

# ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО

## Программа РТС для ВУЗов

**Андрей Оробченко**

Координатор академической программы РТС для ВУЗов Украины  
Инженерная Компания ТЕХНОПОЛИС, Киев

22 марта 2013



## Сила

5,900

работников

1,890

сотрудников отдела разработок

1,387

сервисных специалистов

## Признание

60,000+

компаний пользователей

2,000,000+

проданных коммерческих  
лицензий Mathcad

1,700,000+

общее количество  
рабочих мест инженерного ПО  
(Creo, Windchill, Arbortext)

## Сообщество

750+

партнеров

10 000 000

Студентов принимают участие  
в академической программе  
PTC

150+

спонсор *FIRST® Teams*  
(для вдохновения и признания  
науки и техники)

## Опыт

1992

Год основания компании

60+

Предприятий Украины  
наши заказчики

10+

Сотрудничество с ВУЗами

## Уверенность

50+

Специалистов ежегодно  
повышают свою квалификацию  
с помощью нашей компании

100+

активных пользователей  
системы поддержки  
TPOLISeSUPPORT

3 000+

общее количество  
внедренных рабочих мест

## Гибкость решений

Создание комплексных  
систем для различных  
отраслей  
промышленности

Широкая линейка  
внедряемого ПО для  
Заказчиков

Разработка  
дополнительных  
модулей, ЕСКД и др.



| Аэрокосмическая и оборонная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Автомобилестроение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Электроника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Тяжёлое машиностроение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Потребительская сфера                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Медицина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br> |

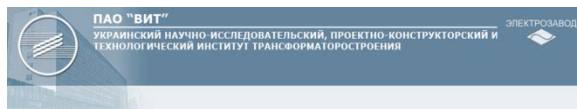
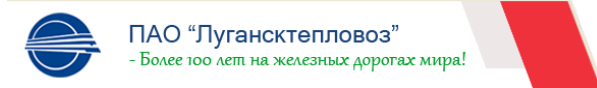
| AEROSPACE/<br>DEFENSE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | AUTOMOTIVE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | HIGH TECH/<br>ELECTRONICS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | INDUSTRIAL<br>EQUIPMENT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RETAIL &<br>CONSUMER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LIFE SCIENCES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br> |





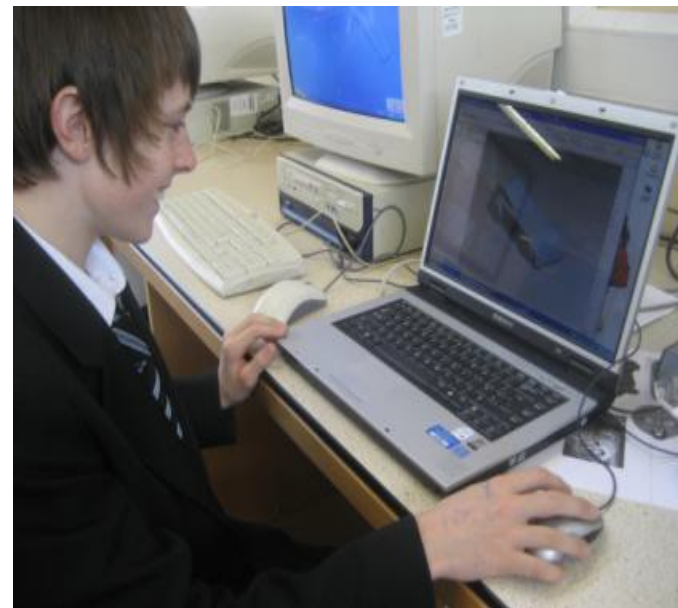


■ Более 60+ организаций-пользователей РТС



## Цели

- Помочь в разработке лучших программ обучения с фокусом на:
  - Науку
  - Технологии и конструирование
  - Инженерное дело
  - Математические знания
- Вовлечь студентов в инженерную профессию и мотивировать в дальнейшем продолжать карьеру в сфере инженерных разработок
- Сократить разрыв между образовательными программами и требованиями реального сектора промышленности к молодым кадрам



**Обучение.**

**Творчество.**

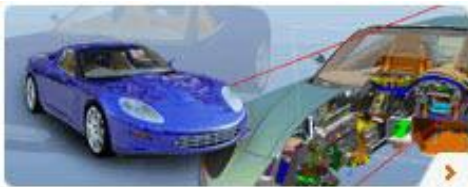
**Успех.**



**Впервые для школ, колледжей и ВУЗов стран СНГ**

*С 2011 инженерные инструменты мирового уровня  
доступны для школ, колледжей и ВУЗов СНГ*

**creo™**  
A PTC Product



**Mathcad®**  
A PTC Product



**Windchill®**  
A PTC Product



**Для каждого ВУЗа:**

- ✓ **лицензии на 300 компьютеров (Creo)**
- ✓ **обучающие материалы на русском языке**
- ✓ **курсы для преподавателей**

## Creo Parametric Schools Edition 2.0 (ранее Pro/ENGINEER)

- Бесплатные базовые лицензии, включающие:
  - базовые модули CAD
  - MECHANICA Lite и MDO
  - CAM Lite
  - Существенные скидки на расширенные модули
- Первичная техническая поддержка по установке
- Студенческие лицензии



