Асташкин Сергей Олегович,
преподаватель
ГАПОУ «Канашский транспортно-энергетический техникум»
Минобразования Чувашии
г. Канаш, Чувашская Республика

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ГРУППЫ СТУДЕНТОВ ПО СОЗДАНИЮ ПРОТОТИПА ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ

Аннотация: *в статье рассматривается педагогический потенциал аддитивных технологий при организации проектной деятельности студентов системы среднего профессионального образования. На примере проекта по созданию прототипа шиберной задвижки с использованием 3D-печати показано, как совмещение аддитивных технологий с проектной работой позволяет студентам не только применить знания из различных дисциплин (инженерная графика, информатика, экономика, математика и др.), но и получить осязаемый готовый продукт. Описаны этапы реализации проекта: от создания трёхмерной модели в SolidWorks до печати, сборки и испытаний изделия. Приведены результаты сравнительного расчёта экономической эффективности, а также выявленные преимущества и недостатки прототипирования. Сделан вывод о том, что аддитивные технологии усиливают практико-ориентированную направленность обучения и повышают мотивацию студентов.*

Ключевые слова: *аддитивные технологии, 3D-печать, проектная деятельность, среднее профессиональное образование, прототипирование, SolidWorks, шиберная задвижка, педагогический потенциал, межпредметные связи, практико-ориентированное обучение.*

В настоящее время в образовании широко применяются различные приемы и методики проектной деятельности. В статье речь пойдет об организации и руководстве проектной деятельностью обучающихся системы среднего професси-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

онального образования. Работа над проектом требует применения знаний студентов в различных областях изучаемых дисциплин, охватывает разные направления и сферы деятельности, такие как инженерная графика, моделирование, экономика, логистика, маркетинг, менеджмент, математика, физика, химия и т. д. Не всегда в рамках реализации проекта есть возможность получить готовый продукт.

Совмещение возможностей аддитивных технологий с проектной деятельностью позволяет не только структурировать и реализовывать проект, но и «увидеть» готовый результат своего труда.

В начале работы над проектом «Применение 3D-печати при создании шиберной задвижки» обучающимся в качестве отработки навыков по инженерной графике была предложена идея создания графической трехмерной модели шиберной задвижки в 3D-CAD программе SolidWorks с возможностью последующей реализации ее в виде готового изделия.

Рабочая группа студентов поставила цель: создать трехмерную модель шиберной задвижки вывести ее на печать.

В процессе реализации проекта рабочая группа решала следующие задачи:

1. Изучение системы автоматизированного проектирования SolidWorks с дальнейшим применением полученных знаний умений и навыков на практике.

2. Создание трехмерной модели шиберной задвижки в программе SolidWorks.

3. Разработка комплекта чертежей для изготовления отдельных деталей прототипа «Задвижка шиберная».

4. Изучение технических характеристик и технологии аддитивного производство 3D-принтера НЕО производства ООО «Аддитивные технологии» (г. Санкт-Петербург) [1, с. 25].

5. Теоретическое и практическое обоснование возможности изготовления на 3D-принтере прототипа готового изделия «Задвижка шиберная» и дальнейшее её использование для лабораторных исследований в качестве аналогичного опытного образца.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Работа над проектом включала в себя следующие этапы.

1 этап работы – включал в себя составление технического задания на изготовление трехмерной модели (срок реализации – 2 дня);

2 этап работы – после создания первых чертежей была полностью пересмотрена деталировка, выбраны форма и варианты

деталей, обговорены основные установочные размеры (габарит, условный проход, проточки под уплотнения, тип резьбы и т. д.) и было определено время необходимое на создание готовых чертежей (срок реализации – 1 неделя);

3 этап работы – изучение порядка работы на 3D принтере HEO, выбор и настройку требуемого режима работы при печати (тип пластика, температура стола, скорость подачи проволоки) [1, с. 30] (срок реализации – 1 день);

4 этап работы – печать отдельных деталей, с обязательным учетом времени работы (срок реализации – 2 дня);

5 этап работы – обучающиеся удаляют остатки технологического (строительного) пластика для формирования

габаритов и посадочных мест деталей (срок реализации – 1 день);

6 этап работы – сборка и подгонка мест сопряжения (параллельно обсуждение вопросов уплотнения поверхностей) (срок реализации – 1 день);

7 этап работы – была поставлена задача формирования ориентировочного расчета экономической эффективности от применения 3D-прототипа по сравнению с опытным образцом. Затраты на материал для изготовления 3D-прототипа по ориентировочным оценкам составили – 2459,0 руб/ед. для изготовления опытного образца – 9599,15 руб/ед. (срок реализации – 1 день);

8 этап работы – было предложено провести статические и динамические испытания изделия. Статическое давление обучающиеся определили расчетным путем ($P = \rho gh = 998,2*9,8*1,025=10026,9$Па (0,098Атм)), динамические – по показаниям мановакуумметра ($P = 0,4$кгс/см^2 (0,387Атм).

В результате реализации проекта обучающиеся использовали знания и навыки полученные на занятиях по информатике, инженерной графике, экономике, менеджменту, математике, междисциплинарному курсу «Технологическое

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

оборудование газонефтепроводов и газонефтехранилищ» [2, с. 300], благодаря которым они получили модель задвижки состоящую из отдельных узлов. Прототип показал требуемую работоспособность и позволил выявить ряд недостатков как в проектировании (припуск на обработку, резьба) так и при сборке. В случае стандартного моделирования эти и другие проблемы потребовали бы больших усилий, материальных затрат и времени для их решения.

Совмещение проектной деятельности с аддитивными технологиями открывает новые возможности для организации образовательного процесса в СПО. Опыт реализации проекта «Применение 3D-печати при создании шиберной задвижки» показал, что такой подход позволяет активизировать познавательную деятельность студентов, развить навыки проектирования и конструирования, сформировать умение работать с современным оборудованием, повысить мотивацию к изучению специальных дисциплин и обеспечить практико-ориентированную направленность обучения.

Аддитивные технологии позволяют студентам пройти полный цикл создания изделия: от идеи и трёхмерной модели до готового продукта. Это особенно ценно для подготовки специалистов технических специальностей. Дальнейшее развитие направления предполагает расширение спектра проектов, интеграцию аддитивных технологий в учебные дисциплины и развитие материально-технической базы образовательных организаций.

Список литературы

1. Валетов, В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учебное пособие / В. А. Валетов. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. – 58 с. – EDN ZUXZFL.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)