

Комплексная программа подготовки программистов для PLM



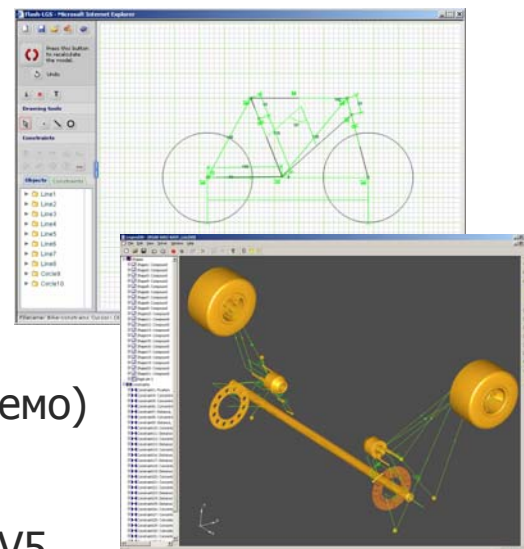
Дмитрий Ушаков
ЗАО «ЛЕДАС»

- О компании ЛЕДАС
- Опыт разработки ПО
- Проблемы подготовки кадров
- Образовательная инициатива
 - Курс лекций «Введение в математические основы САПР»
 - Практикум по программированию для САПР
 - Руководство научной работой студентов
 - Профессиональные тренинги САА V5
 - Конференции, семинары
 - Интернет-портал для профессионалов
 - Издание учебной литературы



- Компания образована в 1999 г. сотрудниками Российского НИИ искусственного интеллекта (ИИ) и Лаборатории ИИ Института систем информатики СО РАН
- Штат компании – 30 квалифицированных математиков, инженеров и программистов
 - Включая 6 кандидатов физ.-мат. наук
- Миссия компании – содействовать инновациям в области автоматизации ключевых промышленных процессов: проектирования, моделирования, планирования
- ЛЕДАС разрабатывает оригинальные вычислительные технологии, служащие основой для реализации ключевой функциональности в системах классов CAD, CAM, CAE, ERP
- Среди клиентов компании – лидеры отрасли:
 - Dassault Systèmes (Франция), ADEM (Россия), Tecnos (Италия)

- Помимо опыта создания вычислительных программных модулей для разработчиков САПР и других приложений, ЛЕДАС обладает опытом по интеграции своих компонентов в популярные системы:
 - CAA V5 (среда разработки приложений CATIA V5)
 - SolidWorks API
 - ACIS
 - OpenCASCADE
- Примеры успешно реализованных приложений
 - CATIA V5 Set-of-Equations и Constraint-Satisfaction (CAA V5, по заказу Dassault Systèmes)
 - Legend 2D – эскизное черчение (OpenCASCADE, демо)
 - Legend 3D – проектирование сборок (OpenCASCADE, демо)
 - Расчет минимальных габаритов детали и сборки (CAA V5, проект для ГСС)
 - Трансляция дерева построения из SolidWorks в CATIA V5 (SolidWorks API, CAA V5, демо)
- Специалисты компании в совершенстве владеют современными технологиями организации коллективной разработки, управления качеством и управления проектами по разработке и сопровождению ПО



- > Накопив уникальный опыт разработки наукоемкого ПО в области САПР, PLM, ERP, компания столкнулась с проблемой подготовки кадров
 - Выпускники механико-математического факультета (ММФ) и факультета информационных технологий (ФИТ) Новосибирского государственного университета (НГУ), обладая навыками наукоемкого программирования, не знают предметной области САПР
 - Выпускники технических ВУЗов (НГТУ и проч.), хорошо зная предметную область САПР, не обладают навыками наукоемкого программирования
 - Программисты департаментов информатизации промышленных предприятий, обладая всеми навыками и умениями, не умеют разрабатывать приложения в новой для себя среде (при внедрении на предприятии новой системы CAD, CAM, CAE или PDM)
- > В 2006 г. ЛЕДАС выступил с инициативой по преодолению вышеперечисленных проблем и претворил ее в жизнь

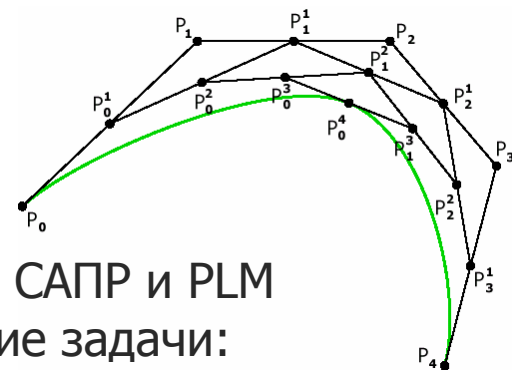


➤ Образовательная инициатива компании ЛЕДАС состоит из следующих частей

- Чтение лекций по математическим основам САПР
- Проведение практикумов по программированию для САПР
- Научное руководство студенческими работами в области наукоемкого программирования для САПР
- Прохождение преддипломной практики на базе компании
- Организация платных тренингов по САА V5 и SolidWorks для специалистов промышленных предприятий
- Проведение и поддержка научных и промышленных семинаров, конференций и форумов
- Выпуск специальной литературы



