

ПОДГОТОВКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Владение современными технологиями автоматизированного проектирования является важнейшим условием успешной профессиональной деятельности инженерно-технического работника в XXI веке. Отечественная промышленность испытывает острую потребность в высококвалифицированных инженерных кадрах, способных обеспечить ее конкурентоспособность в условиях растущей глобализации экономики. Однако, качество подготовки специалистов в области автоматизированного проектирования часто не соответствует современным требованиям.

Одним из наиболее перспективных направлений решения проблемы повышения качества подготовки специалистов является создание многоуровневых образовательных учреждений нового типа, включающих в себя уровни среднего специального, высшего и послевузовского образования. Примером такого учреждения является Технологический институт Орловского государственного технического университета (ТИ ОрелГТУ). Рассмотрим особенности подготовки квалифицированных специалистов в области автоматизированного проектирования в многоуровневом образовательном учреждении.



Технологический институт ОрелГТУ

В качестве базового программного продукта для освоения технологий автоматизированного проектирования в ТИ ОрелГТУ выбрана отечественная САД система среднего уровня T-FLEX, созданная ЗАО «Топ Системы» (г. Москва). Причиной подобного выбора является то, что это наиболее мощный отечественный программный продукт данного типа, не уступающий зарубежным аналогам. Мощный функционал T-FLEX CAD и легкость его интеграции в САД/CAM/CAE/CAPP/PDM систему в рамках создания единой информа-

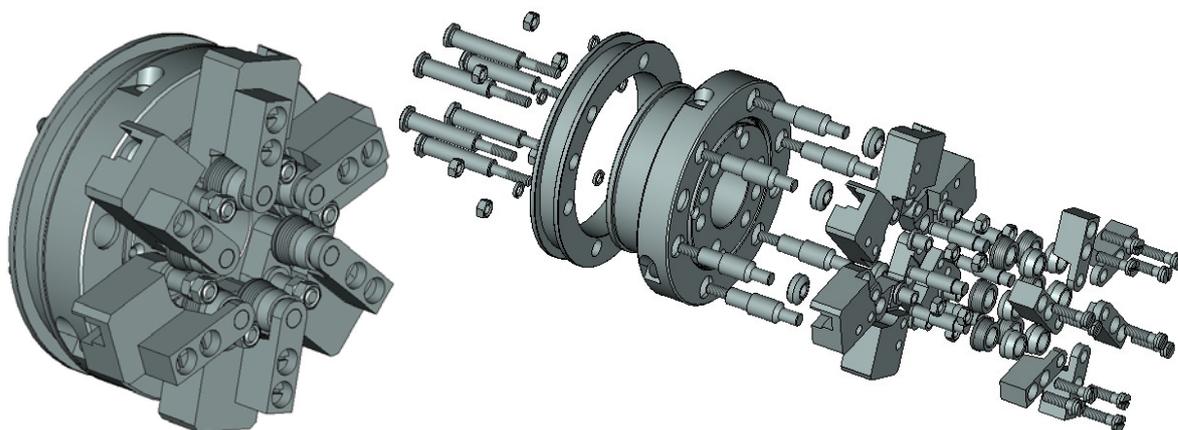
ционной среды предприятия на основе CALS (PLM) технологий обеспечивают широкие возможности в изучении студентами разнообразных аспектов автоматизации проектирования в машиностроении. Достаточно широкое распространение T-FLEX CAD на предприятиях Орла и Орловской области гарантирует востребованность приобретенных студентами навыков на производстве. Немаловажной причиной выбора в качестве базового продукта T-FLEX CAD является наличие у компании «Топ Системы» программы поддержки ученых заведений, участником которой является ТИ ОрелГТУ. Программа предусматривает регулярное обновление системы по льготным ценам, техническую поддержку и методическое обеспечение, возможность участия во всероссийских конкурсах на лучший студенческий проект.

На факультете Среднего профессионального образования ТИ ОрелГТУ внедрено преподавание ряда дисциплин с использованием T-FLEX CAD. Поскольку, возможности данного программного продукта выходят далеко за рамки преподаваемых учебных дисциплин, глубина внедрения данных технологий для различных категорий студентов должна быть разной.

