



Международная сетевая магистерская программа  
**«ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ»**

Направление подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»



European Commission  
**TEMPUS**

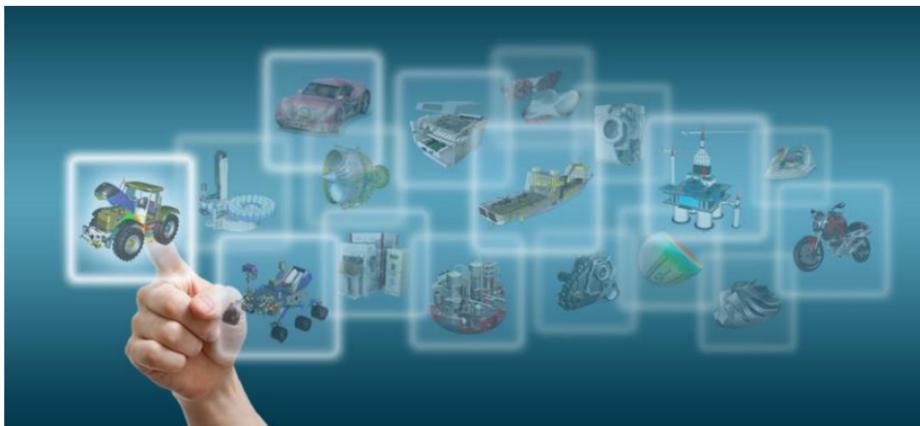
Руководитель  
к.т.н., зав. кафедрой АРМ ИК  
**Буханченко Сергей Евгеньевич**



2016



## АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УСЛУГ



Четвертая промышленная революция, более известная как «Индустрия 4.0», получила свое название от инициативы 2011 года, возглавляемой бизнесменами, политиками и учеными, которые определили ее как средство повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности через усиленную интеграцию «киберфизических систем» в заводские процессы.

Мы разработали инновационную магистерскую программу, востребованную на российском и международном уровне



## ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ



**Постоянное  
повышение сложности  
изделий**

**Глобальная  
конкуренция с новыми  
игроками на рынке  
(особенно азиатскими)**



**Потребности заказчиков на  
кастомизируемые изделия  
приводят к потребностям  
кастомизировать  
оборудование**

**Требования стандартов  
приводят к разным  
аспектам изменения  
конструкции изделий**



Мы держим руку на пульсе и идем в ногу со временем отслеживая инновации в области создания цифровых предприятий



## ДИГИТАЛИЗАЦИЯ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

### Интеллектуальная модель

Цифровой макет изделия содержит всю необходимую информацию для его производства



### Цифровые процессы подготовки производства

Цифровые технологические процессы полностью соответствуют реальным процессам производства



### Оптимизированное и распределенное производство

Автономное производство на базе интеллектуальных моделей и цифровых процессов



Мы оснастили свою лабораторную и  
производственную базу уникальным  
современным оборудованием



## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ



- ▶ Коллективная работа
- ▶ Параллельное проектирование на базе электронных моделей
- ▶ Виртуальное производство (создание электронных моделей основных производственных процессов и их проверка в виртуальной среде)
- ▶ Запуск производства по электронным моделям
- ▶ Виртуальная пусконаладка (проверка работы электронной модели изделия в комплексе в виртуальной или гибридной среде)
- ▶ Контроль на каждом этапе требований, сроков, стоимости



## Задачи и целевые показатели Проекта “SUCCESS” 544019-TEMPUS-1-2013-1-AT-TEMPUS-JPCR

**1. Разработка и внедрение  
в вузах-партнерах  
международной  
магистерской программы**  
для подготовки специалистов в  
сфере обеспечения  
эффективности  
технологических процессов  
жизненного цикла изделий

- Открытие Магистратуры в 4-ех российских ВУЗах на 2-ом году Проекта
- Разработка и публикация учебных материалов по 12-ти дисциплинам, разрабатываемой Магистратуры
- 64 студента зачислены в Магистратуры в российских вузах-партнерах на 2-м и на 3-м году проекта
- 450 студентов различных форм и направлений подготовки вузов-партнеров используют учебные материалы Магистратуры;
- **Повышение квалификации:**
  - 1. в Европейских ВУЗах-партнерах - 16 преподавателей из 4-ех ВуЗов РФ и 6 экспертов российских организаций-партнеров;
  - 2. В Российских ВУЗах-партнерах - 6 преподавателей из 4-ех ВуЗов РФ и 2 эксперта российских следующее изображение неров;
  - 3. В собственных ВУЗах (внутреннее обучение) - 4-е преподавателя
- **Дисциплины Магистратуры, соответствующие 15-ти «кредитам» [ECTS] гармонизированы с европейскими программами обучения и преподаются в российских университетах-партнерах на английском языке**



**2. Разработка и  
внедрение программ  
ДПО** в сфере  
обеспечения  
эффективности  
технологических  
процессов жизненного  
цикла изделий