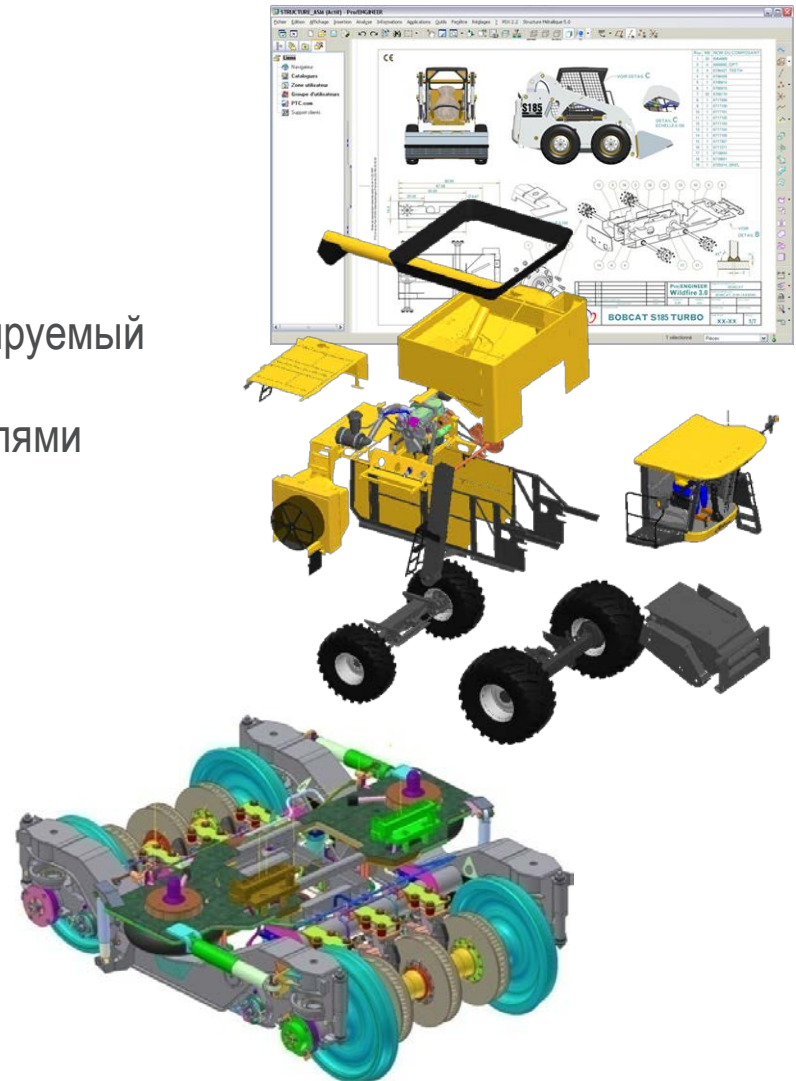
# PTC Creo® 2.0

- Базовые модули CAD:
  - Возможность создавать детали, сборки и чертежи
  - Возможность читать файлы в форматах Pro/DESKTOP, DXF, DWG, IGES, STEP, STL, ACIS, CATIA v4, Parasolid etc..
  - Возможность экспорта IGES, STL
  - Возможность печати документа на плоттере
- Creo Mechanism Design/Dynamics
- Creo Behavioral Modeling
- Creo Advanced Rendering
- Creo Design Animation
- Creo Sheetmetal Design
- Новое! CAM Lite Expert Machinist (milling 2 ½ axis)
- Новое! CAE Lite MECHANICA (Structural Simulation)



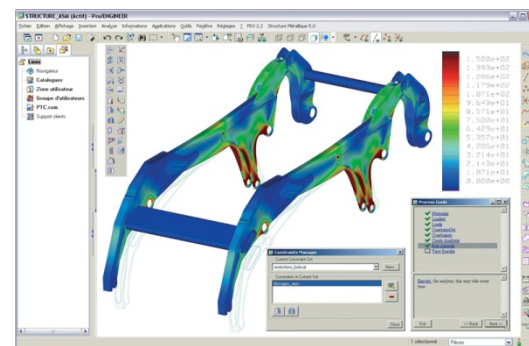
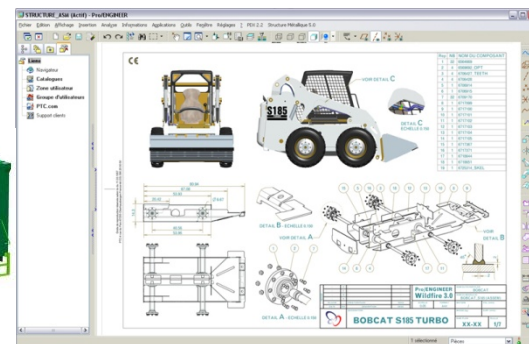
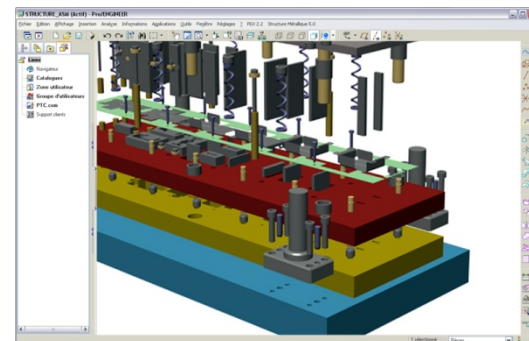
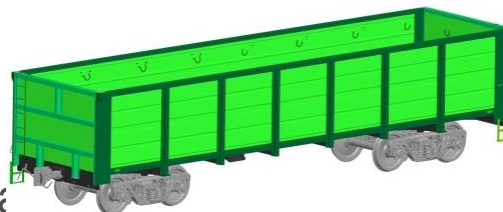


