

**Пылаева С. В., Чубаркова Е. В.**

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ В УЧЕБНОМ  
ПРОЦЕССЕ**

***Светлана Викторовна Пылаева***

*магистрант*

*svpylaeva@mail.ru*

***Елена Витальевна Чубаркова***

*кандидат педагогических наук, доцент*

*elena.chubarkova@rsyru.ru*

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

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

***Svetlana Viktorovna Pylaeva***

***Elena Vitalievna Chubarkova***

*Russian State Vocation Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg*

***Аннотация.*** В статье раскрываются основные способы применения 3D печати, показан их образовательный потенциал в развитии инженерных кадров. Рассмотрены основные способы применения 3D печати в образовательном процессе.

***Abstract.*** The article describes the main ways of applying 3D printing, shows their educational potential in the development of engineers. The main ways of using 3D printing in the educational process are considered.

***Ключевые слова:*** 3D-технологии, 3D-печать, образовательный процесс.

***Keywords:*** 3D-technologies, 3D-printing, educational process.

Трехмерная печать как современное веяние индустрии 2.0 и четвертой промышленной революции позволяет по-новому взглянуть на привычные подходы и средства визуализации в рамках учебного процесса. 3D-печать, являясь инструментом интерактивного обучения и визуализации, наиболее подробно и наглядно акцентирует внимание на учебном предмете и отдельных его элементах. 3D-печать позволяет задействовать у обучаемого не только зрительный, но и тактильный отдел, что снижает время для освоения новых знаний, умений, навыков.

Аддитивные технологии занимают лидирующее место в процессе создания конечного продукта и стремительно внедряются в инновационное производство. Происходит это в связи с простотой и удобством использования 3D-принтеров для выполнения широкого спектра задач:

- Изготовление прототипов и реализации новых идей, путем отказа от дорогостоящего серийного производства продукта и доводки его филаментной модели. Данный подход наиболее важен в дизайне, где благодаря быстрой печати уменьшается время получения первого дизайнерского прототипа, что повышает скорость работы преподавателей и обучаемых, а также снижает время простоя в учебной деятельности [4].

- Создание демонстрационного материала для практики учащихся. Применение разных видов филамента, а также печать учебных прототипов в разрезе, позволяет наиболее полно и обширно проводить обучение.

- Поддержка мало серийного производства, изготовление нетиповых деталей и элементов, а также экспериментальных образцов, которые, как правило, готовят и представляют группы учащихся.

- Изготовление форм для литейного дела из филамента.

- Поддержка робототехники, путем печати эластичных деталей.

- Печать имплантатов и протезов, биологических тканей при обучении и подготовке медицинских кадров.

- Создание пищевых продуктов.

- Формирование частей зданий и сооружений, в рамках обучения строителей и архитекторов.

Из основных технологий 3D-печати можно выделить следующие:

- SLA (stereo laser lithography). Печать производится нагревом фотополимера под лазерным лучом.
- SLS (selective laser sintering). Формирование объекта происходит путем спекания различных видов порошков под лазерным лучом.
- EBM (electron beam melting). Объект получается в процессе спекания металлического порошка электронным лучом.
- FDM (fused deposition modeling). Стандартная привычная печать с использованием разогретого материала подаваемого из сопла экструдера. Слои наращиваются друг на друга и образуют цельный объект. При этом работа ведется с двух рабочих головок, рабочей головки и головки поддержки.
- LOM (laminated object manufacturing). Объект готовится путем склейки тонких пленок материала, таких как бумага, с вырезанием контуров каждого слоя при помощи лазерного луча.

На основе широкого списка применений 3D-печати, можно сделать вывод, что 3D-печать повсеместно входит в учебный процесс. В данный момент запущен процесс создания новой системы подготовки специалистов, который строиться по принципу последовательной целенаправленной подготовки высококвалифицированного персонала, способного работать на оборудовании 5-го и 6-го технологических укладов.

Универсальность технологии 3D-печати позволяет использовать их в совершенно разных направлениях подготовки кадров. Применение в гуманитарных науках позволит в полной мере реализовать потенциал данной области. С точки зрения области истории и археологии это позволит реконструировать и восстанавливать редкие артефакты, что позволит без вреда для оригинала изучать копию. Схожий подход присущ и области искусств. Естественно-научному направлению необходимы наглядные материалы, к которым можно от-

нести макеты ландшафтов, строение живых существ, моделирование процессов природы. Наибольшее применение может получить физико-математическое образование, среди основных направлений 3D-печати отмечается: получение компетенций в области 3D-печати, проведение экспериментов, получение объектов исследований, автоматизация лабораторного эксперимента, наглядные образовательные материалы (в том числе математические модели), развитие познавательной деятельности учащихся при выполнении практических работ.

Развитие системного подхода в образовании, а именно в подготовке квалифицированных специалистов позволяет уже со школьного возраста знакомиться с 3D-технологиями. Так наряду с 3D-принтерами в школах применяются отдельные компактные экструдеры — 3D-ручки, позволяющие усовершенствовать творческий процесс и активизировать познавательную деятельность обучающихся. При помощи нее можно показать реальный пример на таких дисциплинах как: геометрия, черчение, начертательная геометрия и др. Это позволяет развить моторику рук и пространственное мышление. Наиболее нуждающиеся в реализации предметы — это: география (визуализация местности), история (моделирование археологических находок), анатомия (моделирование частей тела и органов), биология и химия (моделирование полноцветных молекул и соединений, строения атома, цепочки ДНК и др.), информатика (раздел «Моделирование и формализация») [1]. Обучающиеся на тактильном уровне могут оценить результат своих работ, что непременно повысит активность учебного процесса.