Реализация во всех российских вузах-партнерах на 2-ом году  
Проекта не менее 2-х программ ДПО

Заключение 4 соглашений (минимум 1 соглашение у каждого  
российского вуза-партнера) о сотрудничестве с промышленными  
предприятиями по совместной реализации Магистратуры и  
профессиональной подготовке специалистов

**3. Формирование  
творческих проектно-  
ориентированных  
групп** с участием  
специалистов пром.  
предприятий и  
студентов

Формирование не менее 4-х творческих проектно-  
ориентированных групп в вузах-партнерах РФ

Участие 2 специалистов предприятий в обучении студентов в  
Магистратуре в каждом российском университете-партнере;

Участие 2 специалистов предприятий в формировании и оценке  
уровня компетенций магистров в каждом российском университете-  
партнере;



## ИЗУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ СО СТОРОНЫ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Предварительный мониторинг, проведенный в 2016 году, свидетельствует об отсутствии подобных программ обучения в российских университетах (кроме вузов-партнеров) в рамках направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».



бюджетных мест - 10

зачислено - 24

конкурс – 2,4



**ПОЛИТЕХ**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

Набор в 2016

бюджетных мест - 12



бюджетных мест - 20

зачислено - 20

конкурс – 1,3

Мы набираем в 2016 году на 15 бюджетных мест  
самых лучших и одаренных выпускников  
бакалавриата разных вузов страны



## ИЗУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ СО СТОРОНЫ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ



Мы представляем новую сетевую  
магистерскую программу в Сибирском и  
Дальневосточном округах

## ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

1. Сетевая магистерская программа, реализуемая совместно с тремя Национальными исследовательскими университетами России (СПбГПУ, ПНИПУ, ЮУрГУ).
2. Наличие академического обмена для 5 лучших магистрантов с Университетом Ройтлингена (Германия).
3. Промышленные партнеры программы: ОАО «Авиадвигатель (г.Пермь), ПЛМ-Урал (г.Екатеринбург), TCM Ltd. (Австрия), SIEMENS AG (Германия), Ideal PLM (Финляндия).
4. Привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных зарубежных специалистов:
  - Mihael Schwaar, METROM Mechatronische Maschinen GmbH, Germany, PhD, Proprietor & Managing Director;
  - Prof. Dr. Paul Wyndorps, Reutlingen University, Germany;
  - Prof. Dr. Ilola Risto Juhani, Aalto University, Finland.

## ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

### **Product Lifecycle Management (PLM)** –

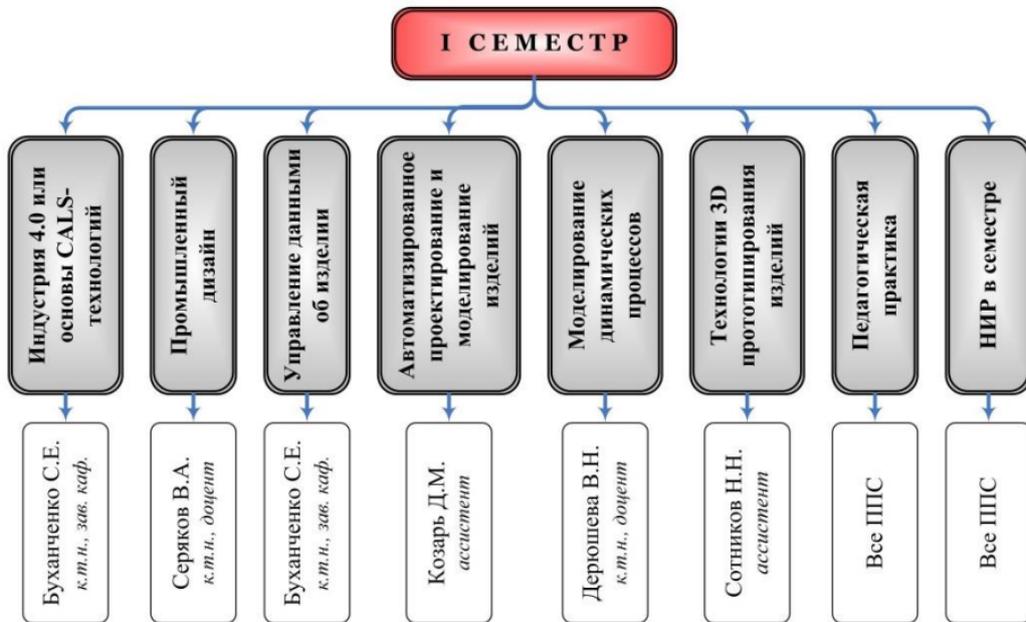
это интегрированный подход к управлению информацией об изделии на всех этапах жизненного цикла: от первоначального замысла, разработки и производства до использования, обслуживания и вывода из эксплуатации



