направление бакалавриата 01.03.03 / магистратуры 01.04.03

МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

профиль

ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

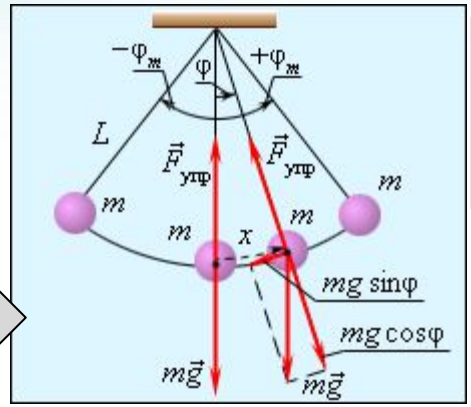
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫПУСКНИКА как ИНЖЕНЕРА-КОНСТРУКТОРА:

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

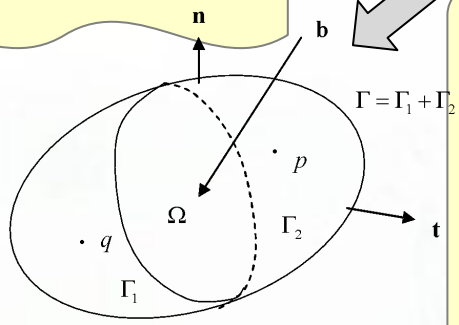
Физ. эксперимент и мат. моделирование – классические подходы в работе инженера и ученого

Модель = «математический образ» изучаемого объекта

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



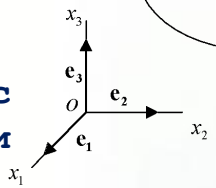
$$mL^2\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2}+mgL\sin\varphi=0$$



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

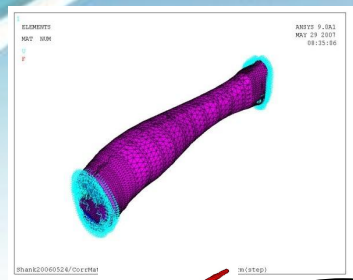
$$\varepsilon_{ij}=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right)$$

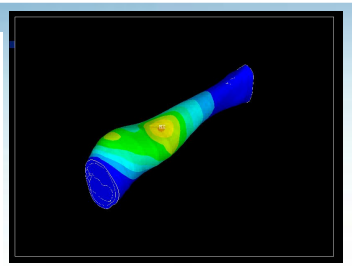
$$\sigma_{ij}=2\mu\left(\varepsilon_{ij}+\frac{\nu}{1-2\nu}\theta\delta_{ij}\right)$$

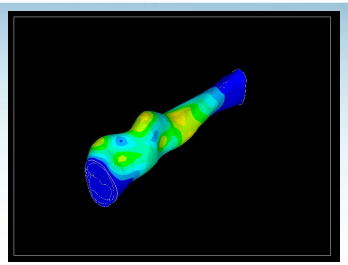


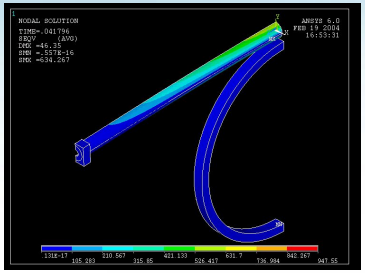
Физический эксперимент позволяет исследовать реальное поведение системы, провести сопоставление с теоретическими моделями и данными вычислительного эксперимента

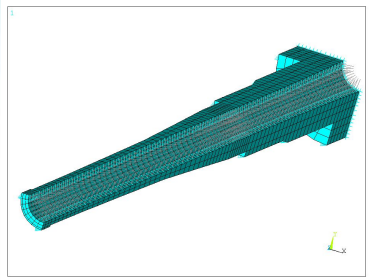
Компьютерное моделирование – третий метод познания мира и создания новых технологий