Введение аддитивных технологий в учебный процесс и создание новых образовательных методик невозможно без соответствующих компетенций преподавателей. Имея перед собой цель совершенствования учебного процесса и учебных технологий, преподаватели осваивают технологий быстрого прототипирования. Быстрое прототипирование служит промежуточным звеном между компьютерным проектированием и изготовлением изделия. Также прототипирование можно назвать контролем качества проектирования, так

как изготовление самого изделия всегда связано с большими финансовыми затратами, поэтому предварительный прототип помогает избежать возможные ошибки в дальнейшем производстве. Данный подход просто незаменим в научно-исследовательской работе, а также при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Применение технологии 3D-печати в учебном процессе способствует внедрению новых форм организации учебного процесса, привлечению обучаемых к проектной деятельности, повышению мотивации и формированию необходимых компетенций обучаемых и педагогов, развитию новых исследовательских методов и технологий [2]. Практика показывает, что с освоением обучающимися аддитивных технологий возрастает эффективность обучения, а также происходит интенсивное погружение в технические дисциплины, формирующие инженерное мышление и новые практические навыки. Вместе с этим рост мотивационного критерия говорит о том, что внедрение 3D-моделирования и 3D-прототипирования в образовательный процесс способствует повышению уровня профессиональной подготовки, нежели результаты традиционного обучения по тем же дисциплинам.

Основными преимуществами применения 3D-печати являются сравнительная дешевизна, простота, и скорость [5]. На создание модели вручную может понадобится несколько недель или даже месяцев. 3D-печать позволяет избавиться от человеческого фактора и повысить скорость создания модели вплоть до нескольких часов. При этом от специалиста требуется наличие знаний:

- Чтение чертежей.
- Создание 3D-модели в САД-системах.
- Подготовка модели к печати на 3D-принтере (загрузка расходного материала, установка параметров печати).
- Печать модели на 3D-принтере.
- Окончательная обработка модели при помощи слесарного режущего инструмента.

Желание творить новое, вместо использования готового и порождает в обучаемом будущего инженера. Вместе с этим 3D-печать приносит пользу преподавателям, так как в любой момент они могут создать уникальное наглядное пособие или макет для проведения учебных занятий.

Таким образом можно с уверенностью сказать, что технология 3D-печати позволяет решать нетривиальные задачи в лабораториях, повышает уровень профессиональной подготовки нежели результаты стандартного обучения по тем же дисциплинам, активизирует познавательную деятельность учащихся, повышает мотивацию и формирует необходимые компетенции обучаемых и педагогов, способствует развитию новых исследовательских методов и технологий.

### *Список литературы*

1. Гриц, М. А. Возможности 3D-технологий в образовании [Электронный ресурс] / М. А. Гриц, А. В. Дегтярева, Д. А. Чеботарева. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-3d-tehnologiy-v-obrazovanii> (дата обращения: 18.12.2018)
2. Заседатель, В. С. Технологии 3D-печати в образовательном процессе вуза [Электронный ресурс] / В. С. Заседатель. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25392408> (дата обращения: 10.12.2018)
3. Лейбов, А. М. Применение технологий 3D-прототипирования в образовательном процессе [Электронный ресурс] / А. М. Лейбов, Р. В. Каменев, О. М. Осокина. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14933> (дата обращения: 12.12.2018)
4. Матюшкин, Л. Б. Применение технологии 3D-печати в обеспечении профессионально ориентированной подготовки кадров в интересах nanoиндустрии [Электронный ресурс] / Л. Б. Матюшкин, Н. В. Пермяков. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologii-3d-pechati-v-obespechenii-professionalno-orientirovannoy-podgotovki-kadrov-v-interesah-nanoindustrii> (дата обращения: 07.01.2019)

5. Использование технологии 3D-печати в образовании будущих инженеров [Электронный ресурс] / А. П. Сябренко, Ю. С. Сахалтуева, С. Е. Юленков, В. С. Тынченко. – Режим доступа: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2016/08/K-16.pdf> (дата обращения: 01.12.2018).

УДК 378.147.146:004.7.032.6

Семенова Д. А.

## СЕТЕВЫЕ МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

*Дина Алексеевна Семенова*

*начальник научно-исследовательского сектора*

*dinaseменова@gmail.com*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Марийский государственный университет»*

## NETWORK MULTIMEDIA TECHNOLOGIES IN THE PROJECT ACTIVITY OF STUDENTS

*Dina Alekseevna Semenova*

*Mari State University*

***Аннотация.** Актуальность работы обусловлена широким внедрением инновационных способов обучения в образовательный процесс высшей школы, которые базируются на современных образовательных технологиях, таких как сетевые и мультимедиа технологии. В статье определены составляющие сетевых и мультимедиа технологий, затронут вопрос их интеграции, а также их место в комплексном характере проектной деятельности.*

***Abstract.** The relevance of the work is due to the widespread introduction of innovative ways of teaching in the educational process of higher education, which are based on modern educational technologies, such as networking and multimedia*