

УДК 378.1.147

Внедрение PLM - решений консорциума «Развитие» в учебный процесс образовательной программы профессионального обучения «Чертежник - конструктор»

Кушнарева Дарья Леонидовна

✉ d.kushnareva@rgau-msha.ru

РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

В докладе представлен анализ программы профессиональной подготовки по должности служащего «Чертежник-конструктор» в ФГБОУ ВО РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева. Сформулирована возможная траектория подготовки по программе при внедрении PLM-систем консорциума «РазвИТие». Рассмотрен возможный план реализации внедрения PLM-платформ в учебный процесс. Программа подготовки по должности служащего «Чертежник-конструктор» направлена на подготовку специалистов в области технического черчения и проектирования деталей и узлов. Студенты изучают основы инженерной графики, моделирование деталей в CAD системах, а также изготовление прототипов с помощью аддитивных технологий.

Ключевые слова: чертежник-конструктор, CAD-системы, PLM-системы, компьютерное моделирование, автоматизация производственных процессов, обучение

Введение. На сегодняшний день проектирование в машиностроительной отрасли сложно представить без использования передовых информационных систем, охватывающих весь жизненный цикл изделия. К таким системам относятся программы компьютерного проектирования, анализа, автоматизации технологической подготовки и производственного контроля [1]. Объединенные в единое программное обеспечение, они представляют собой специализированную PLM-систему. Из сказанного следует необходимость внедрения PLM-систем в учебный процесс для подготовки высоко квалифицированных специалистов — «цифровых инженеров».

Подготовка специалистов по профессии рабочих «Чертежник-конструктор» началась с 2025 года на кафедре «Инженерная и компьютерная графика» Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева.

Машиностроение нуждается в квалифицированных специалистах, владеющих современными информационными системами, используемыми в проектировании, конструкторской поддержке и автоматизированных технологических процессах подготовки и управления производством. До середины 90-х AutoCAD занимал ключевое место в этой сфере, зарекомендовав себя надеж-

ным и проверенным временем инструментом, аналогом «электронного чертежного стола». [2] Однако, речь идет о двухмерной графике, тогда как современные производственные автоматизации основаны на «цифровых» представлениях, реализуемых в 3D-моделировании.

Основная часть. Целью профессиональной подготовки по должности служащего 27534 Чертежник-конструктор является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области конструирования деталей и узлов, а также формирования у них технического мышления, пространственных представлений и способностей к познанию техники с помощью графических изображений [3].

Основными задачами при реализации программы являются дать студентам следующие теоретические знания:

- Основные приемы моделирования, создания эскизов;
- Компьютерные программы моделирования;
- Компьютерные программы визуализации;
- Нормативные правовые и локальные акты, методические материалы, касающиеся конструкторской подготовки производства;
- Системы и методы проектирования;
- Принципы работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых конструкций, технология их производства;
- Стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации;
- Средства автоматизации проектирования;
- Методы технических расчетов при конструировании;
- Применяемые в конструкциях материалы и их свойства;
- Основные требования к организации труда при проектировании и конструировании;
- Основы систем автоматизированного проектирования;
- Правила по охране труда;
- Нормативные правовые и локальные акты, методические материалы, касающиеся конструкторской подготовки производства.

А также в задачи реализации программы входит сформировать у студентов следующие профессиональные навыки:

- Работать с компьютерными программами моделирования;
- Работать с компьютерными программами визуализации продукта;

- Использовать приемы конструирования;
- Использовать инструменты эскизирования, моделирования, прототипирования, конструирования;
- Использовать компьютерные инструменты моделирования и конструирования;
- Использовать приемы эскизирования, моделирования, прототипирования, конструирования;
- Эскизирование элементов продукции;
- Создание компьютерных моделей с помощью специальных программ моделирования;
- Компьютерная визуализация модели продукта;
- Разработка необходимой технической документации на проектируемое изделие (чертежей компоновки и общего вида, эскизных и рабочих чертежей для макетирования, демонстрационных рисунков, цветографических эргономических схем, рабочих проектов моделей);
- Участие в эскизировании, моделировании, прототипировании, конструировании продукта;
- Проверка соответствия характеристик модели, прототипа продукта эргономическим требованиям;
- Приведение эскиза, конструкции изделия в соответствие эргономическим требованиям.