Мы научим Вас сосредотачиваться не на самом изделии, а на его полном жизненном цикле, от этапа замысла до его утилизации



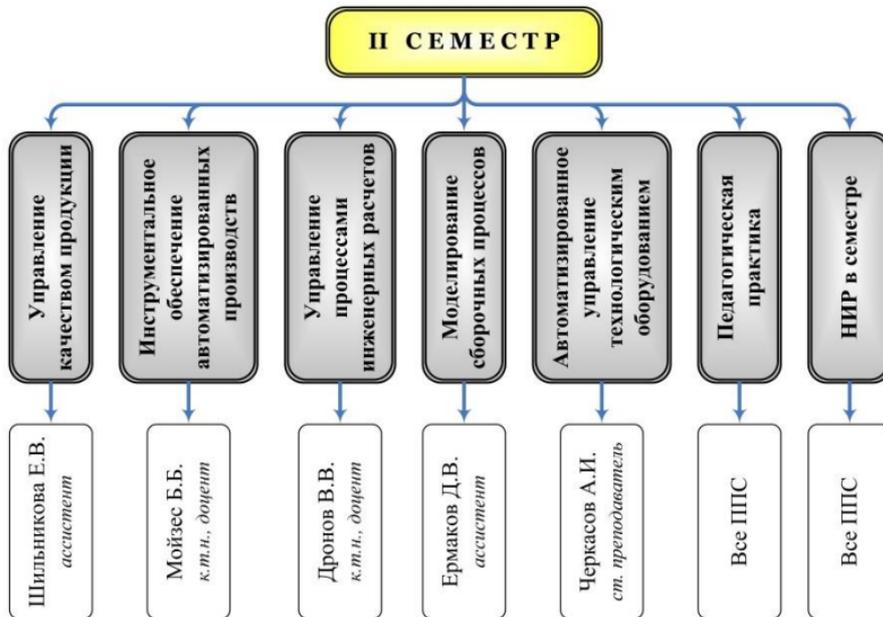
## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСЦИПЛИН ПО СЕМЕСТРАМ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ



С Вами будет работать высококвалифицированный персонал, аттестованный на российском и международном уровне



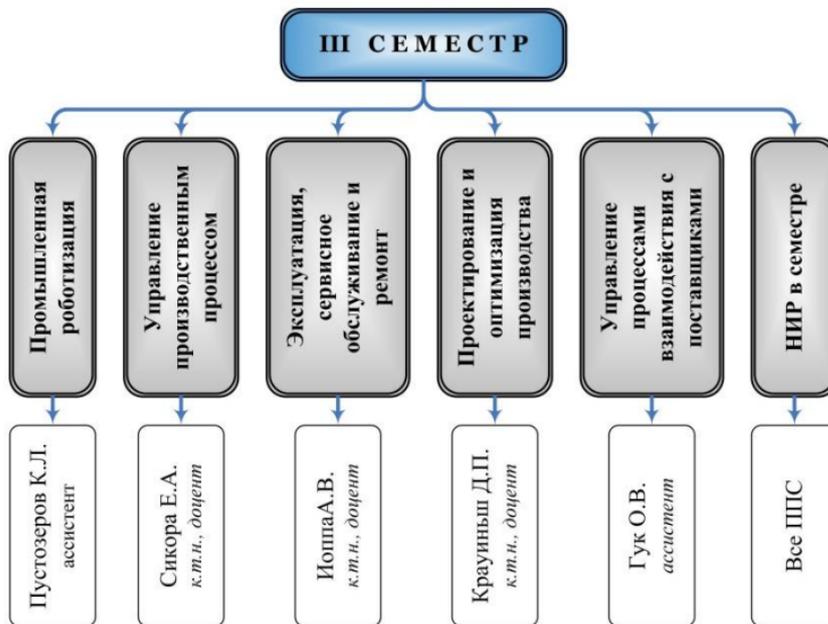
## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСЦИПЛИН ПО СЕМЕСТРАМ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ



С Вами будет работать высококвалифицированный персонал, аттестованный на российском и международном уровне



## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСЦИПЛИН ПО СЕМЕСТРАМ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ



С Вами будет работать высококвалифицированный персонал, аттестованный на российском и международном уровне

## УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ ОБ ИЗДЕЛИИ (PLANNING)



### РАЗДЕЛЫ

1. Планирование проектов.
2. Управление ресурсами.
3. Управление заданиями.
4. Управление процессами.

### ЗАДАЧИ

1. Разработка планов выполнения проектов.
2. Планирование потребностей в ресурсах.
3. Отслеживание хода выполнения работ.
4. Расчет и оптимизация планов с учетом ограничения на ресурсы.
5. Формирование управленческих решений, связанных с воздействием на процесс или с корректировкой планов.
6. Формирование полного представления о видах и интенсивности нагрузок на рабочие группы, а также о рисках для каждого конкретного проекта, связанных с невыполнением плана.
7. Формирование отчетных документов.