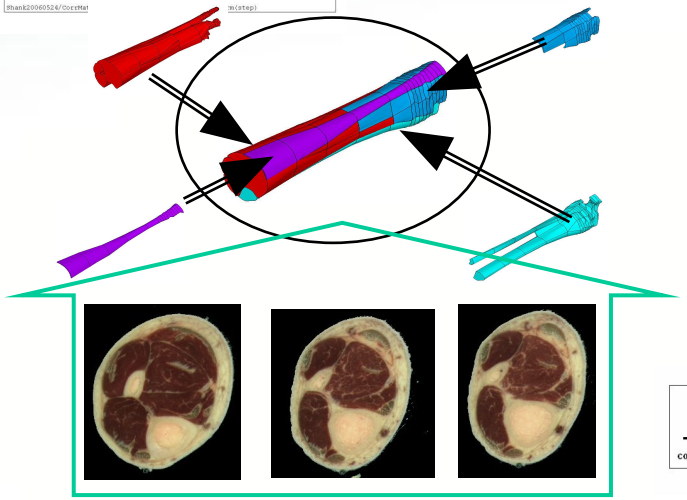


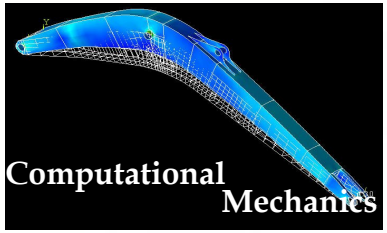


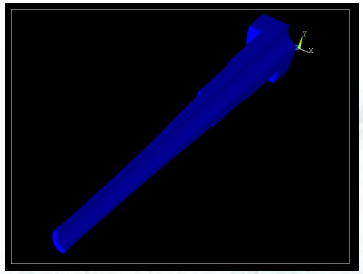


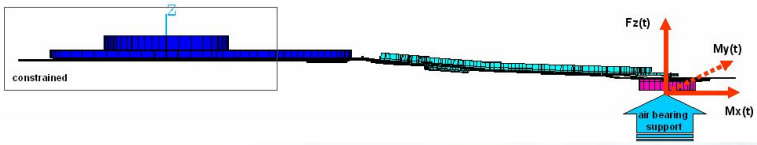


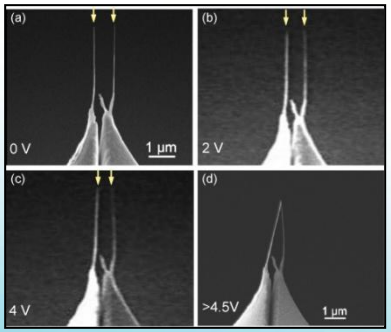


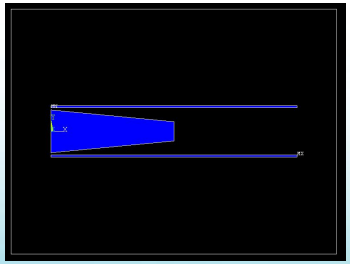


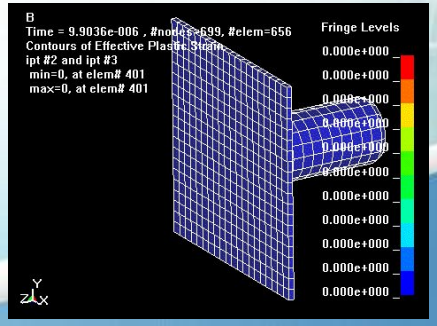


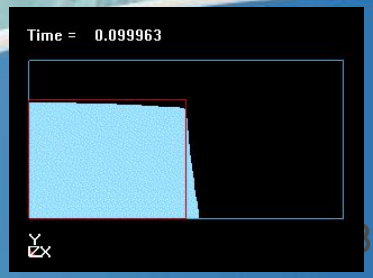




