



направление бакалавриата, магистратуры, аспирантуры

«МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

профиль

**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕХАНИКА И
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МЕХАНИКЕ»**

ключевые слова специальности

«ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ, ВИБРОДИАГНОСТИКА»

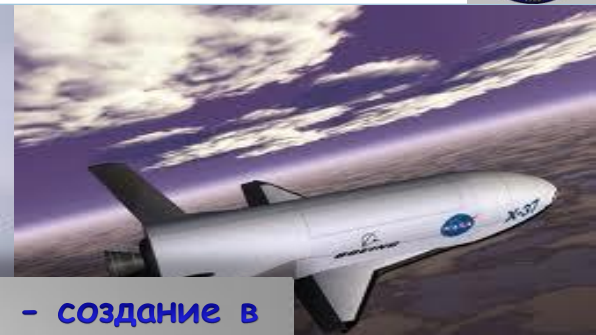
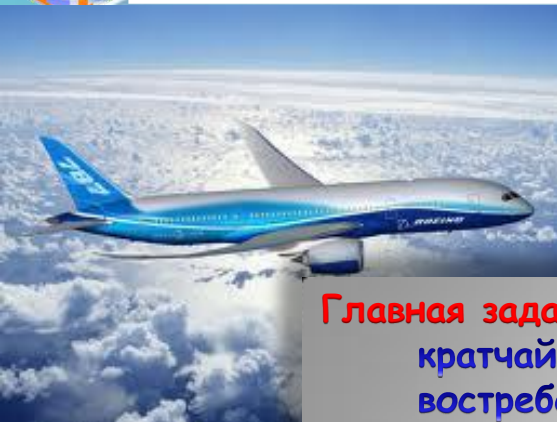


**Д.А.Медведев: «Без
квалифицированных инженеров у
нашей страны нет будущего»**





Все, что нас окружает, создано инженерами-механиками



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



Инженеры XXI века – это инженеры-исследователи и инженеры-разработчики, владеющие всеми передовыми технологиями мирового уровня, 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



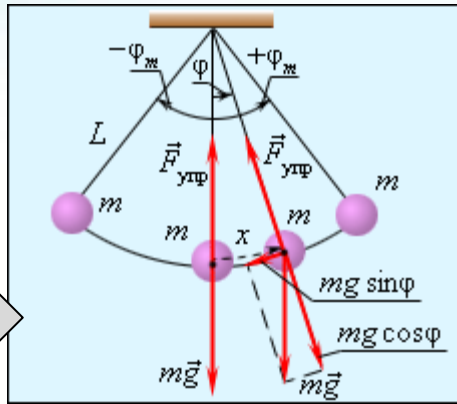


«ЭКСПЕРИМЕНТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ» – основные подходы в работе ученого и инженера

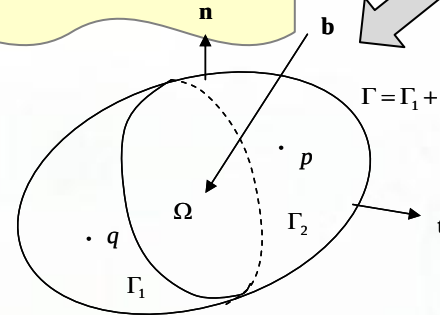


Модель = «математический образ» изучаемого объекта

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



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

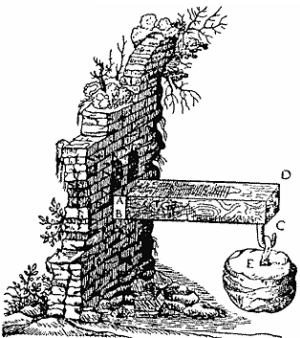
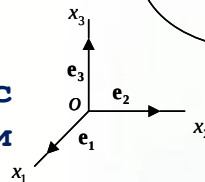


$$\Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2 \quad \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} + b_i = 0, \quad i, j = 1..3$$

