

**3D PRINTING TECHNOLOGIES
IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

Т. М. Тявловская¹, ст. преп., **Т. А. Марамыгина**², ст.преп.,
О. Н. Кучура², ст.преп.,

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь,

²Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

Т. Tyavlovskaya¹, Senior Lecturer,

T. Maramygina, Senior Lecturer, O. Kuchura, Senior Lecturer,

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

²Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk, Belarus

В статье рассмотрена возможность использования технологии 3D-печати для оптимизации учебного процесса при изучении дисциплины «Инженерная компьютерная графика». Освещены ключевые моменты технологии 3D-печати.

The paper discusses the possibilities of using 3D printing technology in various fields. Examples of working with a 3D printer in the educational process are given. The prospects of 3D modeling in the near future are described.

Ключевые слова: компьютерная графика, 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-принтер, наглядность учебных пособий.

Keywords: computer graphics, 3D modeling, 3D printing, 3D printer, visibility of teaching aids.

ВВЕДЕНИЕ

3D-принтер – это устройство, которое использует метод послойного создания материального объекта по цифровой 3D-модели. Детали, которые напечатаны на 3D-принтере печатаются сразу в 3-х плоскостях, снизу вверх, по слоям, как будто бы строится или вы-

ращивается, такой процесс печатания еще называют быстрым прототипированием.

Первым этапом получения 3D-модели является создание модели в специальных программах, а также модель можно сканировать при помощи 3D- сканирования. Вторым этапом подготовки является обработка 3D-модели с помощью слайсера. Программа-слайсер производит нарезку детали параллельными плоскостями на слои определенной толщины, а затем переводит информацию в G-код, который является набором команд и параметров, задающих действия 3D-принтеру.

В промышленности основной целью 3D-печати моделей на 3D-принтерах является быстрое изготовление прототипа модели, которую используют с различными целями. Например, при изготовлении форм на литейном производстве, для создания форм при мало-серийном производстве. При проектировании сложных и дорогих изделий, когда можно быстро и наглядно увидеть, как будет выглядеть модель в определенном материале. При изготовлении модели, если на ней нужно проводить какие-то предварительные тесты.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.

Еще совсем недавно студенты были ограничены в возможности использовать в процессе обучения 3D-принтеры, однако в настоящее время они все более активно используются в учреждениях образования. И это не просто дань времени, а необходимое условие для подготовки высококвалифицированных кадров в различных профессиональных областях. Студенты инженерных специальностей смоделировав свои расчеты могут быстро и наглядно получить деталь в различном материале, студенты художественных направлений реализовать самые смелые идеи в оформлении интерьера, дизайна одежды и аксессуаров в различных исполнениях и материалах, архитекторы - получить модели домов и целых кварталов. Сейчас технология 3D-печати позволяет изготавливать даже съедобные вещи, такие как торты из теста, шоколадные фигуры, что позволит студентам кулинарной специальности создавать шедевры в процессе обучения. Студенты химических и биологических специальностей могут распечатывать молекулы, клетки, органы. Также

3D-печать поможет археологам, химикам, географам и ученым различных направлений.

Использование технологий 3D-печати значительно увеличивает интерес студентов к учебному процессу, способствует развитию пространственного представления, так как дает возможность студентам воплотить свой творческий проект в физический объект буквально за несколько часов и далее оценить и протестировать полученный прототип [1]. Это делает процесс обучения более интересным и увлекательным и мотивирует студентов к получению новых знаний и навыков.

Для преподавателей использование 3D-печати тоже дает свои преимущества, а именно: дает возможность самостоятельно изготавливать наглядные пособия необходимые для пояснения определенных тем. Причем пособия изготавливаются быстро и с небольшими затратами.

А далее поделимся опытом использования технологии 3D-печати при изучении дисциплины «Инженерная компьютерная графика». Данную дисциплину студенты разных специальностей изучают разное количество часов. В некоторых вузах объем часов сильно сокращен и основное количество учебных часов отведено на изучение формообразования поверхностей.