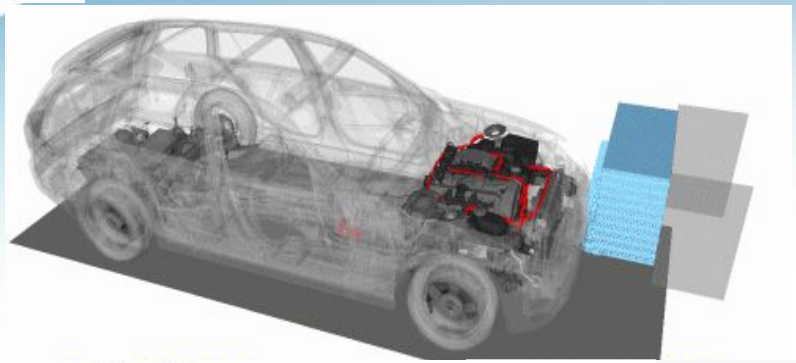


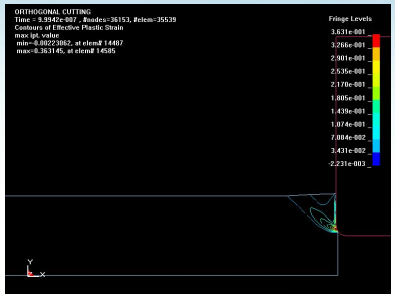


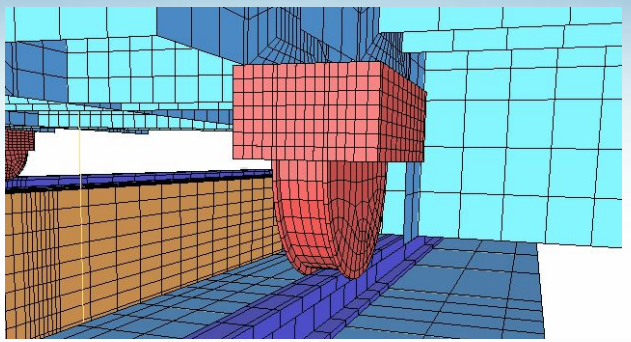


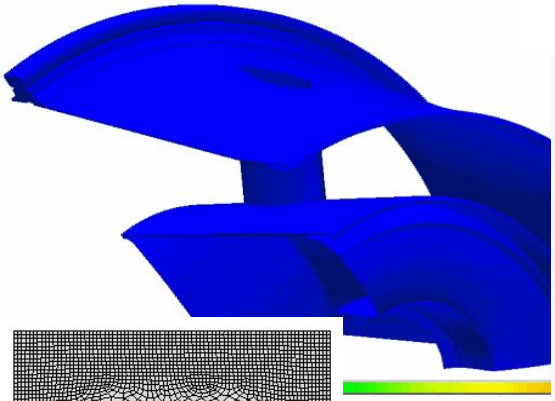


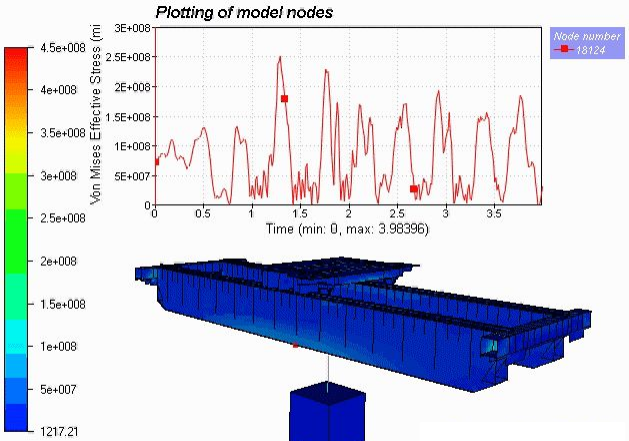
Компьютерный инжиниринг – конструирование и расчета изделий с помощью САПР систем (CAD/CAE)