Минимальные знания по данной дисциплине, например «Информационные технологии в профессиональной деятельности» или «Компьютерная графика», даются в курсе лабораторных работ с дифференциацией по степени понимания студентом данного курса. Лабораторные работы имеют различные варианты сложности при однотипных заданиях для всех студентов. После выполнения первых работ по данным курсам определяется степень понимания, гибкость мышления студента в данной дисциплине и, главное, его желание увеличить свои знания, посредством более углубленного изучения данного курса.

После выполнения курса лабораторных работ определяется контингент студентов хорошо усвоивших материал и желающих более детально изучить данное программное обеспечение. Для таких студентов предоставляется возможность выполнения курсового проекта по некоторым технологическим дисциплинам, например «Технология машиностроения», с использованием изученного ими программного обеспечения с дополнительными консультациями преподавателя по программному обеспечению.

После защиты курсовых проектов, выполненных с использованием программного обеспечения, определяется контингент студентов, желающих выполнить дипломный проект с использованием компьютерных технологий. При выполнении дипломного проекта данный контингент студентов имеет кроме своего основного консультанта по дипломному проектированию еще и консультанта по использованию специального программного обеспечения.



Резьбонакатная головка СТД (высшее профессиональное образование, гр. 41ИС)

Таким образом, формируется три различных уровня дифференциации студентов при использовании компьютерных технологий на факультете Среднего профессионального образования Технологического института ОрелГТУ. Одновременно с этим применяется горизонтальная дифференциация студентов каждого уровня в пределах способностей и желания более глубокого усвоения материала, используя более сложные задания. Подобная дифференциация позволяет выявлять и развивать способности студентов к научно-техническому творчеству без чрезмерной перегруженности учебной программы.

К вышеуказанному программному обеспечению относятся следующие программные продукты:

T-FLEX CAD 2D - при преподавании курса «Информационные технологии в профессиональной деятельности»;

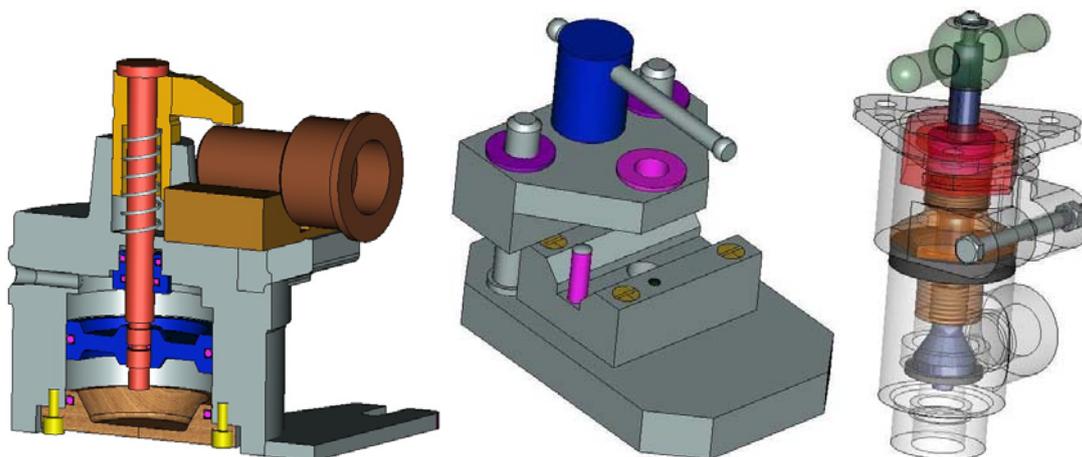
T-FLEX CAD 3D - при преподавании курса «Компьютерная графика».

T-FLEX CAD 2D представляет собой пакет прикладных программ для автоматизации черчения и проектирования чертежей в 2-х мерном пространстве. Он позволяет создавать не только отдельные чертежи и сборочные единицы, но и применять параметрическое черчение и проектирование для деталей и сборочных единиц имеющих многочисленные модификации. Создание чертежей этих модификаций предполагает простое изменение параметров и распечатку новых созданных чертежей за довольно короткое время (порядка 5-10 минут). Результатом работы студента на данном пакете прикладных программ является 2-х мерный чертеж детали или сборочной единицы по любому из основных стандартов.