- Цифровое моделирование и расчёты
  - Повышение продуктивности при помощи охвата цифровой моделью всей необходимой информации об изделии и использования всех процессов создания изделия
- Ключевые моменты
  - Простой, Мощный, Интегрированный, Масштабируемый
  - Полное и точное описание модели
  - Бесшовная ассоциативность между всеми модулями
  - Прямое использование моделей Pro/ENGINEER всеми компонентами системы PDS
- Получаемые преимущества
  - Снижение стоимости и цикла разработки
  - Снижение количества ошибок
  - Инновационность и повышение качества





- Полнофункциональная машиностроительная САПР
- Параметрическое конструирование
- Ассоциативность
- Твердотельное / Тонколистовое моделирование
- Параметрическое поверхностное моделирование или создание поверхностей свободной формы
- Сборки и анализ механизмов
- Конструирование трубопроводов и кабельных систем
- Подготовка и выпуск КД
- Фотореалистичные изображения
- Производство: Токарная и фрезерная механообработка, электроэрозионная обработка, обработка изделий из листового металла
- Инструменты анализа предельных отклонений



- **Описание**

- Позволяет создавать высококачественные фотореалистичные изображения для лучшего представления итогового изделия в рамках его среды использования

- **Основные моменты**

- Интеграция объекта в среду его использования
- Управление текстурой, тенью, отражением, источником света и прочее
- Алгоритм «трассировка лучей» для истинного представления деформаций по отношению к прозрачности материала и многократным отражениям.
- Сохранение изображений в форматах: TIFF, JPEG ...
- Может быть использован в сочетании с модулем Анимации

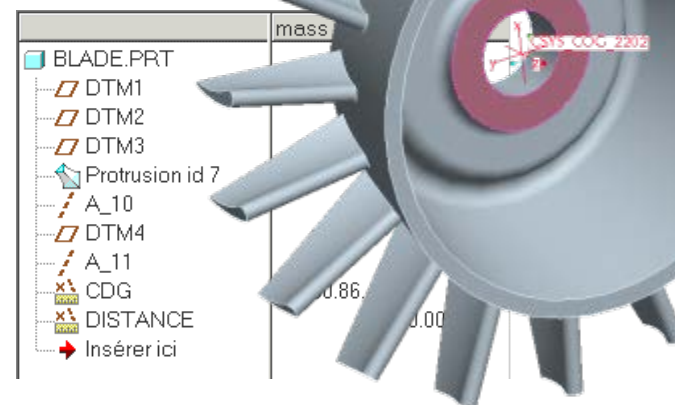
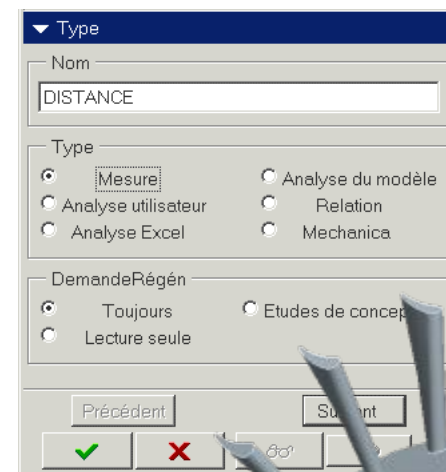


- **Описание**

- Интеграция проектных требований (поведение и окончательное измерение) в моделях с целью оптимизации итоговых результатов через 100% автоматизацию итерационных процессов на вход

- **Основные моменты**

- Разработка и использование аналитических функций из Pro/E и/или внешнего анализа
- Автоматический поиск решения/оптимизация
- Оценка чувствительности модели для понимания влияния изменения входных параметров на конечный результат
- Связь с внешними приложениями



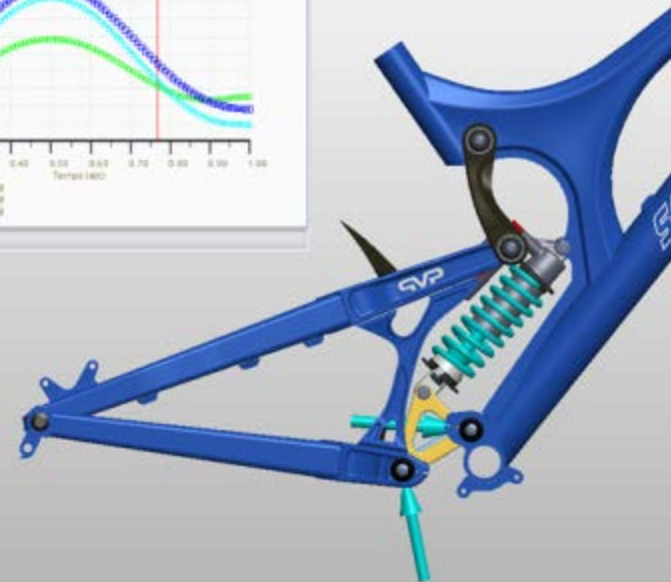
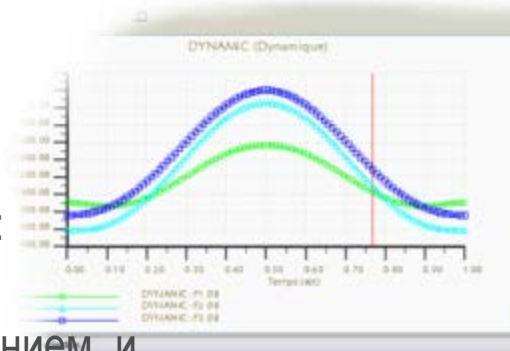


- **Описание**

- Позволяет моделировать и проверять поведение механизмов с учетом массы компонентов, воздействия сил, трения, инерции, упругости, совместные реакции и прочее.

