



направление бакалавриата 01.03.03 / магистратуры 01.04.03

МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

профиль

ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ВЫПУСКНИКА как ИНЖЕНЕРА-КОНСТРУКТОРА:**

разработка новых образцов техники во
всех отраслях высокотехнологичного
машиностроения: авиастроения,
ракетостроения, вертолетостроения,
судостроения, автомобилестроения,
энергетического машиностроения



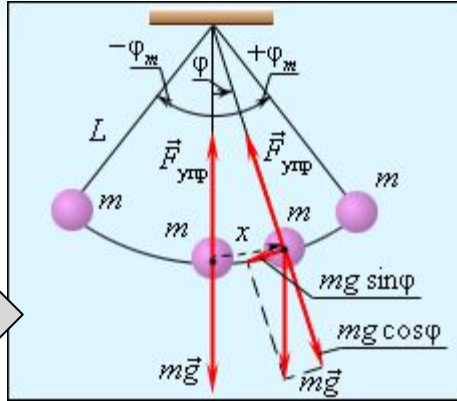


Физ. эксперимент и мат. моделирование – классические подходы в работе инженера и ученого

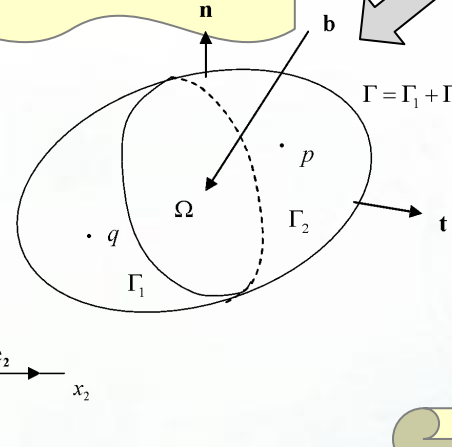


Модель = «математический образ» изучаемого объекта

- Выделяются наиболее существенные связи
- Соотношения между переменными записываются в виде уравнений



$$mL^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + mgL \sin \varphi = 0$$



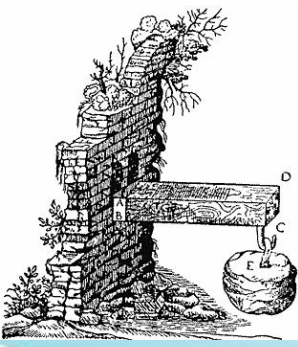
$$\Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2$$

$$\frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} + b_i = 0, \quad i, j = 1..3$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$$