T-FLEX CAD 3D - представляет собой пакет прикладных программ для создания трёхмерных моделей твёрдых тел по готовым проекциям, а также предоставляет возможность по созданной 3D модели автоматически создать все необходимые для изготовления чертежи детали или сборочной единицы. Результатом работы студента на данном пакете прикладных программ является 3-х мерная модель детали или сборочной единицы, если решается прямая задача - создание 3D модели по имеющимся чертежам, или чертежи, необходимые для изготовления данной детали или сборочной единицы, если решается обратная задача.

При проведении горизонтальной и вертикальной дифференциации студентов мы получаем дифференциацию выпускников-технологов как по возможностям использования программных продуктов в своей будущей деятельности, так и более глубокому усвоению ими смежных дисциплин, по которым они готовили курсовые проекты с использованием компьютерных технологий.

По результатам защиты курсовых и дипломных проектов кафедры «Технологии машиностроения» рекомендует самые лучшие работы для участия во Всероссийском конкурсе студенческих курсовых и дипломных проектов в Москве, который ежегодно проводит компания-разработчик ЗАО «Топ Системы». В 2003 году 5 дипломных проектов, представленных выпускниками специальности 151001 «Технология машиностроения» на Всероссийский конкурс заняли в своей номинации с I по III места и 2 проекта получили почетные грамоты. В 2004 году 10 дипломных проектов участвовали во Всероссийском конкурсе. Один из них занял I место в своей номинации, а остальные получили почетные грамоты. Данный факт говорит о достаточно высоком уровне представленных на конкурс работ и перспективности модульного метода обучения, применяемого при освоении студентами специальных информационно-технологических дисциплин.



Примеры 3D моделей, выполненных студентами среднего профессионального образования.

После успешного завершения обучения на факультете Среднего профессионального образования студенты получают достаточную квалификацию, позволяющую им работать специалистами среднего звена. Большая часть выпускников изъявляет желание продолжить обучение в ТИ ОрелГТУ на факультете Технологии и конструкторско-технологической информатики с целью получения высшего образования. Данные студенты без экзаменов, по результатам обучения на факультете Среднего профессионального образования, зачисляются в особые группы, обучающиеся по специальному учебному плану, со сроком обучения меньшим, чем студенты, поступившие в ОрелГТУ по окончании общеобразовательных школ. ОрелГТУ в рамках Болонских соглашений обеспечивает возможность получения высшего технического образования трех уровней: бакалавр, специалист (инженер) и магистр.

При получении высшего образования осуществляется дальнейшее углубление имеющихся у студентов знаний в области автоматизации проектирования и производства в машиностроении. Происходит это при изучении дисциплин «Инженерные информационные системы», «Автоматизированная система конструкторско-технологической подготовки», «Автоматизированное проектирование инструмента и технологической оснастки», «САПР технологических процессов», «CALS технологии» и т.д.

В рамках лекционных курсов по данным дисциплинам студенты получают достаточно глубокие знания по теории инженерных информационных систем, изучают математические методы и модели, используемые в САПР, основы CALS технологий, современное техническое оснащение САПР. Особое внимание уделяется технологиям 3D моделирования и быстрого прототипирования, лежащим в основе современного гибкого интеллектуального производства.

На лабораторных занятиях студенты на примере T-FLEX CAD продолжают осваивать возможности современных САПР. На основе имеющихся у них базовых навыков 2D и 3D моделирования они изучают визуальную параметризацию, разработку баз данных стандартизованных и унифицированных деталей, оптимизацию конструкции деталей, проектирование сложных сборок изделий машиностроительного производства с созданием сопряжений деталей. Осваивают встраиваемые в T-FLEX CAD модули технологической подготовки производства и инженерного анализа, в частности САМ модуль T-FLEX/ЧПУ и модуль «Экспресс-анализ», позволяющий с помощью метода конечных элементов исследовать поля напряжений и деформаций в деталях. Учатся интегрировать T-FLEX CAD с другими программными продуктами на основе CALS технологий. Значительный объем аудиторных занятий, выделяемый на изучение САПР при получении как среднего профессионального, так и высшего образования, и согласованность учебных программ разного уровня дает студентам возможность полностью освоить функционал T-FLEX CAD, получить представление о концепциях построения современных САПР в машиностроении.