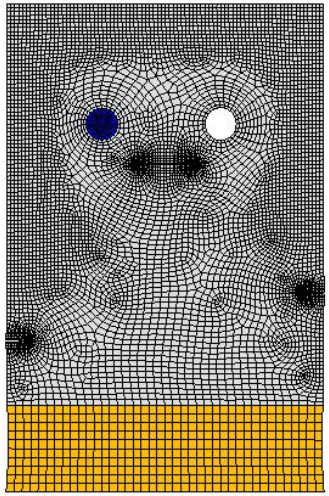


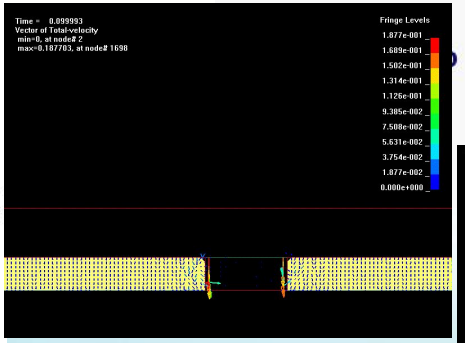


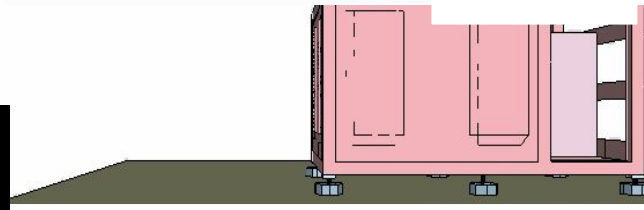


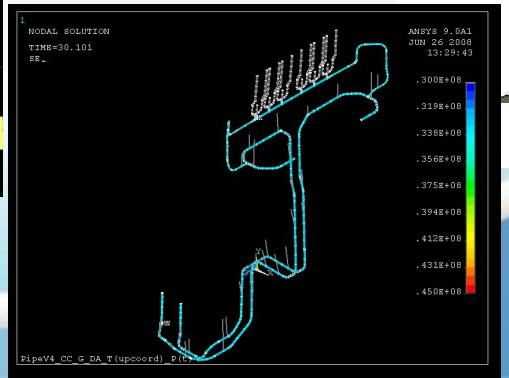


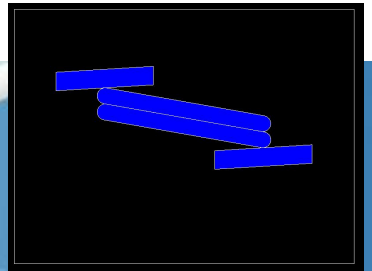