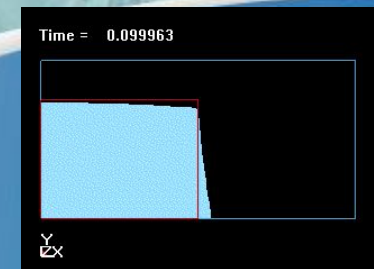
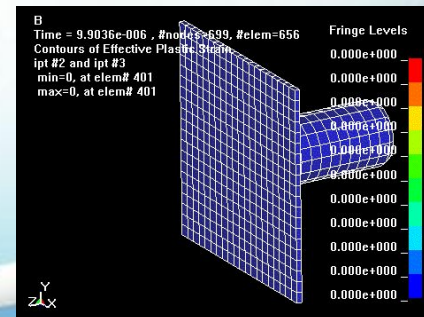
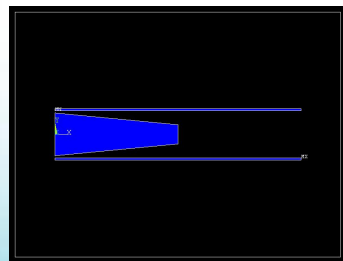
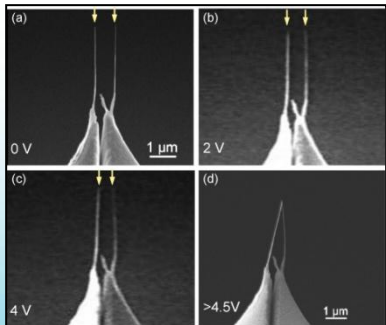
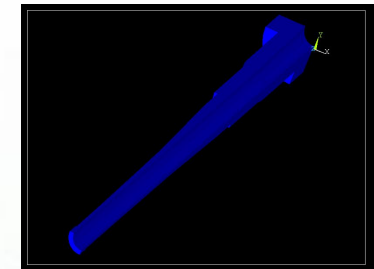
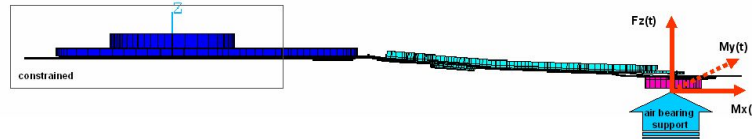
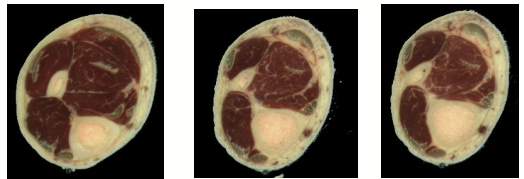
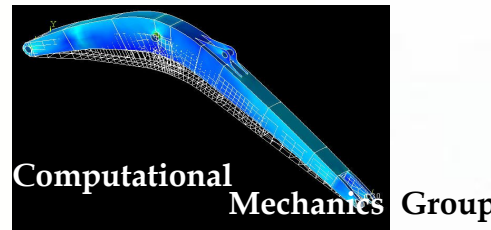
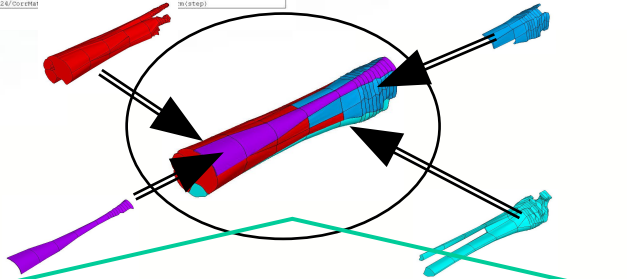
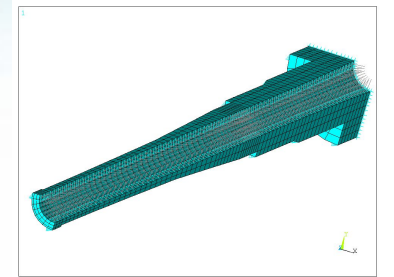
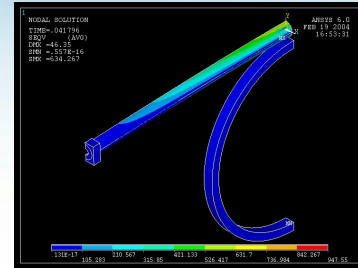
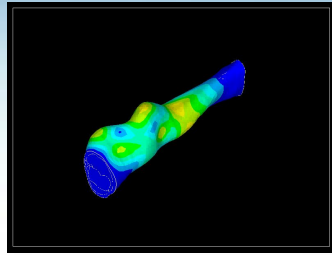
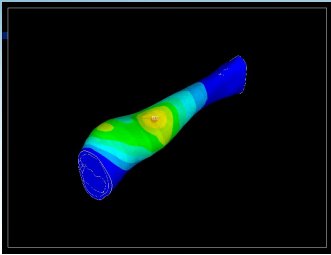
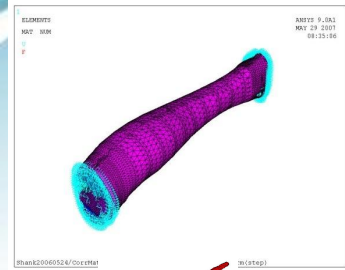
$$\sigma_{ij} = 2\mu \left(\varepsilon_{ij} + \frac{\nu}{1-2\nu} \theta \delta_{ij} \right)$$

Физический эксперимент позволяет исследовать реальное поведение системы, провести сопоставление с теоретическими моделями и данными вычислительного эксперимента



