

составляющей которых является практика. В этих случаях дистанционный формат обучения остается значительно менее эффективным по своему качеству, чем очный. Кроме этого, в дистанционном формате отсутствуют гарантии того, что выполненная обучающимися работа, выполнена ими самостоятельно, из-за невозможности обеспечения достаточного уровня контроля и качества получаемого образования, которое в значительной степени зависит от самого обучающегося. И тем не менее еще 50 лет назад ДО невозможно было представить, а теперь это реальность, которая претендует на главенствующую роль в образовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергеева-Некрасова, М.С. Инновационные аспекты использования компьютерных технологий дистанционного обучения / М.С. Сергеева-Некрасова, С.В. Родин, Н.К. Кисель // Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам : материалы III Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Мозырь, 5–9 апр. 2011. – Мозырь, 2011. – 94 с.
2. Фирсов, В.Л. Педагогического условия формирования готовности студентов вуза к непрерывному профессиональному образованию в условиях дистанционного обучения [Текст] / В.Л. Фирсов // Наука и современность – 2012. – № 15–3. – С. 104–107.
3. Леонтьева, И.А. Дистанционное обучение как одно из средств повышения качества образования студентов в вузе [Текст] / И.А. Леонтьева // Вестн. Челябинск. гос. пед. ун-та. – 2017. – № 6. – С. 84–88.

А.Л. ГОЛОЗУБОВ

УО МГПУ им. И.П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЧЕРЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

На сегодняшний день самой популярной и развитой САПР-платформой по праву считается система автоматизированного проектирования и черчения – AutoCAD. AutoCAD – это универсальный продукт, использующий систему стандартов в основном при создании слоев, стилей текста, типов линий, размерных стилей. При этом AutoCAD имеет развитые средства разработки и адаптации, что позволяет повысить функциональность базовой системы за счет возможности её подстройки под конкретные требования пользователя.

Однако AutoCAD в своем составе до сих пор не содержит специфичных элементов проектирования, что иногда значительно усложняет его использование, особенно начинающими пользователями, не имеющими достаточных навыков в использовании продукта, например, студентами. Для более эффективной работы с AutoCAD желательно дополнительно устанавливать (или разрабатывать) новые специализированные приложения, содержащие в своём составе созданные собственные библиотеки блоков (часто используемых элементов).

На базе платформы AutoCAD компанией Autodesk и сторонними производителями созданы специальные приложения: AutoCAD Electrical, GeoniCS, Promis-e, AutoCAD Mechanical, MechaniCS, AutoCAD PLANT-4D, Architecture, AutoPLANT, СПДС GraphiCS, GEOBRIDGE, Rubius Electric Suite и др. [1; 2] Опыт использования прикладных приложений для AutoCAD показал их высокую практическую значимость. В нашем случае, в первую очередь, это касается СПДС GraphiCS (системы проектной документации для строительства). Основываясь на оценках специалистов, работающих в проектных организациях, а также специальных прикладных исследованиях, компания CSoft Development разработала программный продукт, использующий платформу AutoCAD и отвечающий требованиям норм системы проектной документации для строительства (СПДС). СПДС GraphiCS

создано на базе ObjectARX – объектно-ориентированной технологии компании Autodesk, что дало возможность управлять интеллектуальными объектами.

Развитие СПДС GraphiCS было связано с дальнейшим дополнением необходимыми инструментами для оформления проектной документации согласно требованиям и нормам, предусмотренным системой проектной документации для строительства.

СПДС GraphiCS предназначена для установления общих правил создания проектной документации в строительстве (ЕСКД), которые должны обеспечивать:

- соблюдение правил оформления технической документации;
- минимально достаточный объем документации для обеспечения качественного производства строительно-монтажных работ;
- соблюдение общих правил выполнения технических чертежей и текстовых документов;
- стандартизацию и унификацию графических изображений и форм проектных документов;
- стандартизацию и унификацию понятий, обозначений, терминов, используемых в СПДС;
- возможность дальнейшего использования проектной документации в автоматизированных системах проектирования. [3]

В своем составе СПДС содержит базу данных, включающую в себя форматы, размеры, отметки уровня, выноски, обозначения, разрезы, сечения, площади, утилиты, обозначения в сварке, стандартные объекты (сортамент профилей, заклепочные и болтовые соединения) и многое другое.