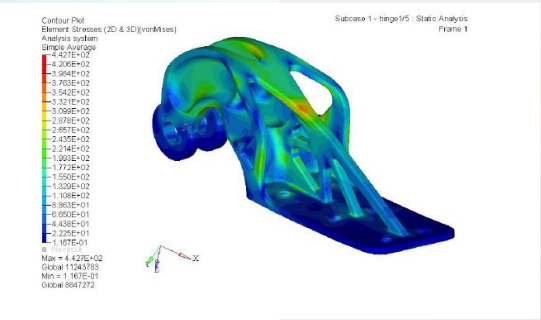


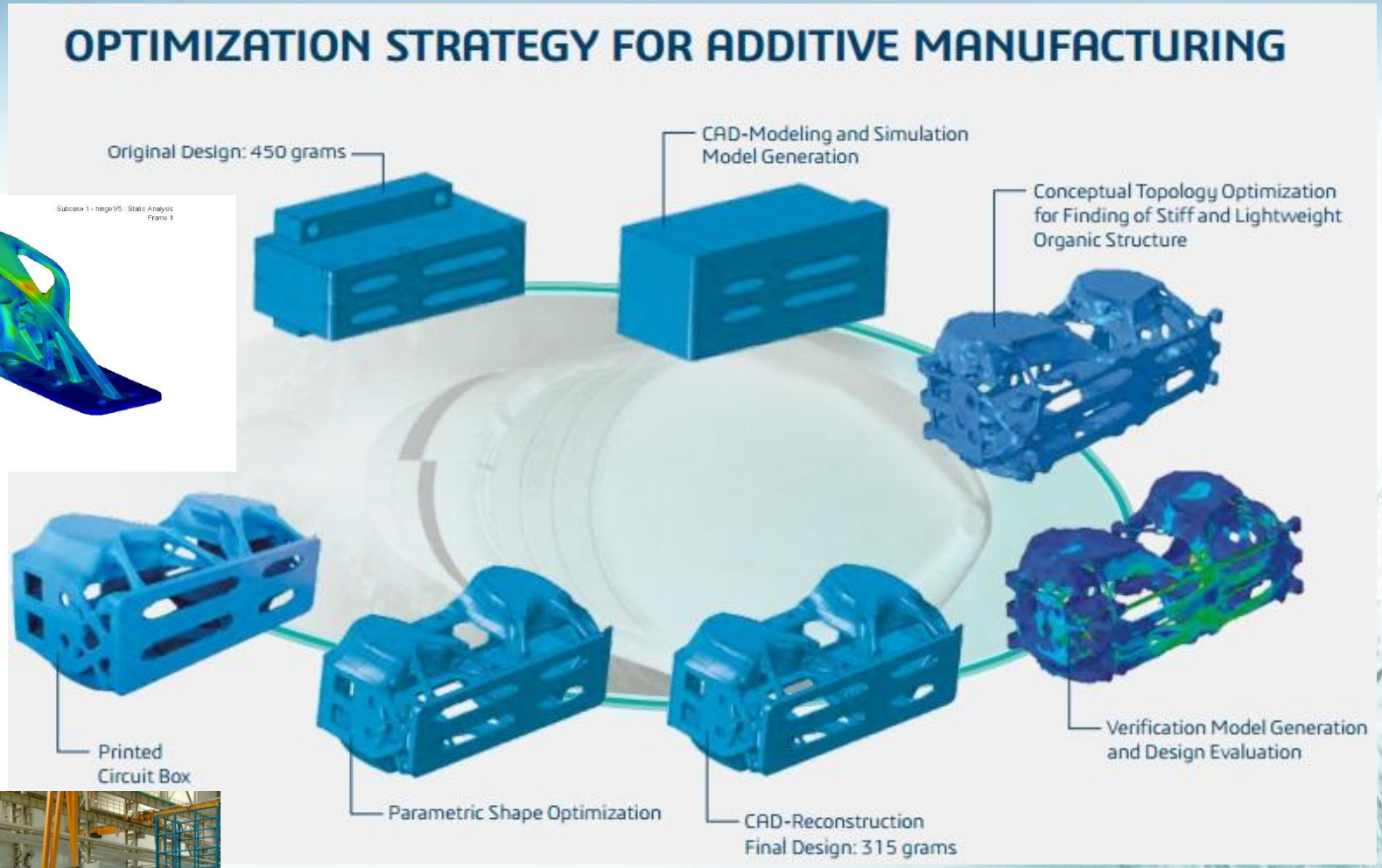




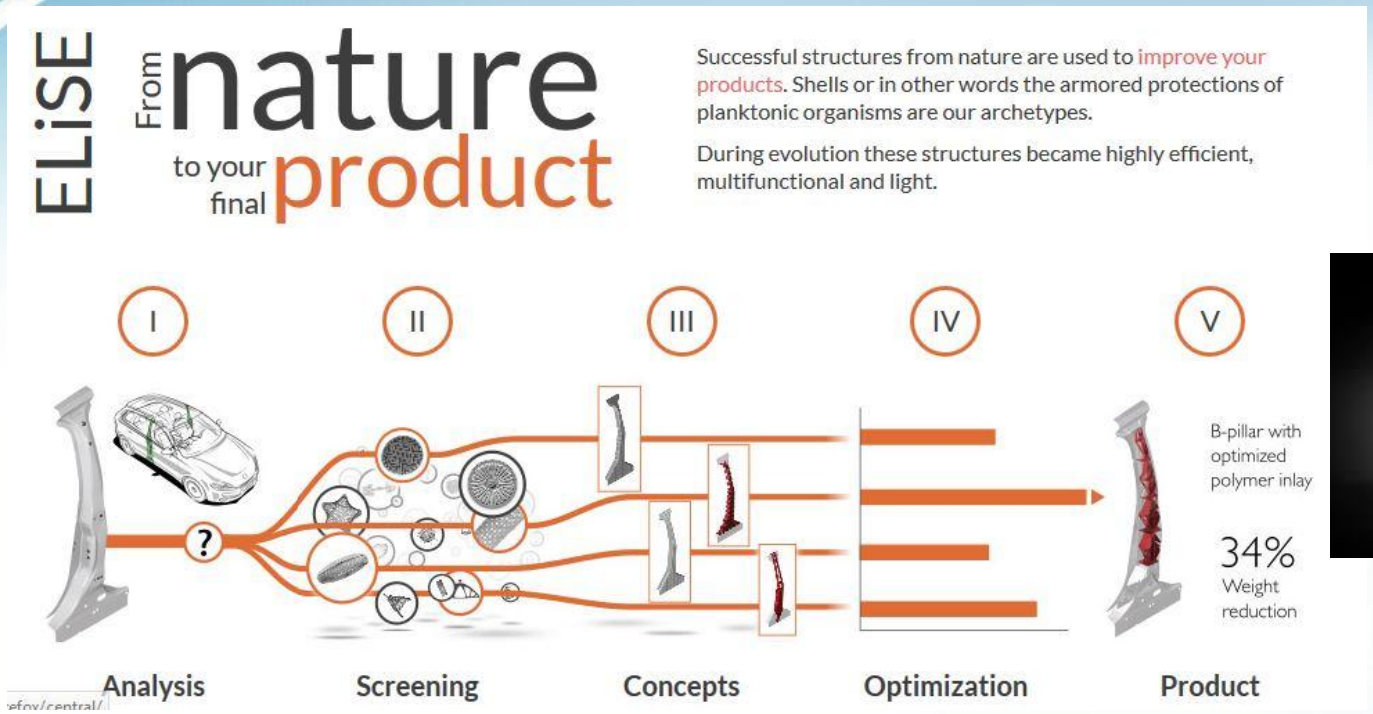
Simulation-Based Design – Цифровое проектирование на основе мат. моделирования (SBD/PLM)