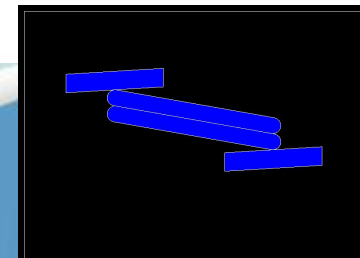
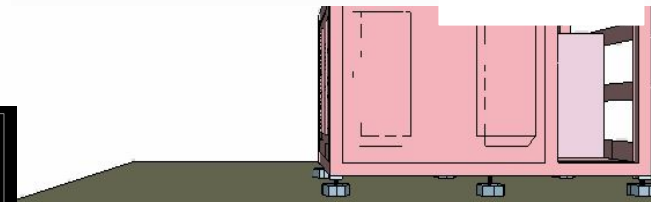
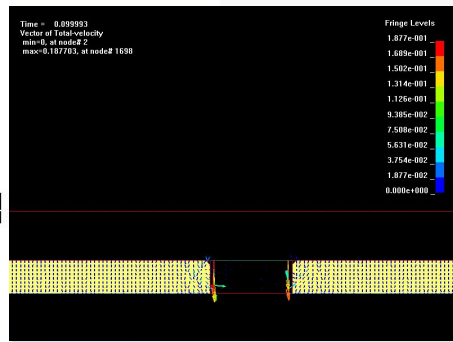
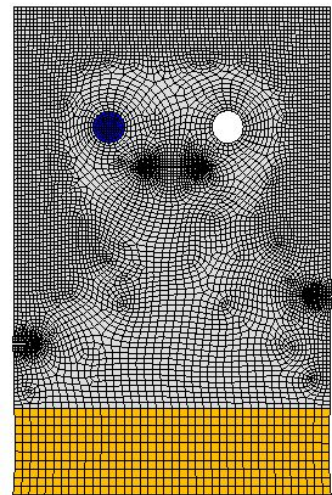
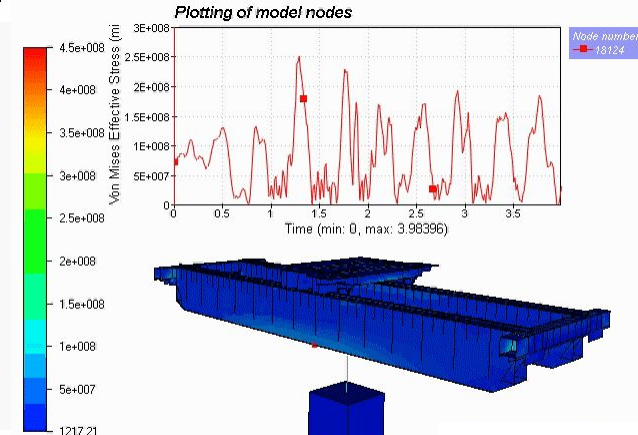
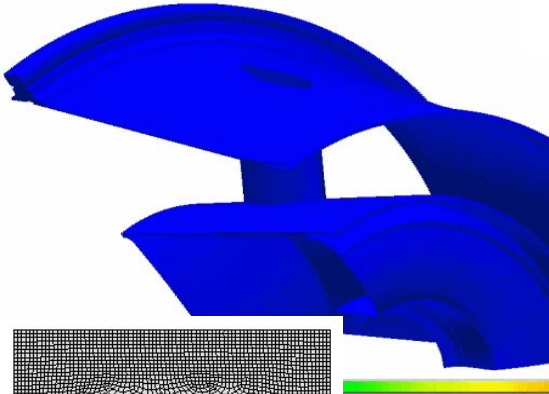
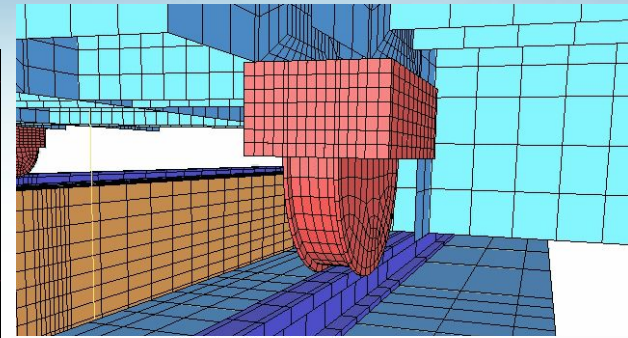
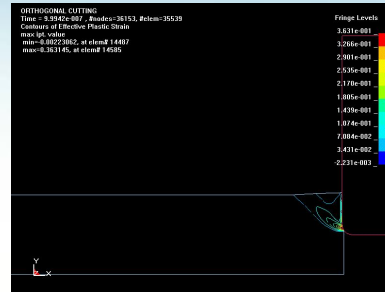
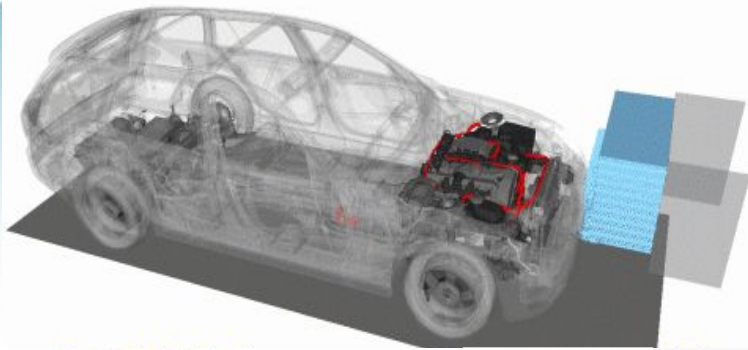