- Уникальный курс лекций был разработан в 2006 г. на основе накопленных знаний и опыта разработки для САПР в компании ЛЕДАС
- Включен в программу обучения в магистратуре ММФ и ФИТ НГУ
- 16 лекций, по 2 академических часа каждая
- Требуемые знания: линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория графов, программирование
- Основной целью дисциплины является подготовка студентов к разработке ПО в области САПР и PLM
- Для достижения этой цели выделяются следующие задачи:
 - изучение базовой функциональности современных систем автоматизированного проектирования, конструирования, подготовки производства и управления жизненным циклом изделия (CAD/CAM/CAE/PLM)
 - знакомство с математическими моделями и алгоритмами, лежащими в основе наукоемкой функциональности современных САПР
- По окончании изучения указанной дисциплины студент должен
 - иметь представление о функциональности современных САПР
 - знать лежащие в их основе математический аппарат
 - уметь применять полученные знания для решения конкретных задач



- Введение в САПР
 - Классы САПР
 - Исторический обзор развития систем автоматизации проектирования
 - Функциональность CAD, CAM, CAE, PDM систем
 - Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия
- Геометрическое моделирование
 - Виды геометрического моделирования
 - Базовые геометрические объекты
 - Инженерные кривые и поверхности
 - Введение в вычислительную геометрию
 - Обмен геометрическими данными
- Вариационное моделирование
 - Алгебраический подход
 - Декомпозиция задачи
- Инженерия знаний в САПР
 - Конструктивные элементы
 - Отношения базы знаний
 - Экспертные знания и производционные системы
- Методы поиска и оптимизации решения
 - Методы первого и второго порядков
 - Метод ветвей и границ
 - Алгоритм модельной закалки
 - Генетические алгоритмы
- Инженерный анализ
 - Кинематика механизмов
 - Моделирование движения
 - Анализ методом конечных элементов
- Автоматизация производства
 - Принципы программирования для станков с ЧПУ
 - Быстрое прототипирование и изготовление
- Технологическая подготовка производства
 - Групповая технология
 - Методы автоматического распознавания конструктивных элементов
- Управление данными и интеграция приложений предприятия



- Уникальный практикум, разработанный специалистами компании ЛЕДАС, включен в программу обучения в магистратуре ФИТ НГУ
- Общая продолжительность – 60 часов (включая 30 часов самостоятельной работы студентов)
- Практикум адресован студентам, прослушавшим курс «Введение в математические основы САПР»
- Занятия проходят в специально оборудованном компьютерном классе
- Цели и задачи курса
 - подготовка студентов к участию в промышленной разработке наукоемких программных компонент САПР
 - приобретение опыта программирования в одной из сред разработки программных компонент САПР: САА или OpenCASCADE
- По окончании практикума студент должен
 - иметь представление о способах представления геометрической информации, ее обработки, хранения и визуализации, используемых в средах разработки САПР
 - знать основные типы данных, методы и интерфейсы, используемые для создания, отображения или модификации геометрических моделей
 - уметь использовать средства, предоставляемые средами разработки для создания, модификации и отображения геометрических моделей



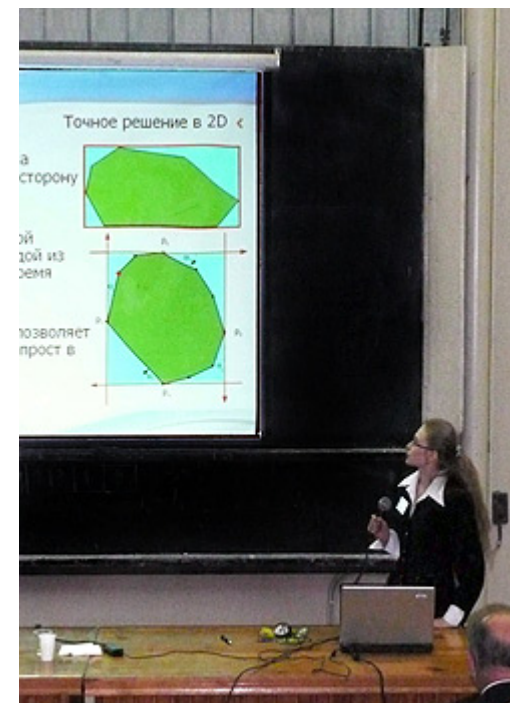
- Содержание практикума:
 - Изучение основных принципов механического моделирования в САПР
 - Импортирование и визуализация геометрической модели
 - Выполнение практического задания
- Примеры индивидуальных заданий:
 - Применение типичных операций твердотельного моделирования и отображение результатов
 - Анимация непрерывных твердотельных трансформаций для трехмерного тела
 - Построение, отображение и модификация сплайнов и поверхностей
 - Триангуляция плоских контуров или трехмерных поверхностей с отображением результата
 - Кинематический анализ заранее заданного механизма
 - Задача планирования движения в плоском случае с прямоугольными телами