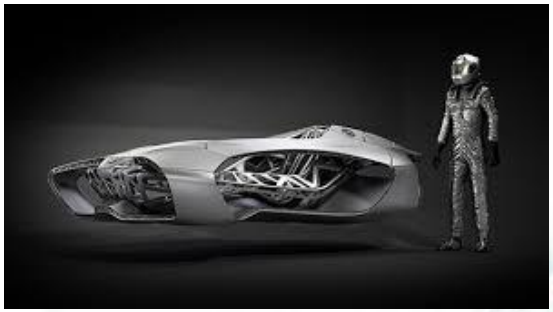
Топологическая оптимизация плюс аддитивные технологии = цифровые фабрики будущего

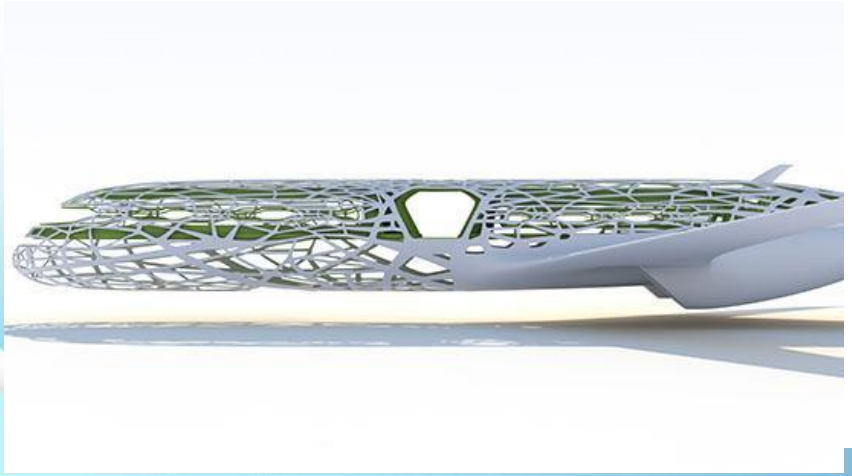




Бионический дизайн – новая парадигма проектирования за гранью интуиции главного конструктора







Цифровые технологии SBD в действии

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.

Инженер-конструктор в эпоху цифровой экономики

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

Сферы профессиональной деятельности выпускника

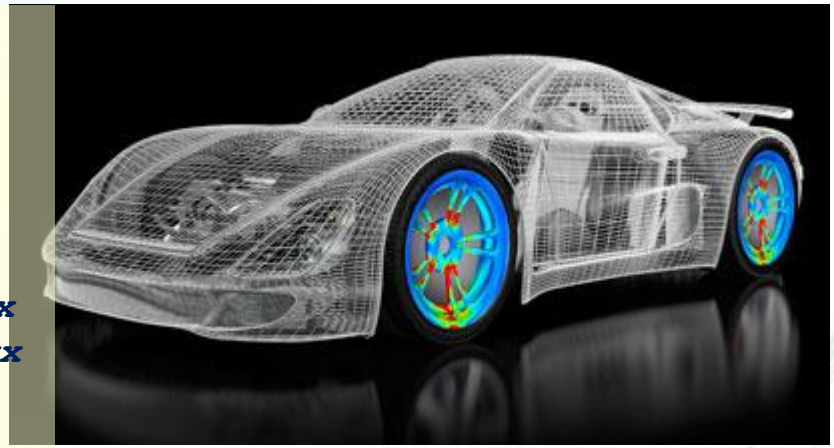
1. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В МАШИНОСТРОЕНИИ И ЭНЕРГЕТИКЕ