Мы научим управлять проектами при решении задач, связанных с планированием, организацией и управлением действиями



## ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН (STYLING)



### ЗАДАЧИ

1. Удобство эксплуатации продукта.
2. Практичность использования.
3. Удобство обслуживания.
4. Внешние качества продукта.
5. Работа с брендом компании.
6. Снижение затрат на производство.

### РАЗДЕЛЫ

1. Реверс-инжиниринг.
2. Поверхностное моделирование
3. Реалистичная визуализация.

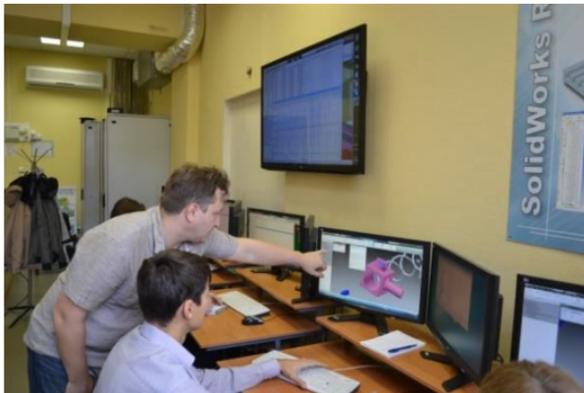


Мы ознакомим Вас с основами организации серийного производства, покажем взаимосвязь промышленного дизайна с этапами проектирования и производства продукта

## **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ (DESIGN)**

### **РАЗДЕЛЫ**

1. 2D и 3D моделирование.
2. Разработка механических систем
3. Разработка электромеханических систем.



### **ЗАДАЧИ**

1. Изучение этапов проектирования, назначение технического задания и принципиальной схемы изделия.
2. Патентный анализ, анализ эффективности проектируемого изделия и проектные расчеты.
3. Подготовка конструкторской документации.
4. Совместная работа над проектами, версионирование деталей, сборок и чертежей.
5. Влияние дизайна изделия на проектирование модели изделия

Вы овладеете навыками командной работы над проектом изделия с использованием системы PLM Teamcenter от Siemens



## ТЕХНОЛОГИИ 3D ПРОТОТИПИРОВАНИЯ (PROTOTYPING)

### РАЗДЕЛЫ

1. Основные технологии 3D прототипирования.
2. Основные методы создания цифровой модели.
3. Лазерное сканирование объектов.



### ЗАДАЧИ

1. Проверка конструкции изделия до запуска в производство.
2. Выявление ошибок проектирования и внесение необходимых корректив.
3. Создание качественного прототипа.
4. Оценка собираемости изделия.
5. Сокращение сроков подготовки производства.

Вы научитесь исключать длительный и трудоемкий этап изготовления опытных образцов вручную или на станках с ЧПУ

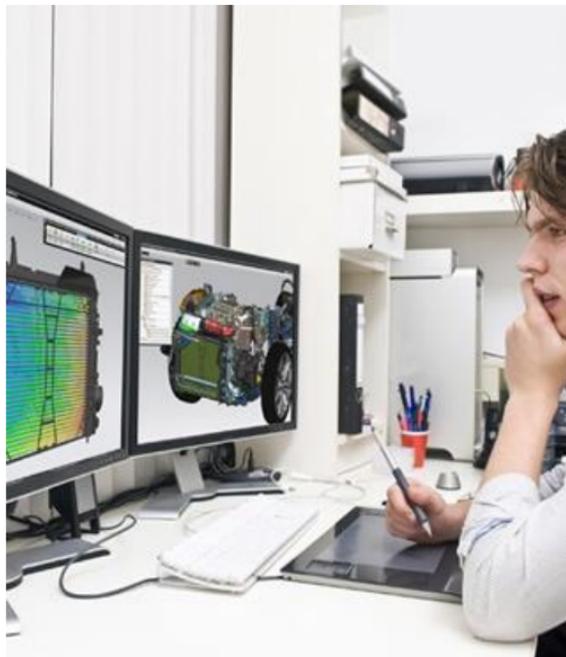
## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ (SIMULATION)**

### **РАЗДЕЛЫ**

1. Конечно-элементный анализ моделей деталей и сборок.
1. Анализ кинематики.
2. Анализ геометрии.
3. Анализ физических характеристик.

### **ЗАДАЧИ**

1. Повышение скорости моделирования.
2. Создание точных моделей и сборок.
3. Реагирования на изменения в конструкции изделия.
4. Повышение качества изделий.
5. Снижение связанных с внедрением рисков и затрат.



Вы научитесь повышать качество изделий за счет интеграции инструментов CAE в более широкий контекст разработки

## **ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА (TOOLING)**

### **РАЗДЕЛЫ**

1. Мониторинг инструментов.
2. Планирование инструментального обеспечения.
3. Управление требованиями.