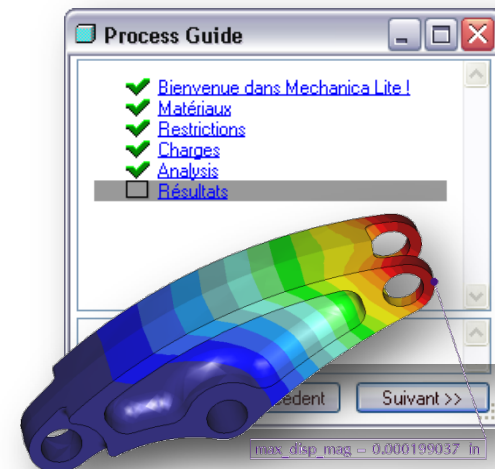
- **Основные моменты**

- Принимает во внимание массу компонентов и силу тяжести
- Определение и управления конкретными элементами динамического моделирования: упругость, шестерни профилей и прочее
- Определение и управление трением, затуханием, и отдачей
- Передача нагрузки для определения допустимой для данной структуры (Creo Mechanica)



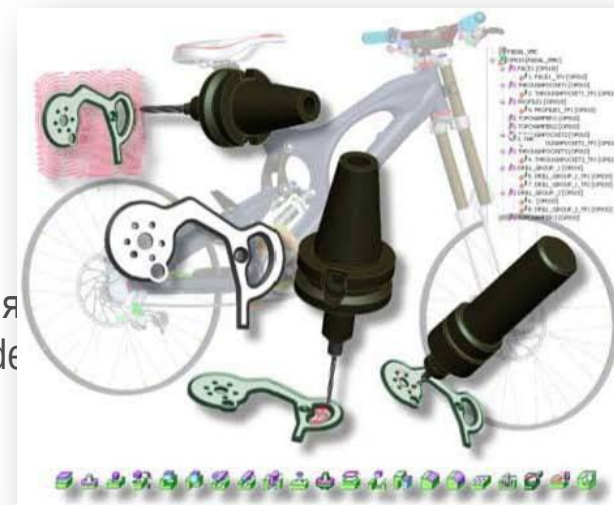
## CAE Lite

- Руководство интерфейса через анализ установок на более простых моделях
  - Статический структурный анализ деталей и сборок
  - Применение нагрузок и ограничений (Перемещение, Точечная нагрузка, Давление, Давление по участку)
  - Достаточный функционал для получения полного набора необходимых результатов
    - Анимация результатов
- Mechanics Solution Technology
- Полная нисходящая совместимость модели к основной Mechanics



## CAM Lite

- Предоставляет базовые возможности 2 ½ координатной фрезерной обработки, 5ти осевое позиционирование.
- Простой в использование, интуитивно понятный интерфейс
- Ограничение по программированию в машинных кодах, генерация УП с помощью GPOST, возможность просмотра выходного G-Code файла; выгрузка файла промежуточного формата

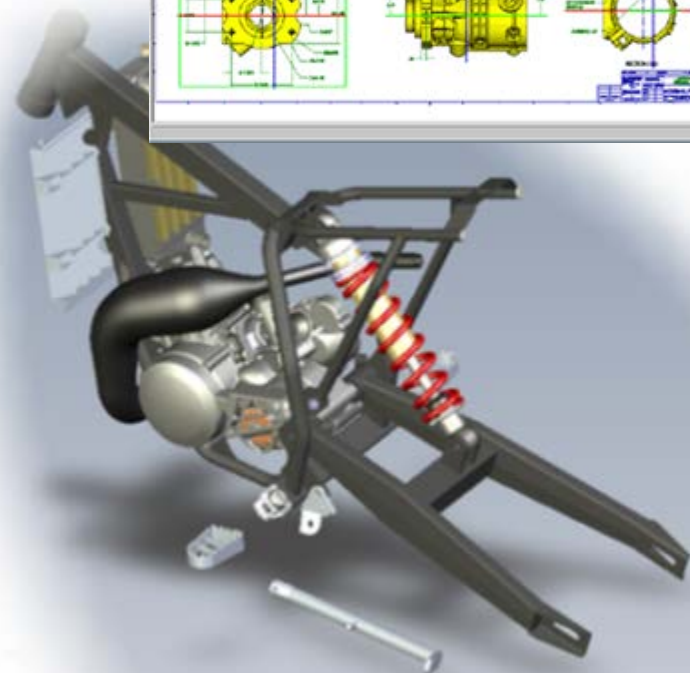
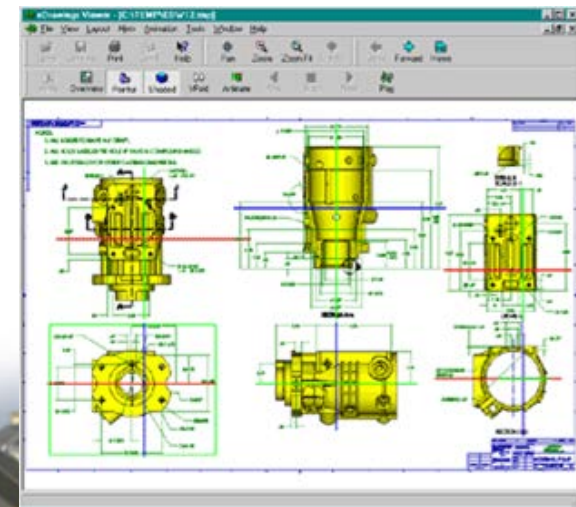