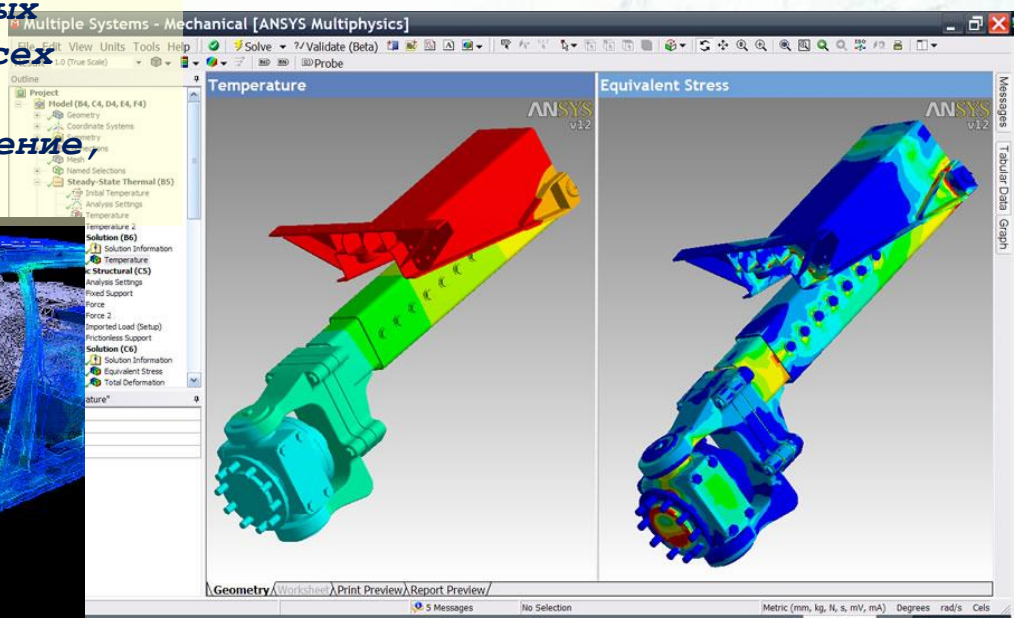
Инженер-конструктор, -прочнист, -механик-исследователь = специалист по динамике и прочности машин

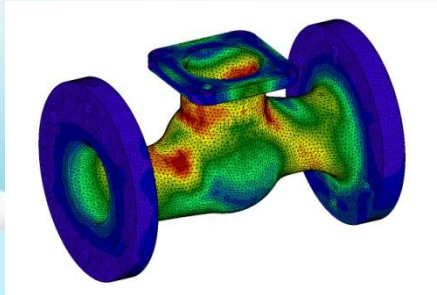
Профессиональное владение *компьютерными средствами проектирования и анализа конструкций, умение рассчитывать прочность и устойчивость машин и механизмов в современных программных комплексах CAD/CAE/PLM*

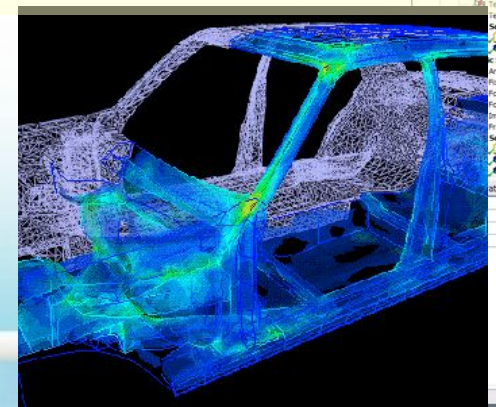
Работа *в конструкторских бюро, инжиниринговых центрах, лабораториях высокотехнологичных предприятий ОПК, , госкорпораций, транснациональных компаний, федеральных научных центрах, в том числе ядерных*

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









2. ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

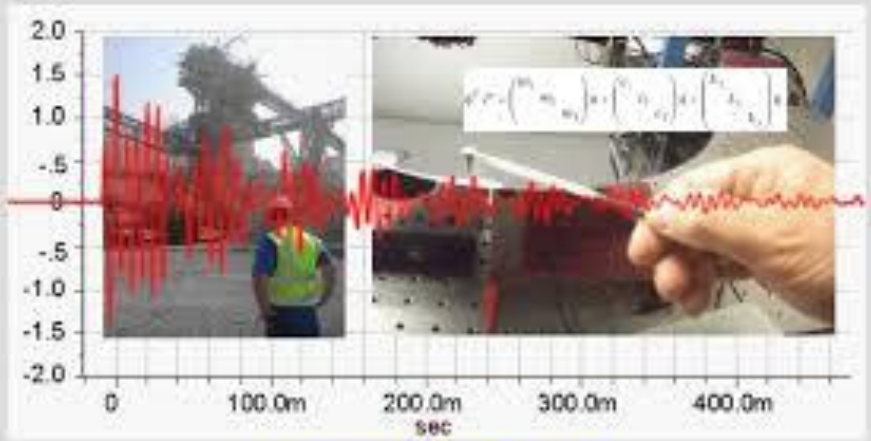
Инженер-испытатель, -механик, -диагност

= 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 «Прогресстех-Дубна» (Дубна), Группа компаний «Прогресстех»
- 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

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!)