### **ЗАДАЧИ**

1. Оперативный контроль за наличием и потреблением инструмента.
2. Снижение издержек на поиск, приобретение, доставку и хранение инструмента.
3. Снижение времени простоев по причине отсутствия инструмента.
4. Обеспечение гарантии наличия минимально запаса инструмента.
5. Исключение возможности несанкционированного изъятия инструмента.

Мы покажем Вам принципы и схемы построения систем инструментального обеспечения автоматизированного производства



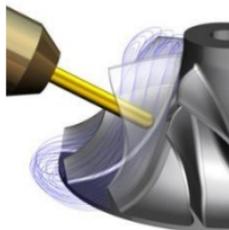
## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ (MACHINING)

### РАЗДЕЛЫ

1. Обработка деталей штампов и пресс-форм.
2. Обработка призматических деталей.
3. Обработка деталей сложной формы.

### ЗАДАЧИ

1. Сокращение времени программирования станков и времени обработки деталей.
2. Повышение качества деталей.
3. Максимизация использования производственных ресурсов.

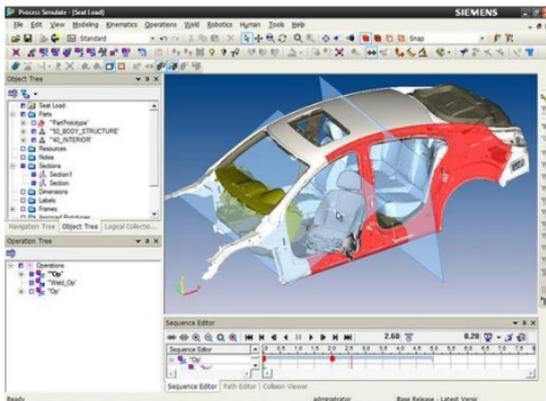


Мы покажем как автоматизировать предприятие  
путем внедрения станков с ЧПУ и адаптивных  
систем управления

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ (ASSEMBLY)

### РАЗДЕЛЫ

1. Моделирование сборочных процессов.
2. Моделирование действий человека.
3. Оптимизация.
4. Выпуск технической документации.



### ЗАДАЧИ

1. Сокращение времени планирования и отладки производства.
2. Достижение быстрого запуска изделий в производство.
3. Обеспечение высокого качества продукции с первого раза.

Мы обучим Вас оптимизировать процесс сборки заранее, до начала производства



## ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТИЗАЦИЯ (ROBOTICS)



### РАЗДЕЛЫ

1. Программирование роботов.
2. Анализ движения рабочих органов.
3. Анализ рабочих операций.
4. Проверка и синхронизация.

### ЗАДАЧИ

1. Обеспечение эффективности внедрения промышленных роботов.
2. Анализ последствия и прогнозирование результатов при принятии решений.
3. Оценка влияния действий.
4. Осознание важности роботизации в жизненном цикле изделия.



Мы обучим Вас обеспечивать эффективность внедрения промышленных роботов во всей производственной цепочки

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА (PLANT)

### РАЗДЕЛЫ

1. Цифровой макет производства.
2. Анализ компоновки оборудования.
3. Моделирование логистических потоков.
4. Имитационное моделирование.



### ЗАДАЧИ

1. Эффективная планировка предприятия.
2. Оптимизация потока материалов, транспортировки, логистики и вспомогательных работ.
3. Сокращение капиталовложений.

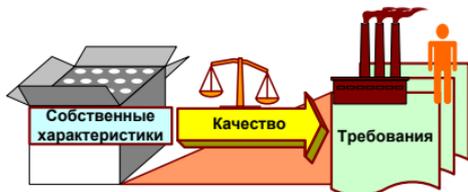
Мы предоставим Вам решения по проектированию и оптимизации современного цифрового производства



## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ (QUALITY)

### РАЗДЕЛЫ

1. Определение статических отклонений изделия от номинальных параметров.
2. Определение допусков конструкции.
3. Разработка, анализ, верификация.



### ЗАДАЧИ

1. Стратегическое, тактическое и оперативное управление.
2. Принятие решений, управляющих воздействий, анализа и учета.
3. Управление по научно-техническим, производственным, экономическим и социальным факторам и условиям.

Мы научим Вас системно подходить к управлению качеством продукции осуществляя четкое взаимодействие всех подразделений

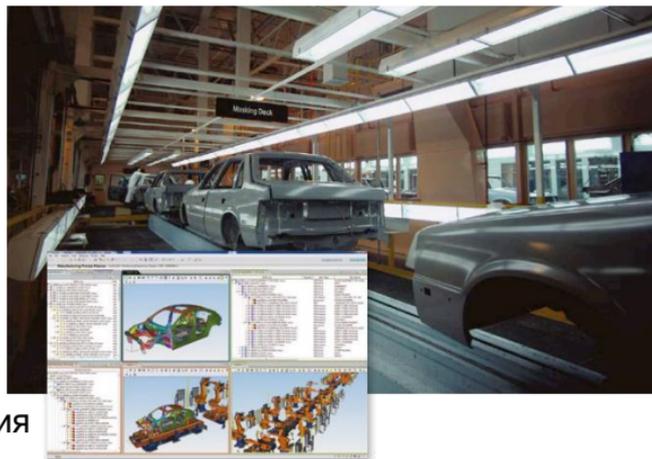
## УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССОМ (PRODUCTION)

### РАЗДЕЛЫ

1. Принципиальная организационная структура предприятия.
2. Производственно-технологический процесс предприятия.
3. Управление запасами и затратами на предприятии.
4. Организация сбыта готовой продукции.