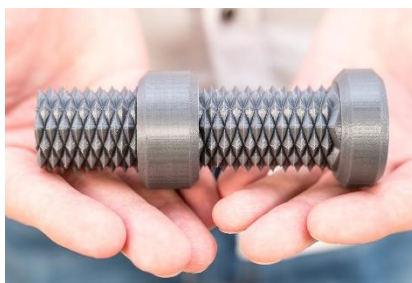


Рисунок 1

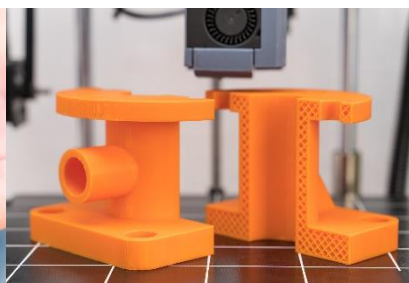


Рисунок 2

В целях оптимизации учебного процесса преподавателями БГУ-ИР совместно с нами на 3D-принтере были распечатаны различные наглядные пособия, которые активно используются в учебном процессе. На рисунках ниже приведены некоторые из них. На рисунке 1 представлена распечатанная нами на 3D-принтере модель корпус-

ной детали в разрезе. На рисунке 2 представлена модель болта с двунаправленной резьбой. К данному болту мы также распечатали 2 гайки – с правой и левой резьбой соответственно. Данное наглядное пособие вызывает особый интерес у студентов.

Для повышения заинтересованности студентов и оптимизации процесса обучения коллегами из БГУИР был снят видеоролик, в котором показана полная последовательность создания 3D-модели учебного технического изделия: проектирование 3D-модели в AutoCAD, подготовка модели к 3D-печати в программе-слайсере Ultimaker Cura и непосредственно сам процесс печати изделия на 3D-принтере [2]. Видеоролик «AutoCAD – 3D-модель, 3D-печать» размещен на YouTube канале ИКГ БГУИР. Видеоконтентом данного канала пользуются студенты различных вузов.

Студенты, которые занимаются научной работой, при наличии такого 3D-принтера в вузе получают возможность распечатать разработанные ими 3D-проекты для дальнейших исследований, а также для использования в качестве наглядных материалов для выступления с докладами на СНТК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущества применения технологии 3D-печати и 3D-моделирования в образовательном процессе очевидны: оптимизируются и интенсифицируются методы обучения, развиваются творческие способности учащихся, повышается уровень усвоения знаний и навыков, которые пригодятся для дальнейшего обучения и применения в профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Майоров, И. Г. Технологии 3D-печати в образовательном процессе / И. Г. Майоров, А. Б. Бельский // Цифровая трансформация [Электронный ресурс]. – 2018. – № 2 (3). – С. 47–53. – Режим доступа: https://dt.giac.by/jour/article/view/79?locale=ru_RU – Дата доступа: 15.05.2021.

2. Марамыгина, Т. А. Видеоролики по инженерной компьютерной графике как средство повышения качества подготовки студентов дистанционной формы обучения / Т. А. Марамыгина, О. Н. Кучура, С. В. Солонко // Дистанционное обучение – образовательная среда

XXI века: материалы XI Междунар. науч.-метод. конф. (Республика Беларусь, Минск, 12-13 декабря 2019 года). – Минск : БГУИР, 2019. – С. 194–195.

Представлено 29.05.2021

УДК 378.147

**ПОДГОТОВКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ В СИСТЕМЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

TRAINING OF COMPETITIVE SPECIALISTS
IN THE VOCATIONAL EDUCATION SYSTEM

Э. М. Муртазаев, доц., **Ш. С. Турсунов**, преп.,
Каршинский инженерно-экономической институт,
г. Карши, Узбекистан

E. Murtazaev, Associate Professor, Sh. Tursunov, Lecturer,
Karshi Engineering and Economic Institute, Karshi, Uzbekistan

Подготовка квалифицированных и конкурентоспособных кадров для рынка труда путем совершенствования системы профессионального образования на основе передового зарубежного опыта, внедрения начального, среднего и среднего специального профессионального образования.

Training qualified and competitive personnel for the labor market by improving the system of vocational education based on advanced foreign experience, introducing primary, secondary and secondary specialized vocational education.

Ключевые слова: профессиональное образование, профессиональная школа, способности, творчество, знания, навыки и квалификация.

Keywords: vocational education, vocational school, abilities, creativity, knowledge, skills and qualifications

Последовательное реформирование системы образования в стране путем реализации задач, поставленных в Стратегии дей-