Компьютерное моделирование – третий метод познания мира и создания новых технологий





Компьютерный инжиниринг – конструирование и расчета изделий с помощью САПР систем (CAD/CAE)





Simulation-Based Design – Цифровое проектирование на основе мат. моделирования (SBD/PLM)

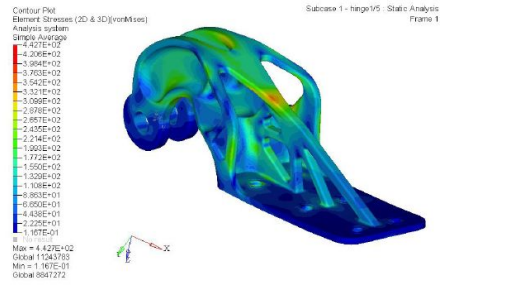
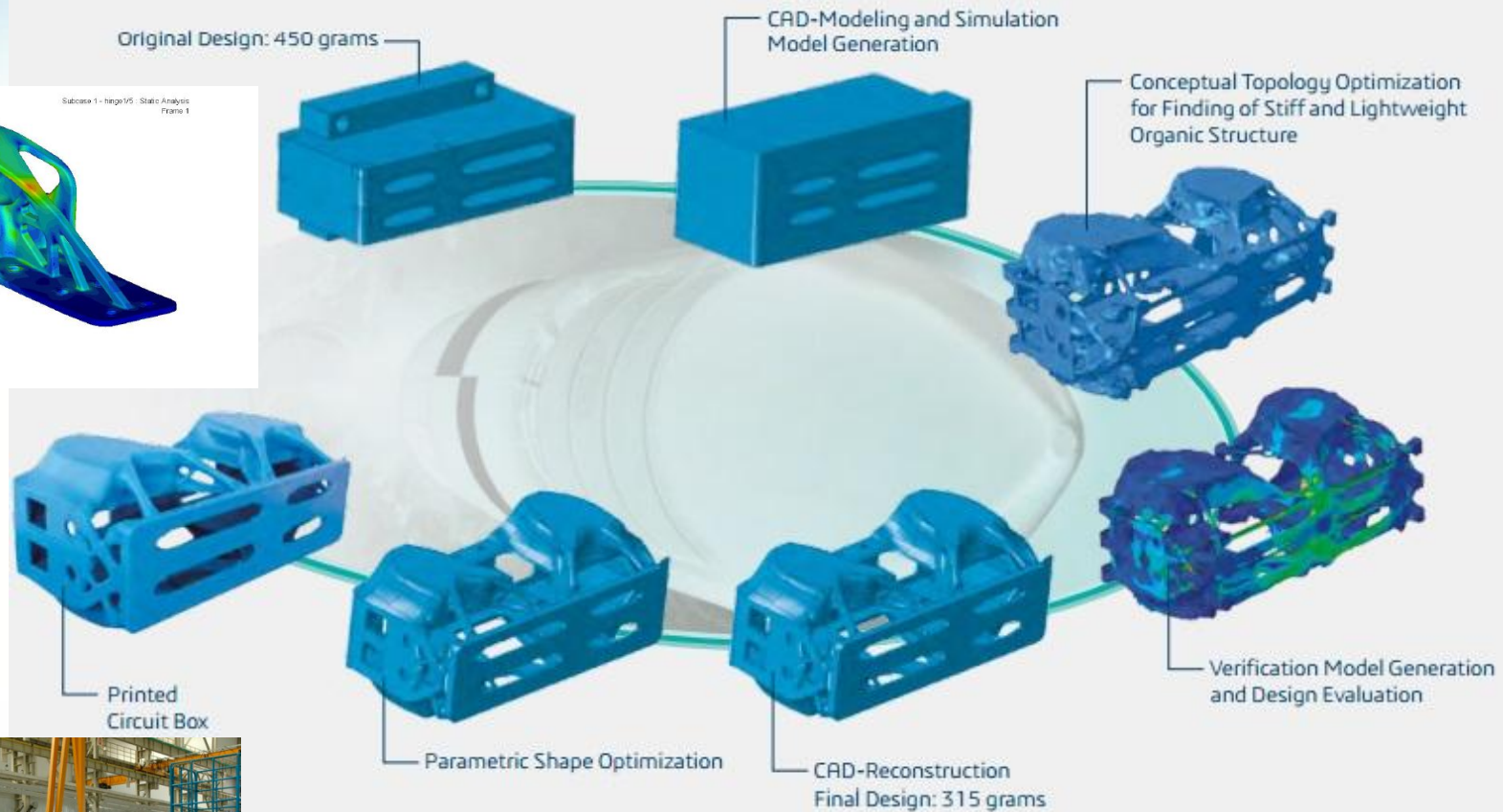