### ЗАДАЧИ

1. Интеграция с системами планирования производства (ERP, MRP, MES).
2. Оперативное управление производственными процессами и группами оборудования (MES).



Мы научим Вас проектировать, анализировать, оптимизировать производственный процесс и управлять им дистанционно



## УПРАВЛЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С ПОСТАВЩИКАМИ (SUPPLY)

### РАЗДЕЛЫ

1. Формирование понятийного аппарата.
2. Формирование бизнес-процессов.
3. Оценка деятельности поставщиков.
4. Управление цепями поставок.



### ЗАДАЧИ

1. Обеспечение взаимодействия отдела снабжения и поставщиков с группами конструкторов на ранних этапах процесса разработки.
2. Автоматизированная интеграция поставщиков и детальное управление данными в цепи поставок.
3. Сопоставление исходных данных с составом изделия.

Мы покажем автоматизированную интеграцию поставщиков и детальное управление данными в цепи поставок



## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ (SUPPORT)**

### **РАЗДЕЛЫ**

1. Управление информацией о физическом состоянии эксплуатируемых объектов
2. Управление информацией о сервисном обслуживании.
3. Разработка мультимедийного контента.



### **ЗАДАЧИ**

1. Обеспечение данными сервисных подразделений.
2. Управление данными на этапе эксплуатации изделия.
3. Ликвидация информационного разрыва между специалистами подразделений логистики, технического обслуживания и проектирования.

Мы научим Вас заботиться о своих изделиях на протяжении всего периода его эксплуатации независимо от его места нахождения



## АВТОРИЗОВАННЫЕ УЧЕБНЫЕ ЦЕНТРЫ



**SolidWorks**



**Центр вибродиагностики и балансировки**



**Corel**

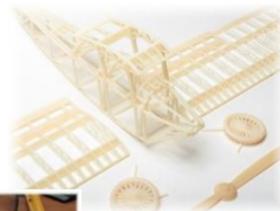
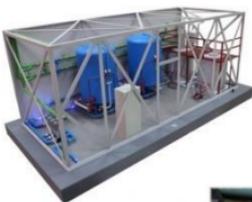


**Siemens Plm Software**

Мы будем обучать Вас в специализированных учебных центрах ведущих российских и зарубежных компаний



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



### Лаборатория быстрого прототипирования

Мы предоставим Вам доступ к уникальному  
оборудованию мирового уровня



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**Станок с параллельной кинематикой Metrom P1000**

Часть оборудования, используемое в программе обучения, существует в России в единственном экземпляре



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**CMS Tecnocut**  
waterjet technology company of CMS Industries

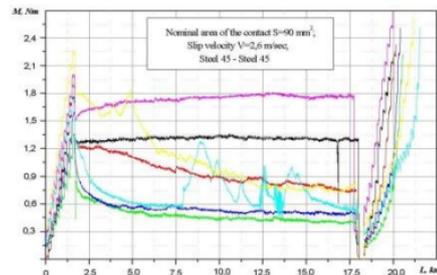
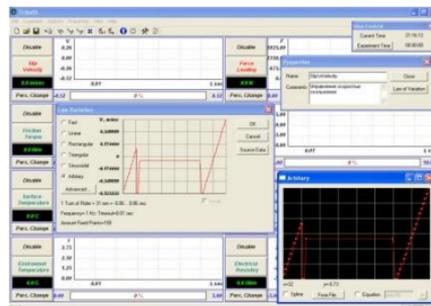


### Установка гидроабразивной резки IdroLine 1740

Мы ознакомим Вас с последними достижениями  
в области обработки конструкционных  
материалов



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



### Автоматизированный триботехнический комплекс

Мы ознакомим Вас с уникальным научно-исследовательским оборудованием, разработанным нами

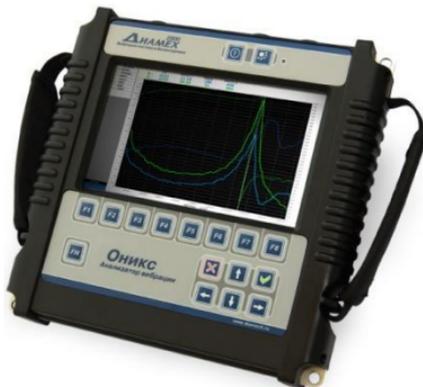




## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**Виброметр «Агат»**



**Анализатор «Оникс»**



**Анализатор «Кварц»**

Мы ознакомим Вас с современными системами  
диагностики технического состояния  
технологического оборудования