Для удобства работы элементы оформления рабочих чертежей размещены на одной ленте (панели инструментов). На главной панели инструменты для обеспечения выполнения функций сгруппированы по назначению следующим образом:

- компоновка как отдельных координационных осей, так и массивов;
- формирование архитектурной части проекта (вставка стен, окон, дверей, проемов, расстановка колонн, формирование ведомости отделки и экспликации помещений);
- установка отметок уровня;
- простановка разных типов выносок с возможностью вставки в тексте выноски специальных элементов и символов (виды металлопроката, катеты сварных швов, уклоны, буквы греческого алфавита);
- расстановка обозначений видов, разрезов, сечений;
- указание технических требований и характеристик;
- простановка линий обрывов и разрывов;
- прорисовка различных видов граничной штриховки, теплоизоляции, гидроизоляции и границы грунта;
- отрисовка сварных швов различных типов (угловые, стыковые заводские и монтажные);
- готовые формы форматов и таблиц с возможностью их редактирования, а также возможность создания собственных пользовательских форматов и таблиц.
- все элементы оформления имеют интеллектуальные «ручки», позволяющие быстро изменить графическое представление объекта.

Интерфейс является удобным и понятным и, как правило, не вызывает вопросов со стороны студентов. Для использования СПДС достаточно знаний базового уровня, что значительно упрощает работу с ним.

Использование автоматизированной системы проектирования, интегрированной в AutoCAD при обучении студентов по специальности строительного профиля показало, что в условиях высшего учебного заведения использование СПДС GraphiCS является оправданным как с точки зрения приобретения новых навыков и умений, так и со стороны облегчения их дальнейшей адаптации при работе в проектных и строительных организациях.

Овладение СПДС GraphiCS не только облегчает процесс проектирования, но и делает его более творческим и осознанным, избавляя студентов от низко производительного рутинного труда. Кроме этого, использование стандартных элементов из базы данных практически исключает ошибки, связанные с неправильным выбором типоразмеров, что является весьма распространённой ошибкой при проектировании. Используемые в системе проектирования стандарты приучают студентов работать с графикой в соответствии с требованиями единых правил выполнения проектной документации для строительства (ЕСКД), что положительно влияет на их общую техническую грамотность, а также закладывает основы использования информационных технологий в условиях цифровизации образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зуев, С.А. САПР на базе AutoCAD – как это делается / С.А. Зуев, Н.Н. Полешук. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – С. 1168.
2. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В.Н. Малюх. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/584959>. – Дата доступа: 30.03.2020.

А.А. ГРИГОРЬЕВ

УО БГУИР (г. Минск, Беларусь)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В СРЕДЕ MATHCAD

Процесс технологизации охватывает всю структуру образования, в том числе и предметное обучение.

Достижения в области программного обеспечения сделали доступным широкий спектр компьютерных средств обучения для преподавания теории электромагнетизма. Учебные пособия и визуализации обычно нацелены на конкретные фундаментальные темы, для разработки которых требуются подробные знания программного обеспечения, и позволяют установить элементарную связь с другими соответствующими практическими темами.

Наличие приложений позволяют исследовать альтернативы в рамках представленного материала. Электронные книги *Mathcad* обеспечивают платформу для обучения студентов, которая позволяет избежать недостатки других учебных программ и сочетает их с реальными лабораторными измерениями, для улучшения учебного опыта учащихся.

В ходе лабораторных исследований студенты знакомятся с несколькими различными педагогическими подходами. Обычно эти подходы предварительно включают традиционную лекцию и практическое занятие. В среде *Mathcad* образование дополняется применением электронной книги, самообучение с использованием электронной книги и моделирование последних.

Mathcad – система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением. Среда математического моделирования *Mathcad* используется в сложных проектах, чтобы визуализировать результаты математического моделирования путем использования распределённых вычислений и традиционных языков программирования. *Mathcad* достаточно удобно использовать для обучения и вычислений как в физических, так и в инженерных расчетах. Открытая архитектура приложения в сочетании с поддержкой технологий *NET* и *XML* позволяют легко интегрировать *Mathcad* практически в любые ИТ-структуры и инженерные приложения.