Курсовые и дипломные работы

Магистерские и кандидатские диссертации

- Интерактивное приложение типа «клиент-сервер» для вариационного черчения (курсовая работа, 2005)
- Методы определения минимальных габаритов трехмерных объектов (дипломная работа, 2008)
- Алгоритмы адекватного упрощения геометрических сеток (магистерская диссертация, 2006)
- Трансляция геометрических моделей с сохранением дерева построения (магистерская диссертация, 2008)
- Методы аппроксимации трехмерных контуров кривыми подразделения (магистерская диссертация, 2008)
- Алгоритмы и программные системы для геометрических задач параметрического проектирования (кандидатская диссертация, 2007)
- Методы и средства программирования в ограничениях для систем автоматизации проектирования (кандидатская диссертация, 2007)
- Около 20 успешно защищенных квалификационных работ



Тренинг по САА V5 для профессиональных программистов

- На основе многолетнего опыта работы с САА V5 специалисты компании ЛЕДАС разработали 4-дневный тренинг для профессионалов по разработке приложений в среде CATIA V5



- День 1
 - Введение в САА и САА RADE (2 часа)
 - Программный проект САА (2 часа)
 - Создание простого приложения с использованием классов САА (3 часа)
- День 2
 - Средства тестирования и отладки (1 час)
 - Представление трехмерных тел в CATIA (3 часа)
 - Разбор приложения для анализа топологии геометрического тела (3 часа)
- День 3
 - Программирование пользовательских интерфейсов (2 часа)
 - Выбор и начало выполнения индивидуальных заданий (5 часов)
- День 4
 - Выполнение и сдача заданий (7 часов)

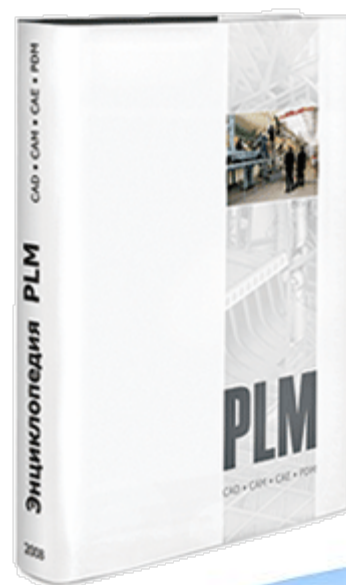
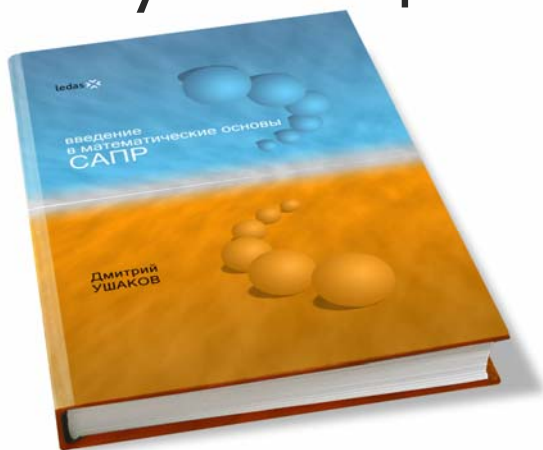
- Международные форумы isicad «PLM+ERP = информационная среда современного предприятия» (2004, 2006, 2008)
- Семинары компаний в Новосибирске
 - Dassault Systemes (2005)
 - ТЕСИС (2006)
 - ENOVIA SmarTeam (2007)
 - SolidWorks Russia (2008)
- Международная конференция по компьютерной графике GraphiCon'2006
- Студенческая конференция «Технологии Microsoft в теории и практике программирования» (Секция САПР; 2007, 2008)



- Isicad.Ru – крупнейший русскоязычный портал в области PLM
 - Ежедневные новости
 - Пресс-релизы компаний
 - Аналитические статьи
 - Отчеты о мероприятиях
 - Лента анонсов событий
 - Мультимедиа
 - PLM-справочник
 - Реклама ведущих вендоров
 - Ежемесячные дайджесты
- 300 уникальных посетителей ежедневно
- PLMnews.Ru – все новости мира PLM по-русски одной строкой



- Справочное издание «Энциклопедия PLM»
- Курс лекций «Математические основы САПР»
- Препринты с результатами НИОКР
- Публикация трудов конференций



➤ Спасибо за внимание!