Одновременно студенты знакомятся с интерфейсом и возможностями других распространенных в регионе отечественных и зарубежных CAD систем (AutoCAD, КОМПАС, Solid Works, ADEM CAD). Используемый в ТИ ОрелГТУ принцип сочетания углубленного изучения одной, наиболее мощной САПР, с освоением базовых навыков работы еще в 2-3 широко распространенных системах, впоследствии обеспечивает выпускникам возможность легко освоить любую САПР, используемую на предприятии. Базовые знания, получаемые всеми студентами при изучении лекционных курсов и на лабораторных занятиях, обеспечивают им уровень подготовки, достаточный для успешной работы на инженерных должностях на предприятиях региона. Проблем с трудоустройством по специальности они не испытывают.

При получении студентами ТИ ОрелГТУ высшего образования сохраняется горизонтальная и вертикальная дифференциация подготовки студентов. По мере освоения студентами функциональных возможностей T-FLEX CAD они реализуют их при выполнении курсовых проектов по дисциплинам «Детали машин», «Проектирование режущего инструмента», «Технологическая оснаст-

ка», «Технология машиностроения» и др. Впоследствии T-FLEX CAD используются при разработке дипломных проектов. Практически все курсовые и дипломные проекты в ОрелГТУ в настоящее время выполняются с использованием компьютера.

При выполнении лабораторных работ студенты, обладающие большими способностями и имеющие желание более глубоко освоить современные САПР, получают задания повышенной сложности, способствующие еще большему повышению их профессионального уровня. Благодаря этому лучшие студенты в процессе обучения получают квалификацию профессионального пользователя T-FLEX CAD.

Студенты, имеющие соответствующие способности и изъявившие желание, при курсовом проектировании по различным дисциплинам выполняют нестандартные творческие работы, в том числе связанные с научными исследованиями. Впоследствии, как правило, подобные работы становятся основой дипломных проектов. При выполнении данных работ широко применяются современные САПР, в том числе T-FLEX CAD. Типичным примером использования T-FLEX CAD в студенческой НИР в частности является создание 3D моделей со сложной геометрической формой, экспортируемых затем в автоматизированные системы инженерного анализа, например ANSYS или DEFORM. Особое внимание применению T-FLEX CAD для научных исследований уделяется при обучении в магистратуре.

Некоторые дипломные проекты, выполняемые в ТИ ОрелГТУ, посвящены разработке полнофункциональных САПР изделий машиностроения, инструмента и технологической оснастки на основе T-FLEX CAD. В качестве примера можно привести защищенные в 2007 г. дипломные проекты, посвященные разработке САПР резбонакатного инструмента.

Выпускники ТИ ОрелГТУ, получившие квалификацию инженер или магистр и активно участвовавшие в студенческой НИР, могут продолжить свое обучение в аспирантуре. В настоящее время в аспирантуре ОрелГТУ обучается несколько аспирантов, тематика диссертационных работ которых посвящена исследованию процессов формообразования и упрочнения сложных поверхностей (резьб и зубьев). При подготовке диссертации они применяют наработки, полученные при курсовом и дипломном проектировании. В своих исследованиях аспиранты широко используют современные САПР. Основной САД системой, применяемой ими в научных исследованиях, является T-FLEX CAD. Причинами этого являются как его возможности, позволяющие моделировать тела сложной геометрической формы, определять их объемы и площади поверхности, оптимизировать геометрию по задаваемым критериям, использовать в создаваемых моделях достаточно сложные математические формулы и графики без разработки собственных программных модулей, так и высокий уровень освоения T-FLEX CAD, достигнутый данными аспирантами при обучении в ТИ ОрелГТУ.

Сочетание многоступенчатой подготовки с индивидуальным подходом к каждому студенту обеспечивает высокий уровень подготовки молодых специалистов, позволяет раскрывать их творческий потенциал.