Освоив программу, выпускник должен обладать следующими компетенциями: выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры; выполнять спецификации, различные ведомости и таблицы; выполнять несложные технические расчеты; вносить принятые в процессе разработки изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях.

Ввиду стремительной цифровизации производства и общества в целом, необходимо учитывать, что в современном мире проектирование и создание изделий переходит в цифровой формат [4]. Рост возможностей CAD/CAM/CAE и PLM (Product Lifecycle Management) ускоряет и оптимизирует разработку и производство новых наукоемких продуктов и не только. Поэтому направление развития и внедрение передовых PLM-систем, которые автоматизируют управление жизненным циклом продукции от ее зарождения до реализации, является важным. PLM-системы интегрируют процессы от разработки и обслуживания до утилизации продукции, создавая единый информационный

центр. Такой подход ускоряет выход новых товаров на рынок, улучшает качество выпускаемой продукции и оптимизирует затраты на проекты.



PLM платформы — набор согласованных решений

Таким образом, считаем необходимым постановку вопроса о внедрении PLM-систем в учебный процесс и программу профессиональной подготовки по профессии чертежник-конструктор. Поэтому требуется единая PLM-платформа, которая станет основой для непрерывного развития IT-инфраструктуры в машиностроении. Важно, чтобы этот продукт охватывал все аспекты отрасли, предоставляя специализированные инструменты для моделирования сложных узлов и сборок, например, таких как самоходная (гусеничная или колесная) машина, ее компонентных частей (устройств, оборудования, электрических систем, обшивки, изоляции и тп.). Также, программа должна автоматизировать процесс создания комплекта конструкторской документации и иметь возможность подготовить технологический процесс производства.

Считаем, что после освоения программы профессионального обучения «Чертежник-конструктор» выпускник должен обладать компетенциями, позволяющими выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры, выполнять спецификации, различные ведомости и таблицы, выполнять сложные технические расчеты, вносить принятые в процессе разработки изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях. А также применять и использовать функциональные возможности современных PLM-платформ, например такой как Лоцман: PLM, позволяющей управлять инженерными данными и жизненным циклом изделия. Это позволит в ходе учебного процесса, параллельно, на основе разработанных моделей корпусных конструкций, разрабатывать технологические процессы и конструировать технологическую оснастку для их изготовления, проводить инженерный ана-

лиз разработанных конструкций, оценивать проектные и функциональные качества объекта [5].

Заключение. В условия цифровой трансформации высшего технического образования видится необходимым, обучение будущих кадров машиностроительной отрасли, цифровой поддержке жизненного цикла изделий.

Для реализации этих задач считаем необходимым заключить соглашение о партнерстве с консорциумом «РазвИТие» о внедрении PLM-систем для подготовки студентов по программе профессионального обучения по должности служащего «Чертежник-конструктор», в котором будет предусмотрено:

- обеспечение доступности лицензионных программных продуктов АСКОН;
- повышение уровня профессиональной подготовки преподавательского состава в области автоматизированного проектирования и управления жизненным циклом изделия;
- модернизация и создание новых образовательных программ, включающих изучение и практическое использование современных систем автоматизированного проектирования и управления жизненным циклом изделия;
- стимулирование научно-технического творчества студентов.

Список источников

- [1] Читчян К.Д., Кушнарева Д.Л. Проектирование объектов в Napocad. *Реинжиниринг и цифровая трансформация эксплуатации транспортно-технологических машин и робототехнических комплексов. Московская междунар. межвуз. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых: сб. ст.* Москва, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2024, с. 144–148.
- [2] Чепурина Е.Л. Использование графического редактора КОМТАС-3D в проектировании деталей машин. *Международный научный журнал*, 2010, № 5, с. 74–77.
- [3] Чепурина Е.Л. Использование графических программ в учебном процессе вузов. *Международный научный журнал*, 2009, № 2, с. 69–71.
- [4] Кушнарева Д.Л. Решения для цифровизации процессов управления производственными машинами и оборудованием. *Междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов, посв. 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича: сб. ст.* Москва, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024, с. 672–678. EDN: GGWRPU
- [5] Журбина Е.Н., Аксенова О.С., Бурменский А.Д. Опыт внедрения PLM-решений консорциума «развитие» в учебный процесс подготовки будущих корабелов в кнагу. *Наука, инновации и технологии: от идей к внедрению. III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых: матер.* Комсомольск-на-Амуре, Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2025, с. 116–120. EDN: SCEADX