Топологическая оптимизация плюс аддитивные технологии = цифровые фабрики будущего



OPTIMIZATION STRATEGY FOR ADDITIVE MANUFACTURING





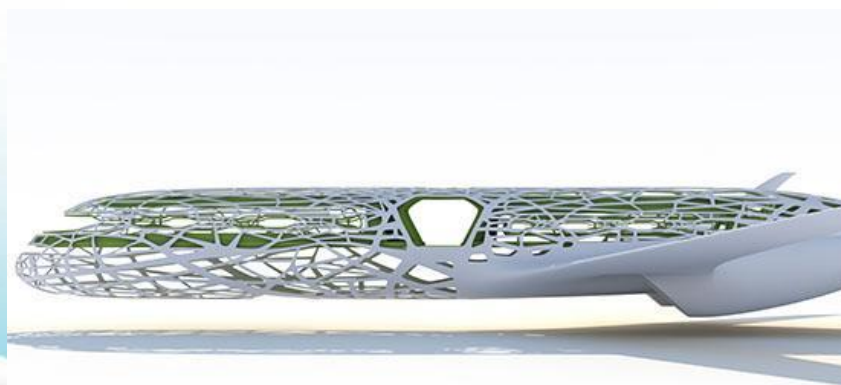
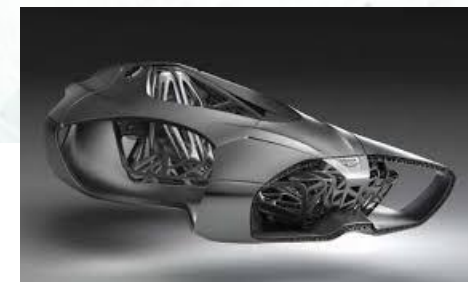
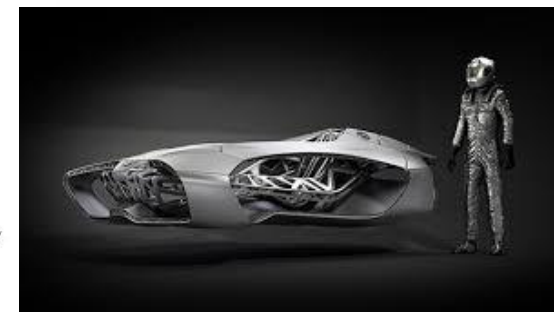
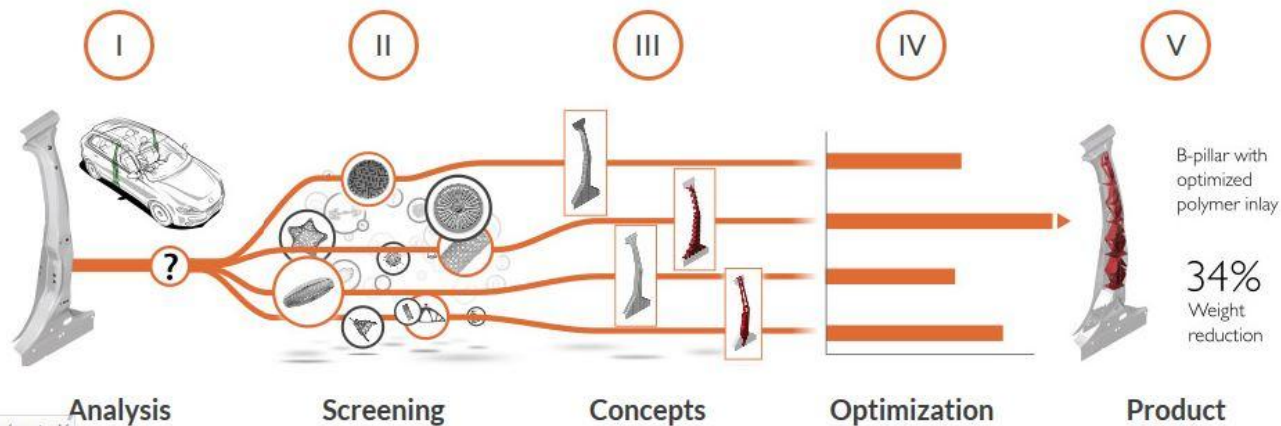
Бионический дизайн – новая парадигма проектирования за гранью интуиции главного конструктора