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

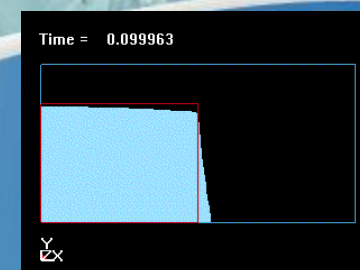
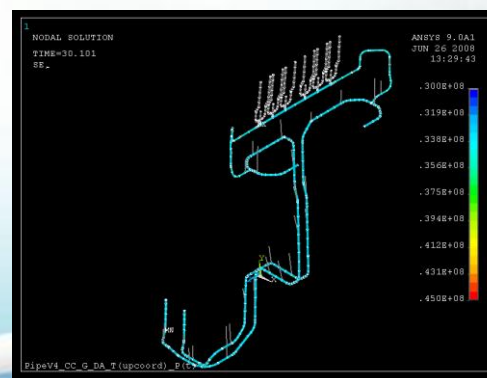
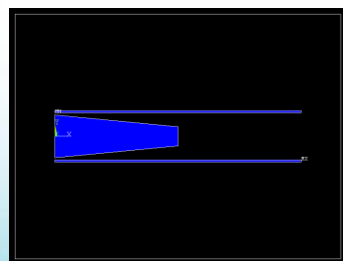
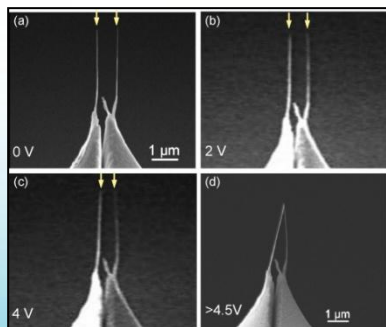
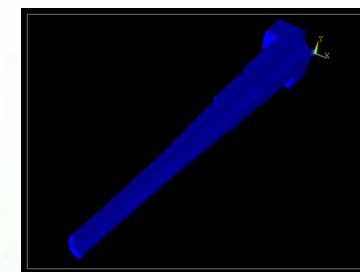
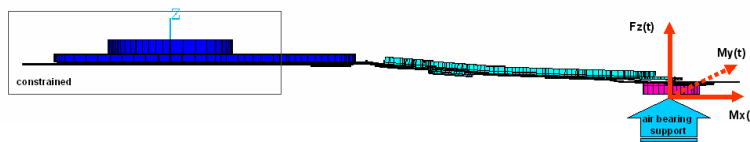
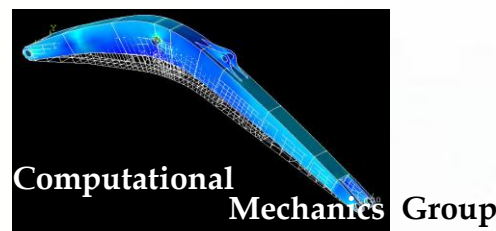
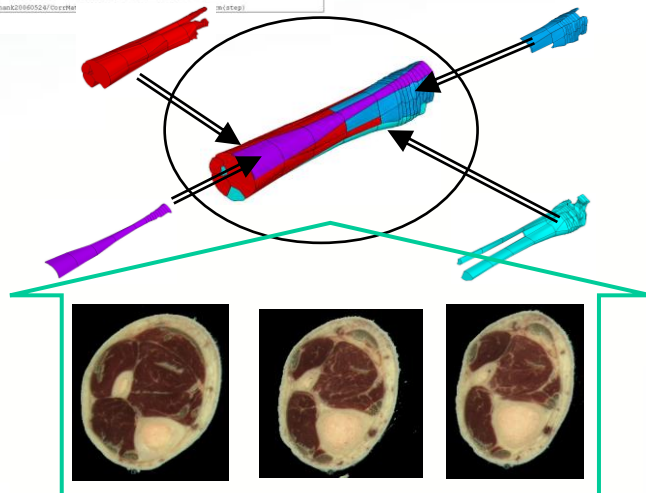
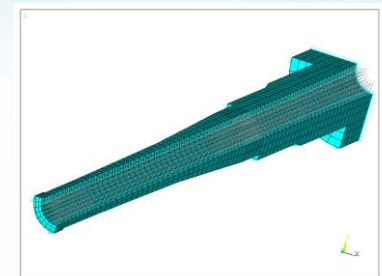
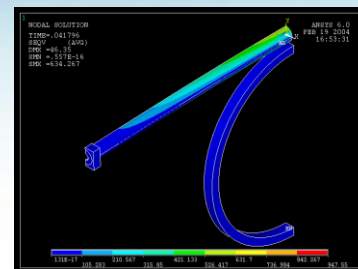
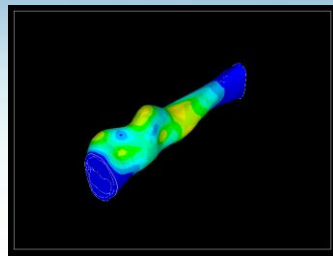
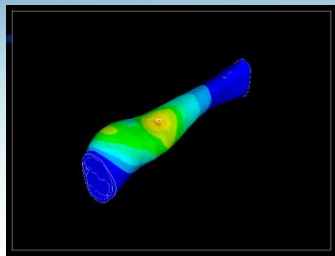
$$\sigma_{ij} = 2\mu \left(\varepsilon_{ij} + \frac{\nu}{1-2\nu} \theta \delta_{ij} \right)$$