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Балансировочный станок  
BM-010



Стенд диагностики подшипников СП-180М



Балансировочный станок  
BM-050



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

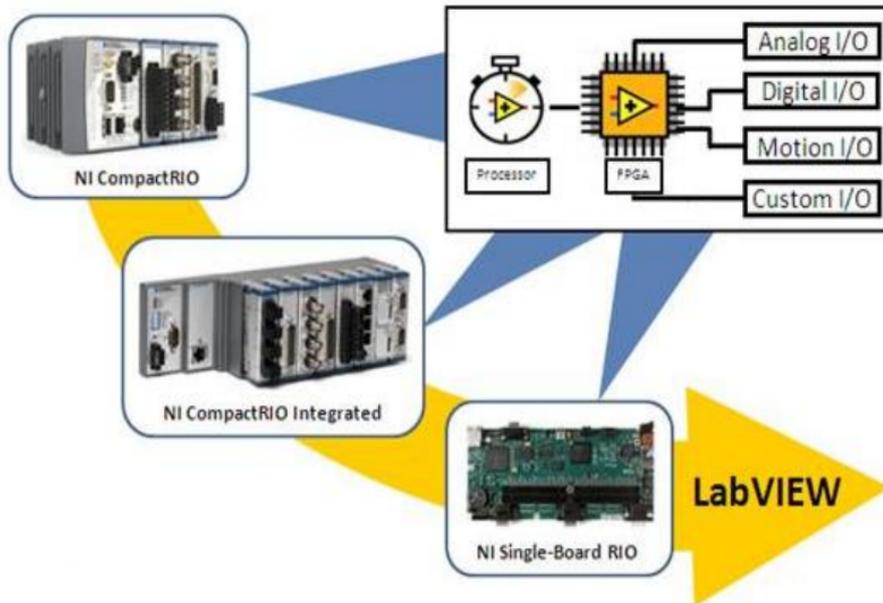


**Лаборатория малогабаритных станочных систем**

У Вас сформируется понятие поэтапного  
создания изделий с применением минимального  
количества оборудования и технологий



## ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



### Лаборатория малогабаритных станочных систем

Мы используем стандартные системы  
графического программирования и  
промышленные контроллеры



## НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ



Петр КРАУИНЬШ – д.т.н., профессор

**ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И  
АППАРАТУРЫ**

Алексей ГАВРИЛИН – к.т.н., доцент

Евгений СИКОРА - к.т.н., доцент

**ВИБРАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА, ВИБРОДИАГНОСТИКА И  
ВИБРОЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**



Мария КУХТА - д.ф.н., профессор

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА И ДИЗАЙН**



## НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ



Сергей БУХАНЧЕНКО - к.т.н., зав. кафедрой

**ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И СМАЗОЧНЫХ СРЕД**

Дмитрий КРАУИНЬШ – к.т.н., доцент

**БЕЗОПОРНОЕ ДВИЖЕНИЕ**



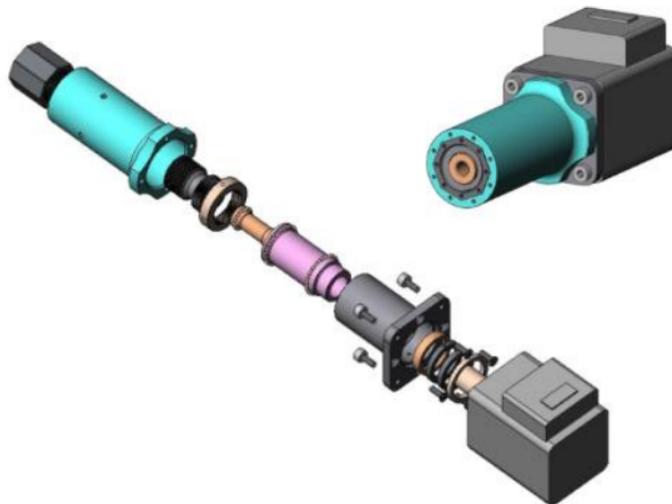
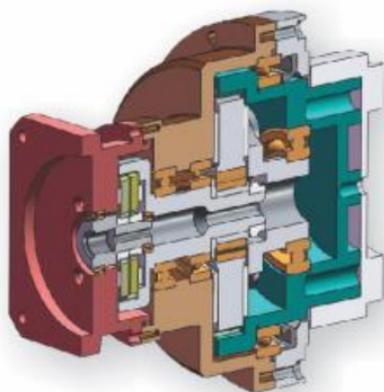
Николай СОТНИКОВ – зав. АУЦ SolidWorks

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ  
И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Мы выполняем научно-исследовательские и  
опытно-конструкторские работы по реальным  
заказам предприятий