- **Описание**

- Позволяет совместное использование деталей, сборок и чертежей созданных в Creo в упрощенном и автономном формате, для консультаций и аннотаций

- **Основные моменты**

- Бесплатный продукт (не PTC)
- Управление деталями, сборками и чертежами созданными в Creo
- Визуализация / Удобство использования
- Экспорт моделей непосредственно из Creo
- Доступно в более полной профессиональной версии (платно)



- Срок действия лицензий? БЕССРОЧНЫЕ
- Количество лицензий? - 300 рабочих станций (в рамках одного ВУЗа)
- Может ли студент использовать ПО из дома? Да, он может скачать ее по ссылке [www.ptc.com/go/schoolsdownload](http://www.ptc.com/go/schoolsdownload)
- Какого рода техническая поддержка входит? Базовая поддержка по установке для преподавателей и студентов на русском языке в Инженерной Компании Технополис по адресу [cad@tpolis.com](mailto:cad@tpolis.com)
- Совместимы ли данные лицензии с коммерческим форматом Creo? - НЕТ.
- Возможно ли использование данного ПО для проведения коммерческих работ? - НЕТ.



- Как я смогу получить новую версию ПО? С выходом каждой новой версии РТС обеспечит ими входящие в программу ВУЗы бесплатно (до тех пор пока в ВУЗе работает преподаватель, прошедший обучение у партнера РТС).
- Есть ли материалы, которые преподаватели могут использовать для самоподготовки или в качестве учебных пособий? Да,
  - Электронные материалы можно получить, направив запрос на [cad@tpolis.com](mailto:cad@tpolis.com)
    - Руководство для преподавателей.
    - Практические упражнения для студентов.
    - Готовые модели для практических занятий.

## ШАГ 1

Преподавателю пройти базовое обучение у официального партнера РТС – ИК Технополис или самостоятельно на сайте [www.ptcschools.com](http://www.ptcschools.com)

## ШАГ 2

Заполнить форму для участия в программе и направить в ИК Технополис на [aorobchenko@tpolis.com](mailto:aorobchenko@tpolis.com) [cad@tpolis.com](mailto:cad@tpolis.com)

## ШАГ 3

Получить загрузочный DVD и учебные материалы

## ШАГ 4

Установить программное обеспечение. При необходимости техподдержки во время инсталляции, просьба писать [cad@tpolis.com](mailto:cad@tpolis.com)