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



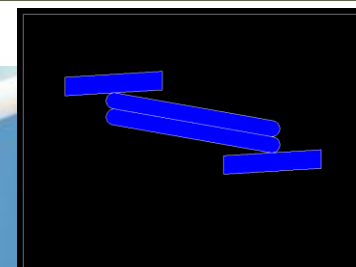
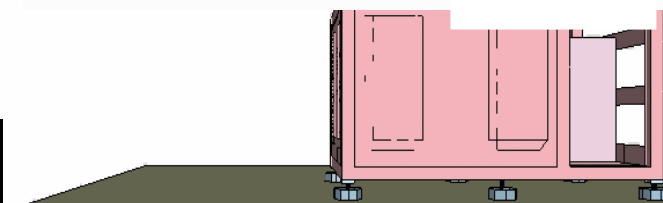
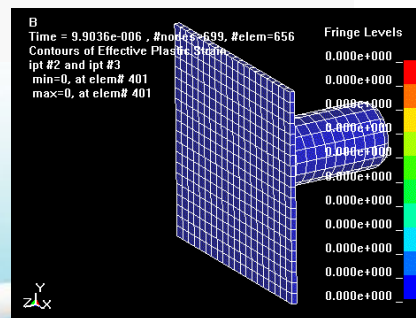
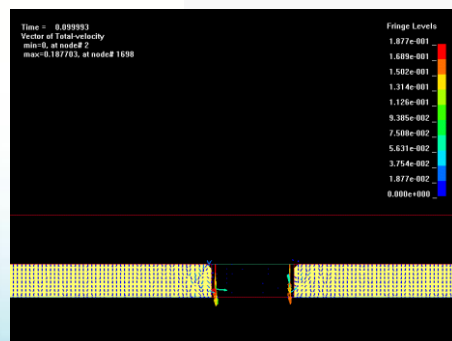
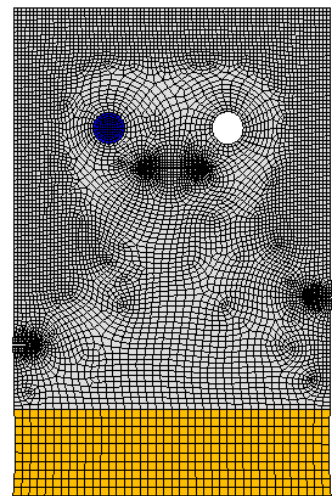
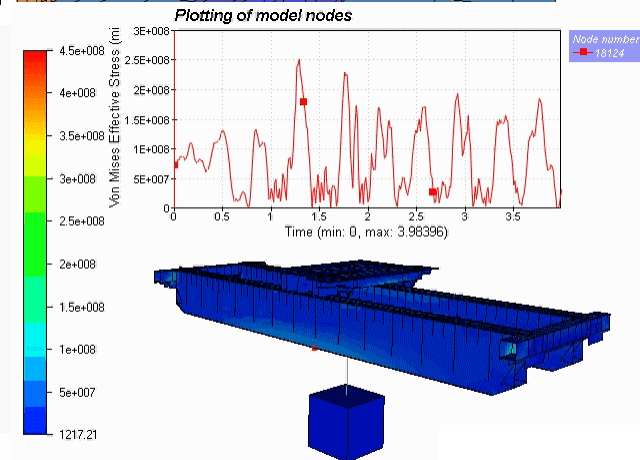
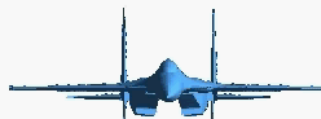