ELISE From nature to your final product

Successful structures from nature are used to **improve your products**. Shells or in other words the armored protections of planktonic organisms are our archetypes.

During evolution these structures became highly efficient, multifunctional and light.










The Bionic Partition Project combined generative design and additive manufacturing to demonstrate a bionic design for the A320 passenger-to-galley partition with the potential to cut weight and production steps by 50% and to increase material usage (buy-to-fly ratio) to 95%. In the video below, Airbus says it will start to look for more cabin parts to adapt and demonstrate.



Главная задача российской промышленности сегодня - создание в кратчайшие сроки глобально конкурентоспособной и востребованной продукции нового поколения, для решения которой необходимы специалисты (инженеры-конструкторы) новой формации



Инженеры-конструкторы XXI века - это разработчики и исследователи, владеющие всеми передовыми технологиями цифрового проектирования, компьютерного моделирования, цифрового производства, способные «пробивать стены», «решать нерешаемые задачи», делать инновационные прорывы, обеспечивать в конечном итоге создание промышленной продукции нового поколения



Формула МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ : сочетание фундаментальной физико-математической подготовки и практических навыков инженера-механика, ориентированных на решение новых задач современного высокотехнологичного производства



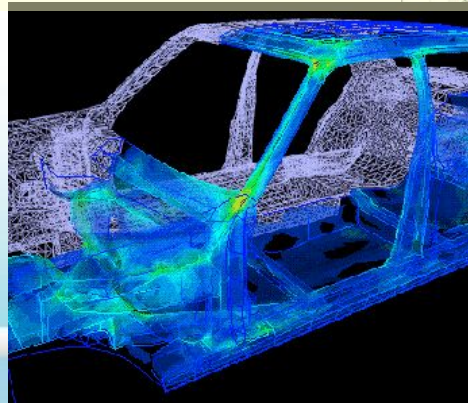
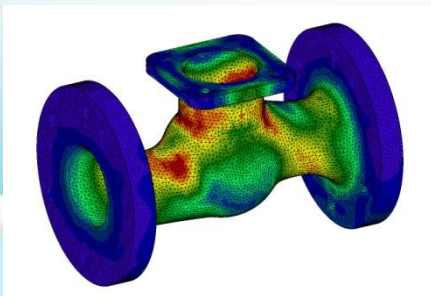
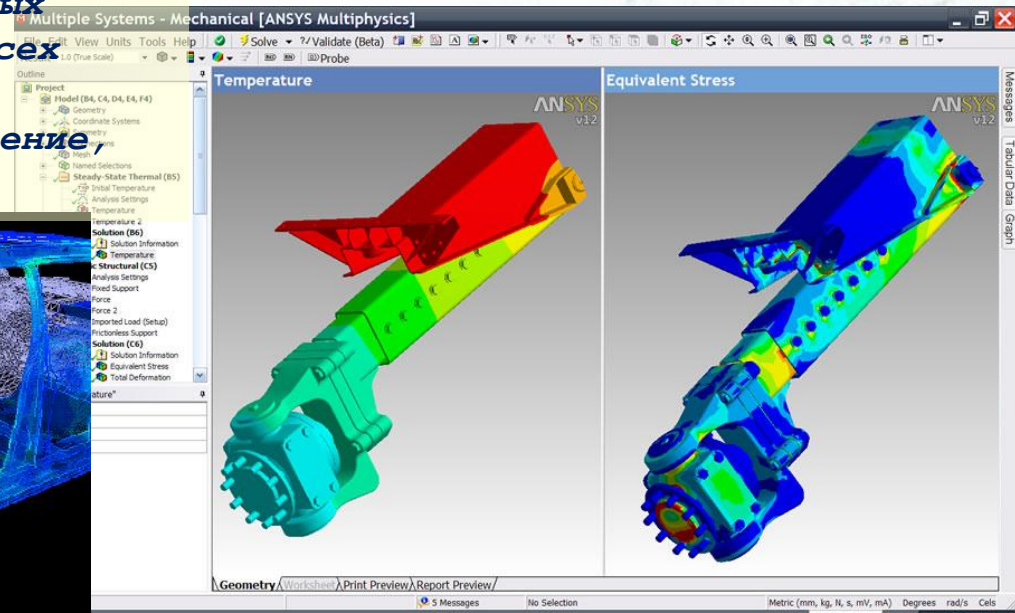
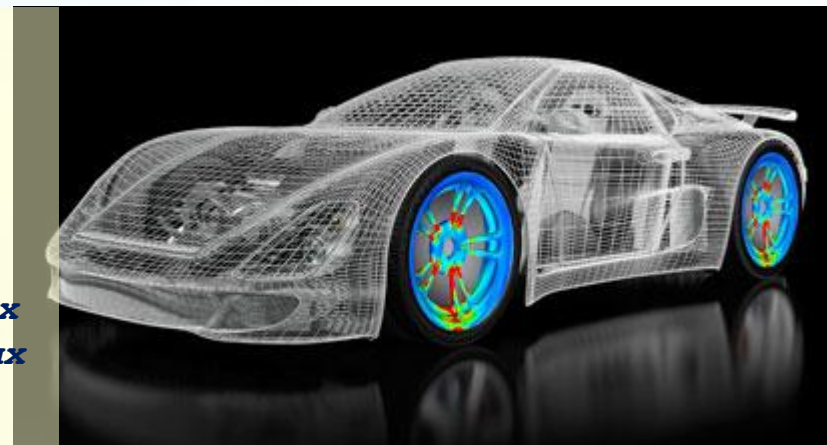
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В МАШИНОСТРОЕНИИ И ЭНЕРГЕТИКЕ

Инженер-конструктор, -прочнист, -механик-исследователь
= специалист по динамике и прочности машин

Профессиональное владение компьютерными средствами проектирования и анализа конструкций, умение рассчитывать прочность и устойчивость машин и механизмов в современных программных комплексах CAD/CAE/PLM

Работа в конструкторских бюро, инжиниринговых центрах, лабораториях высокотехнологичных предприятий ОПК, , госкорпораций, транснациональных компаний, федеральных научных центрах, в том числе ядерных

Разработка новых образцов техники во всех отраслях высокотехнологичного машиностроения: автопром, авиастроение, энергетическое машиностроение ...