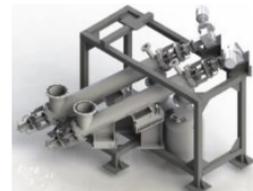
## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



### Механические преобразователи вращательного и поступательного движения



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



**Установка для утилизации промышленных отходов**



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



**Установка иммерсионного контроля объектов сложной формы**

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



### **Установка иммерсионного контроля объектов сложной формы**

Проект выполнен по заказу I-Deal Technologies,  
Германия, 2014 год



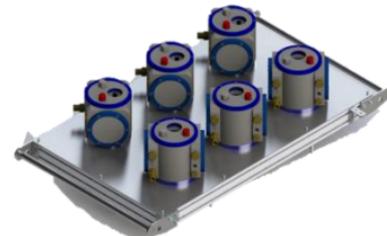
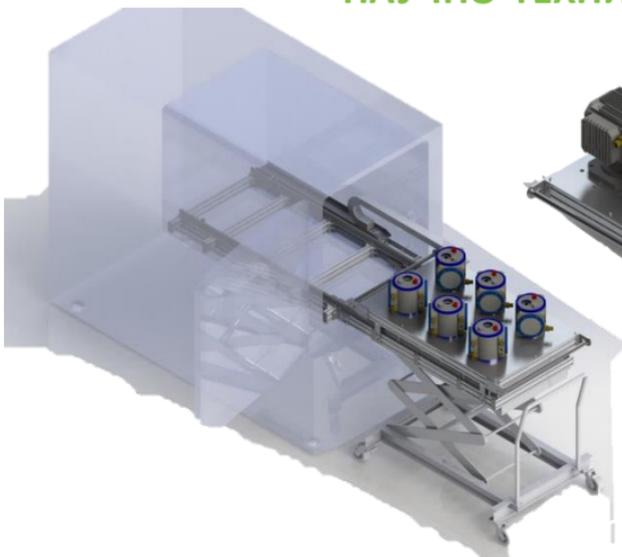
## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



**Стенд испытания танковых стартер-генераторов**



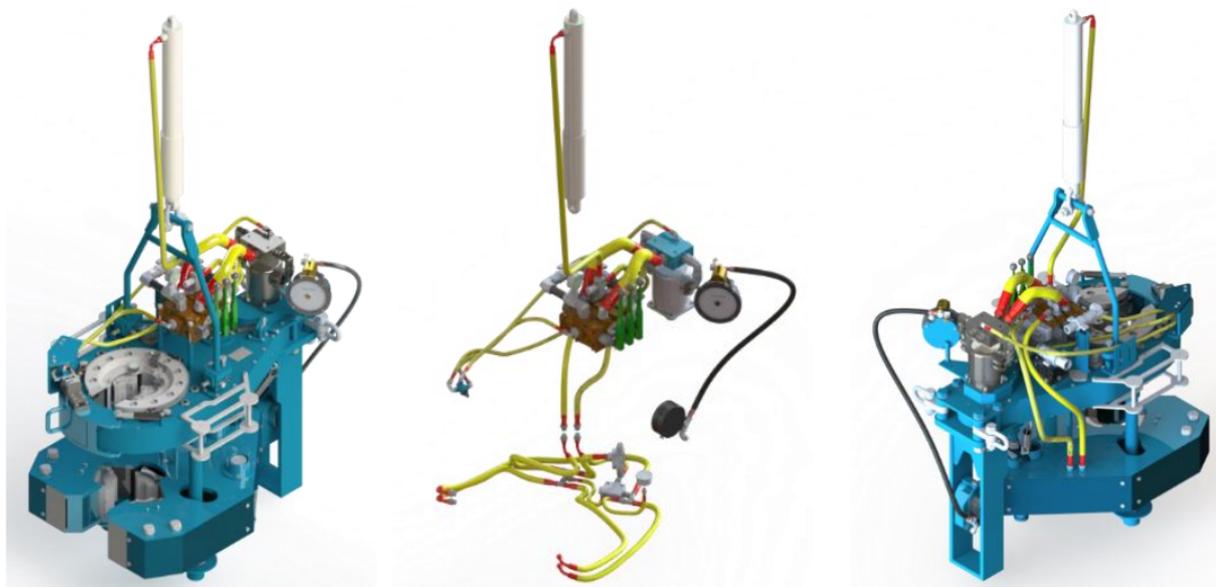
## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



### Приспособление для климатической камеры

Проект выполнен по заказу АО «Томский завод  
электроприводов», г.Томск, 2015 год

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



**Гидравлический ключ «ЕРМАК»**



**ДЕРЖИ РАВНЕНИЕ**

**НА АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**НЕТ ОТРАСЛИ В ЖИЗНИ ВАЖНЕЙ**

**ВСЕ ДЕРЖИТСЯ В МИРЕ НА НЕЙ!**