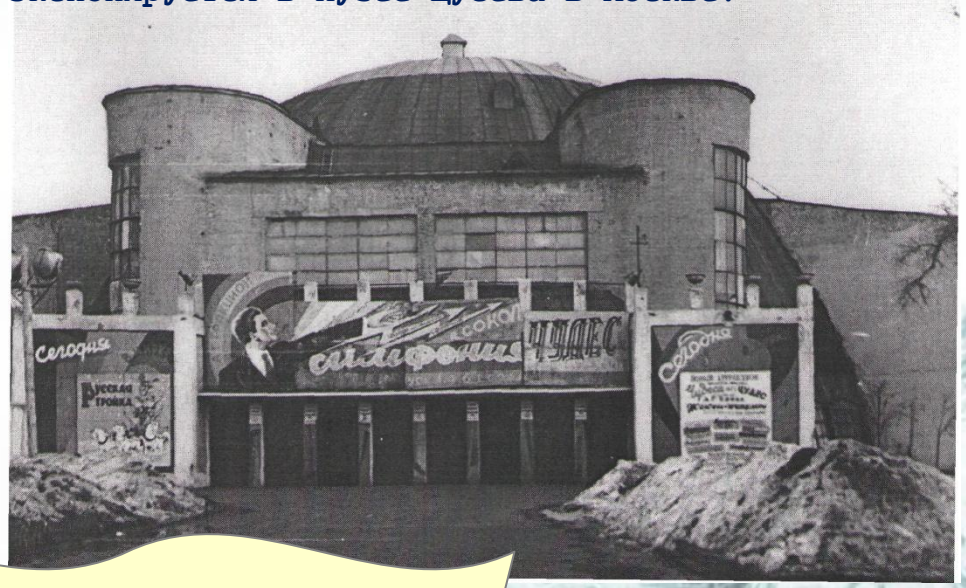
1920: Кафедра сопротивления материалов и строительной механики, ИВПИ

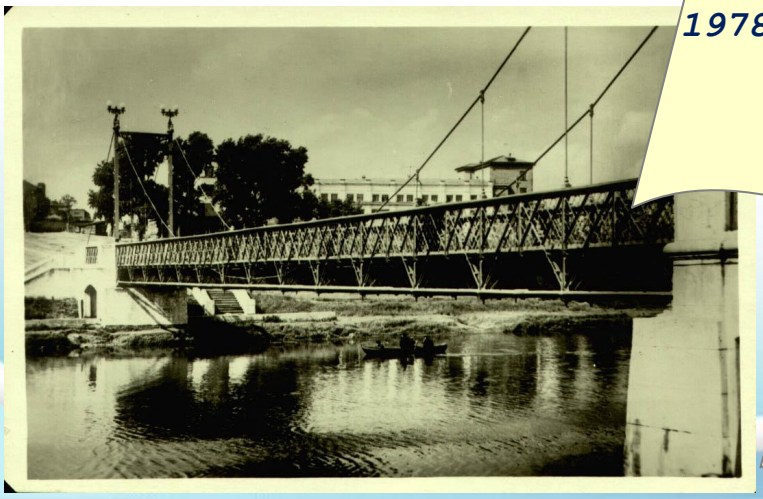
1930: Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов, ИЭИ

1975: Кафедра теоретической и прикладной механики, ИЭИ

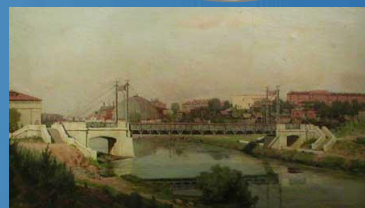
1992: Открытие на кафедре ТиПМ специальности «Механика»

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 виброзащита машин

1992: Межвузовская научно-исследовательская лаборатория «Биомеханика»

2011: Учебно-исследовательская лаборатория компьютерного и экспериментального моделирования