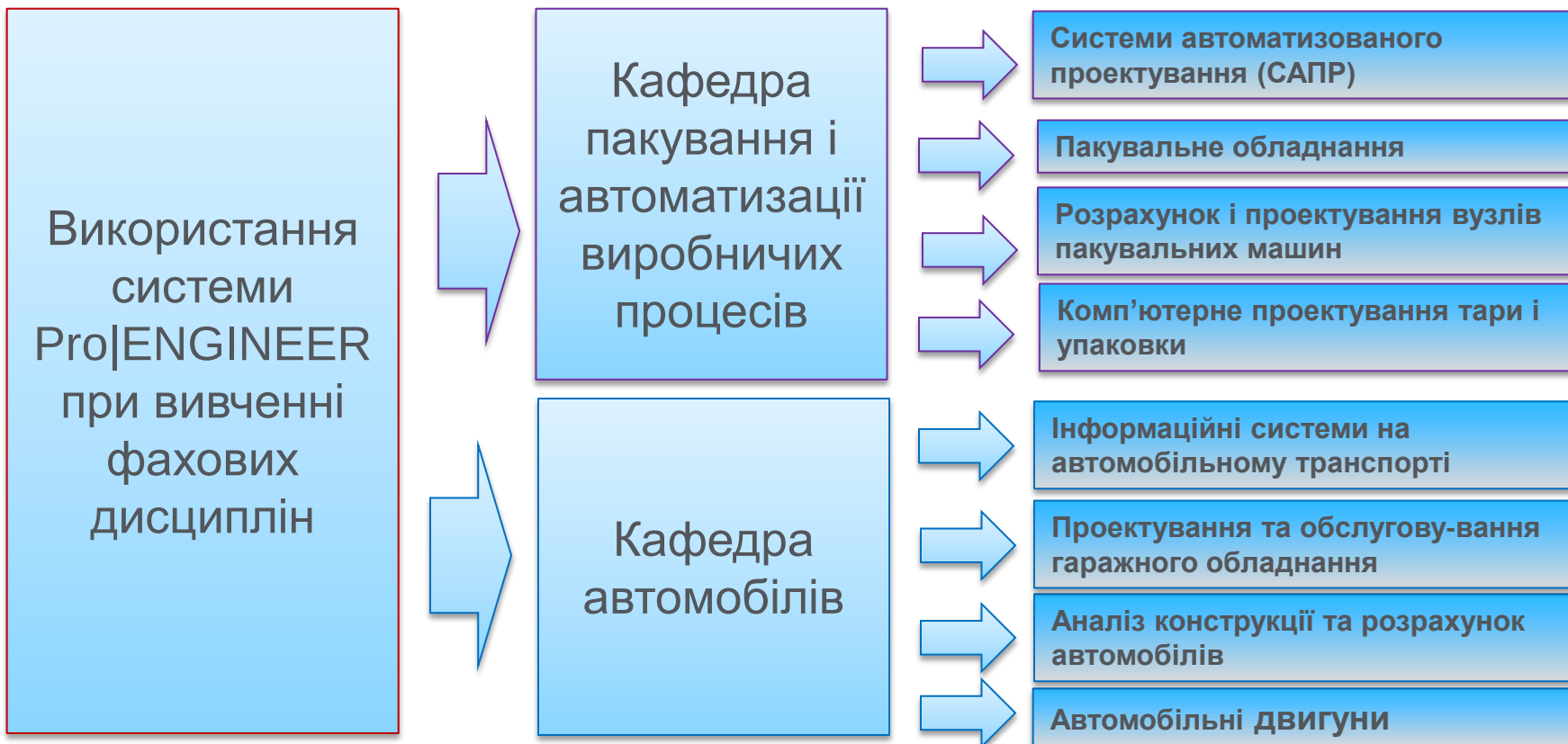
## ШАГ 5

Использовать программное обеспечение и обучающие материалы в учебном процессе, проектах, соревнованиях



## ЗАСТОСУВАННЯ САПР Pro/ENGINEER (Creo) У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЛНТУ

### Етап I НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

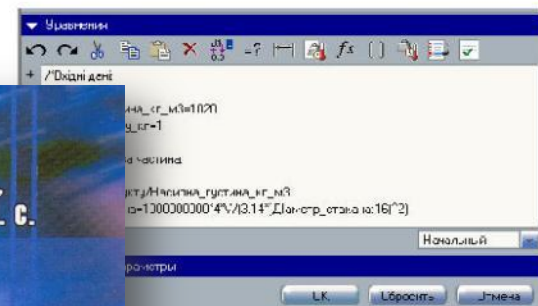


## Етап I Навчальний процес

Викладачами кафедри Пакування і автоматизації виробничих процесів підготовлених і виданих навчальний посібник, в якому висвітлені основні принципи проектування пакувальних машин за допомогою системи автоматизованого проектування Pro/ENGINEER



### ОСНОВИ САПР ПАКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ



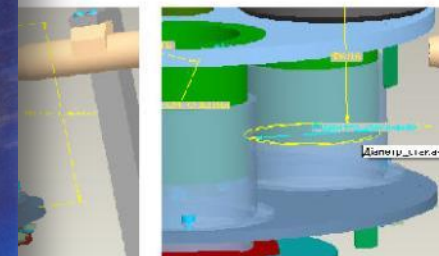
3.4. Задання залежності відстані між дисками від вхідних параметрів у вікні **Equalizations (Урівнювання)**

Увага, що ми вводимо в розрахункову модель параметри, які безпосередньо не відносяться до ГЕ

ина, початкове значення якої задаємо, наприклад, рчової солі)

гу, початкове значення якої, наприклад, задаємо 1 кг. і продукту V, який використовується тільки для яких розрахунків.

параметри із початковими значеннями будуть метрах моделі вже після задання всіх математичних натискання кнопки "ОК" вікна **Equalizations**



геометричних розмірів висоти і внутрішнього діаметра нного мірного стаканчика



## Етап II Виконання курсових і дипломних проектів

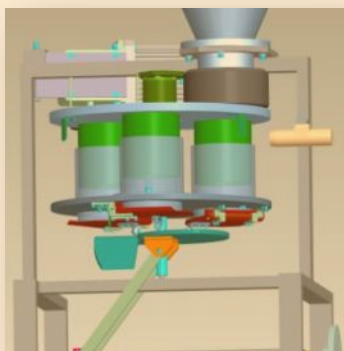
1. Створення моделей деталей проєктованого вузла