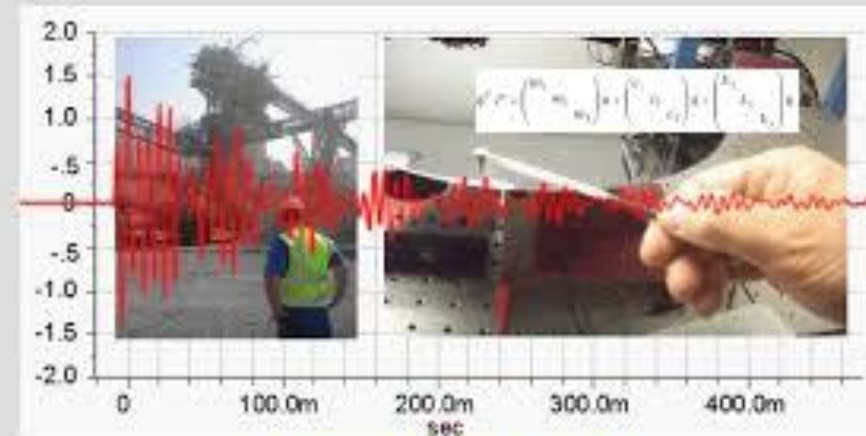
2. ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

Инженер-испытатель, -механик, -диагност
= специалист по испытаниям, вибрационной диагностике

Профессиональные знания в области
вибрационной диагностики и оценки
надёжности тепломеханического и
электромеханического оборудования
ТЭС и АЭС, владение неразрушающими
методами контроля оборудования

Работа как на предприятиях крупных
нефтяных и газовых компаний с
большим количеством контролируемого
оборудования, так и в малом бизнесе

Разработка комплексных автоматизированных
систем непрерывного контроля, защиты
и анализа состояния машин и
механизмов, решение задач по
реализации, наладке, обслуживанию и
монтажу систем диагностики и
оперативного мониторинга вибрации
промышленного оборудования





Предприятия-партнеры по организации практик и трудоустройству



Авиа- и ракетостроение:

- ОАО «Экспериментальный машиностроительный завод им. В.М.Мясищева» (Жуковский), ОАК
- ОАО «Ил» (Москва), ОАК
- ГосМКБ «Радуга» (Дубна), ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»



Инжиниринговые центры:

- ООО «Прогрестех-Дубна» (Дубна), Групп компаний «Прогрестех»
- ООО ««Научно Инженерная Компания» (Жуковский)
- Конструкторский Центр Boeing (Москва)



Энергомашиностроение и Росатом:

- Российские федеральные ядерные центры ВНИИ Технической Физики (Снежинск) и Экспериментальной Физики (Саров)
- Институт физики высоких энергий НИЦ «Курчатовский институт» (Протвино)
- АО «Атомтехэнерго» (Смоленск)
- ОАО «ОДК- Газовые турбины» (Рыбинск), ОДК



РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ



Предприятие госкорпорации «Росатом»

Предприятия Иванова:

- АО «Полет» Ивановский парашютный завод
- ОАО «Ивановский завод тяжелого станкостроения», Гр. Компаний «СТАН»
- ООО «Тестсистемы»





Немного из истории кафедры ТиПМ



РПИ – ИВПИ – ИЭИ – ИГЭУ

1918: Кафедра теоретической механики, Иваново-Вознесенский политехнический институт (100 лет!)

1920: Кафедра сопротивления материалов и строительной механики, ИВПИ

1930: Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов, ИЭИ

1975: Кафедра теоретической и прикладной механики, ИЭИ

1992: Открытие на кафедре ТиПМ специальности «Механика»

Лопатин Б.В., заведующий кафедрой с 1934 по 1965 годы, выпускник ИВПИ 1925 года, автор многочисленных инженерных сооружений в Иванове, в частности, конструкции самого большого на тот момент в стране и первого в Иванове цирка, копия которого экспонируется в музее Щусева в Москве.



1978: Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Вибродиагностика и виброзащита машин»

1992: Межвузовская научно-исследовательская лаборатория «Биомеханика»

2011: Учебно-исследовательская лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования

