их с современными технологиями и техникой, реализующей эти технологии, кафедрой инженерной графики предпринята попытка ввести в преподаваемые ею дисциплины практические работы по применению 3D принтера CubeX от 3D Systems (США) для создания физических моделей изделий, разработанных студентами по соответствующим темам.

Принтер представляет собой куб, облицованный с ребер пластмассой. Картриджи с пластиком расположены внутри. Работает CubeX на двух видах пластика: PLA и ABS. Максимальная площадка для печатания имеет размеры 27х27х24 см, вес принтера – около 36 кг.

С помощью принтера CubeX (рисунок 1) и технологии послойного изготовления был напечатан логотип факультета компьютерного проектирования. Последовательность изготовления логотипа следующая. На первом этапе изготовления логотипа была сгенерирована электронная 3D модель в программе AutoCAD (рисунок 2). На втором этапе в специальной программе потребовалось конвертировать электронную модель в формат с расширением *.cubex, который распознает применяемый принтер. На третьем этапе через порт USB и путем манипуляций с тачпадом был запущен процесс печатания логотипа, занявший около четырех часов (рисунок 3).



Рисунок 1. Внешний вид принтера CubeX

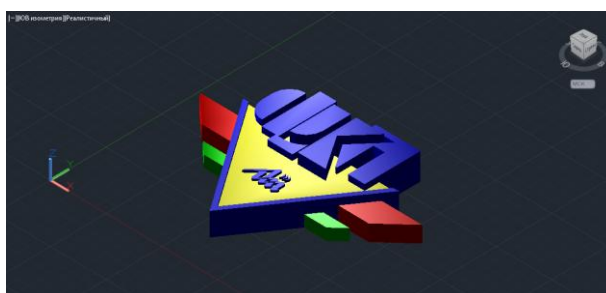


Рисунок 2. 3D модель логотипа ФКП

Необходимо обратить внимание на то, что внутренняя часть реалистичного логотипа будет отличаться от его компьютерной модели. Если провести сечение электронной модели, то видно, что она сплошная, цельная, в то время как прототип имеет полую форму с поддерживающей конструкцией в виде перегородок. Это различие автоматически создается программой при преобразовании форматов и связано с тем, что расход материала будет очень большой при печатании монолитного объекта.



Рисунок 3. Физическая модель логотипа ФКП

В заключение необходимо отметить, что, по-видимому, в ближайшем будущем 3D принтер станет таким же неотъемлемым атрибутом нашего быта, как например компьютер, когда необходимые предметы будут приобретаться не в магазинах, а «печататься» в домашних условиях. Уже сейчас трехмерная печать составляет достойную конкуренцию мелкосерийному производству и традиционным методам прототипирования.

Список литературы:

1. 3D принтеры – будущее, которое уже наступило. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// 3dprintery.by/](http://3dprintery.by/)
2. Распечатай: будем жить. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://respublika.sb.by/spetsialnyy-reportazh/article/raspechatay-budem-zhit.html>
3. Столер, В.А. Особенности использования трехмерной печати при решении инженерно-технических задач// Технические средства защиты информации: Тезисы докладов XIV Белорусско-российской НТК, 25-26 мая 2016 г., Минск: БГУИР, 2016. – С.70.

УДК 378:004.738.5

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В. А. СТОЛЕР, М. В. МИСЬКО

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

В статье приводится информация о разработке компьютерной программы тестирования знаний студентов по дисциплинам кафедры инженерной графики БГУИР и ее внедрении в учебный процесс.

Ключевые слова: контроль знаний, формы контроля, компьютерное тестирование, критерии тестов, программное обеспечение, мастер тестов, пользовательский интерфейс.

С внедрением новых образовательных стандартов перед учебными заведениями стала задача переработки системы обучения. Совершенствование этой системы направлено на решение проблемы повышения качества подготовки специалистов и эффективности труда преподавателя в условиях дефицита учебного времени. Составной частью