2. "Збирання" проєктованого вузла із створених моделей деталей



3. Створення креслень за допомогою системи Pro/ENGINEER

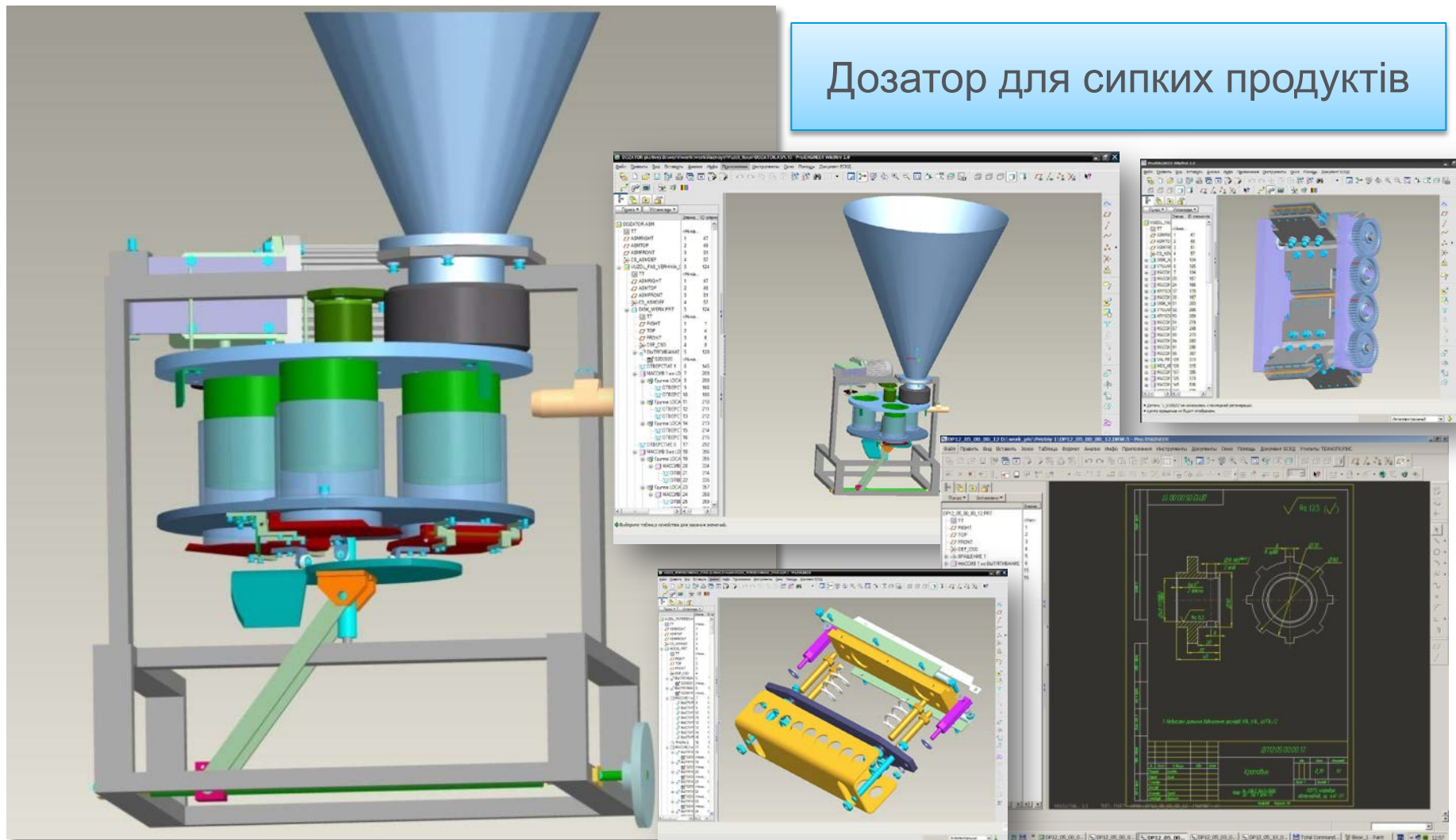


Перевірка керівником правильності виконання проекту



## КАФЕДРА ПАКУВАННЯ І АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ Приклади виконання курсових і дипломних проектів

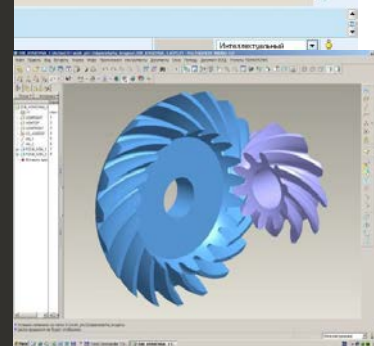
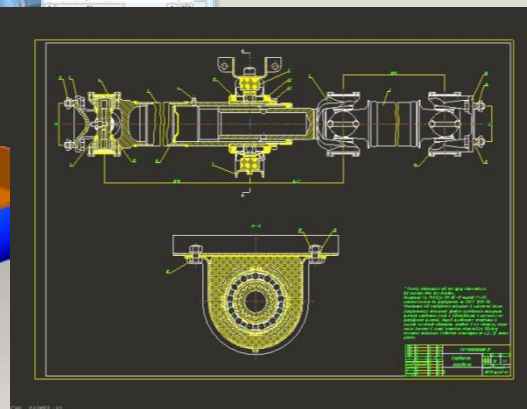
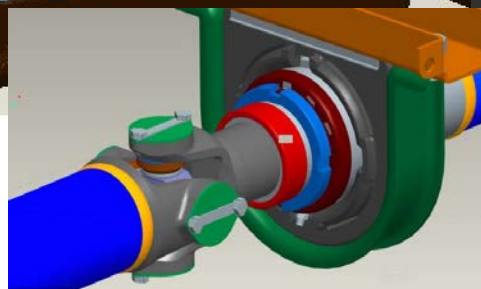
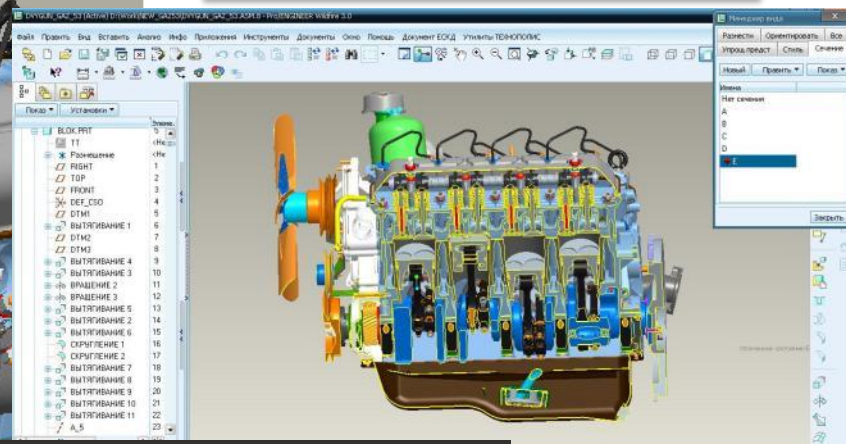
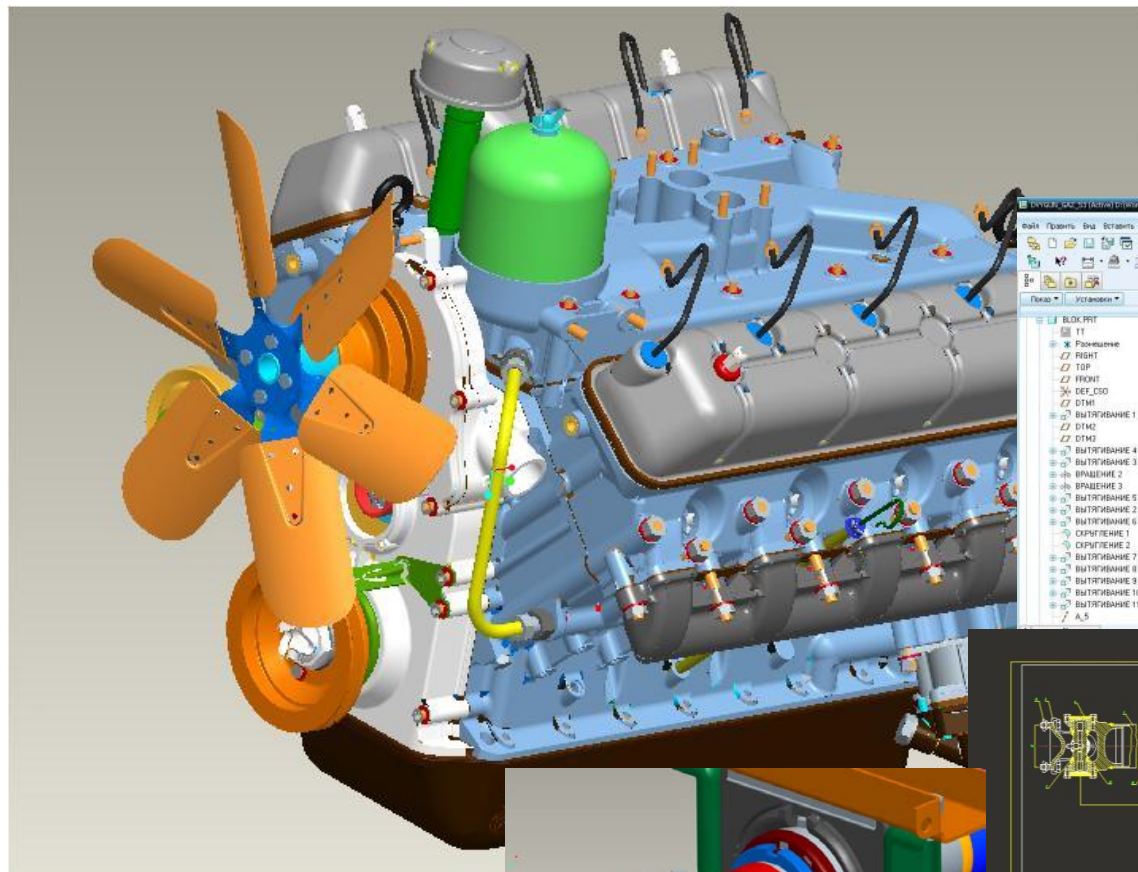
### Дозатор для сипких продуктів



## КАФЕДРА АВТОМОБИЛІВ

Приклади виконання курсових і дипломних проектів

Двигун ЗМЗ-53  
модифікований



## Результати за 2 роки після впровадження Pro/ENGINEER (Creo) в ЛНУ

| Випускаюча<br>кафедра                                  | Спеціальність                                | Кількість випускників |                                          | Працевлаштування                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                              | навчених<br>Pro/E     | Що працюють із<br>САПР на<br>виробництві |                                                                                                                 |
| Пакування і<br>автоматизації<br>виробничих<br>процесів | Машини і<br>технологія<br>пакування          | 60                    | 10                                       | ЗАТ "МОДЕРН-ЕКСПО"<br>ВАТ «Волиньхолдінг»;<br>ВАТ «Луцьк-Фудз»<br>(ТМ «Руна»),<br>ВАТ "РОСИ"                    |
| Автомобілів                                            | Автомобілі і<br>автомобільне<br>господарство | 35                    | 5                                        | ВАТ "Луцький автомобільний<br>завод",<br>Луцький підшипниковий завод<br>ВАТ "Електротермометрія"<br>ЗАТ "МОТОР" |



## Дополнительная информация на сайте:

[www.ptcschools.com](http://www.ptcschools.com) (англ)

[www.ptc.com/go/k12russia](http://www.ptc.com/go/k12russia)

## Вопросы и предложения о сотрудничестве:

[aorobchenko@tpolis.com](mailto:aorobchenko@tpolis.com) с меткой «Учебная программа»

[cad@tpolis.com](mailto:cad@tpolis.com)



Инженерная Компания

**ТЕХНОПОЛИС**

ЕГРПОУ 19494173, 01011, Киев, пер. Кутузова, 3

Тел.: +38 (044) 280-31-18, Факс: 288-85-76

e-mail: cad@tpolis.com <http://www.tpolis.com>

**creo™**

A PTC Product

**Windchill®**

A PTC Product

**Mathcad®**

A PTC Product

**Arbortext®**

A PTC Product

PTC®

**ChannelAdvantage**

VALUE ADDED RESELLER ●●●●●

**Windchill®**

SMB PREFERRED

**PTC®** PRODUCT & SERVICE  
ADVANTAGE