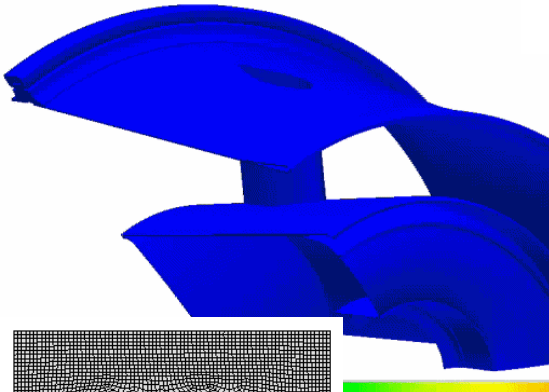
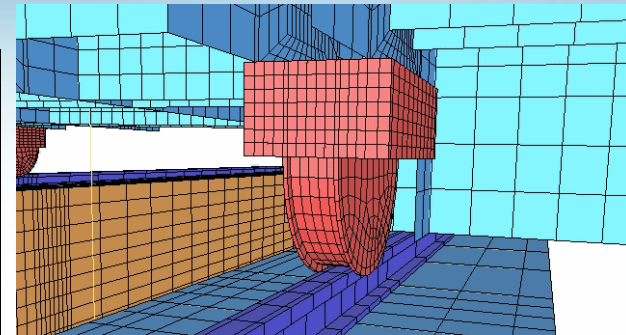
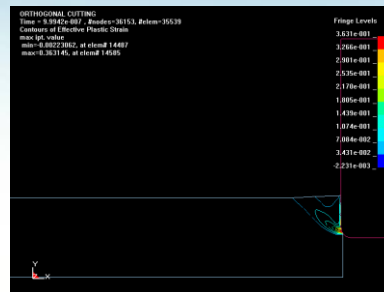
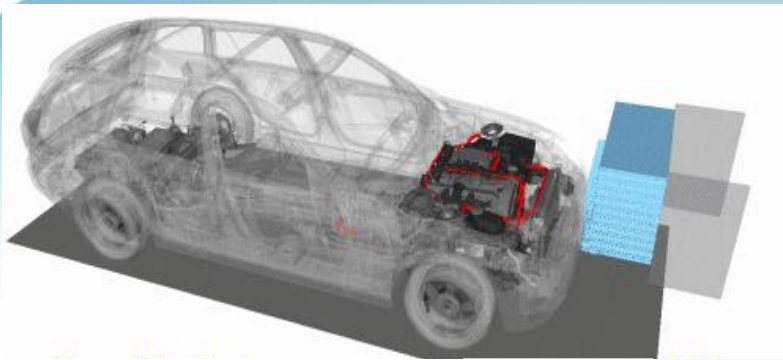


Компьютерное моделирование – третий метод познания мира и создания новых технологий





Компьютерное моделирование сегодня = компьютерный инжиниринг (CAD/CAM/CAE)





Сферы профессиональной деятельности выпускника



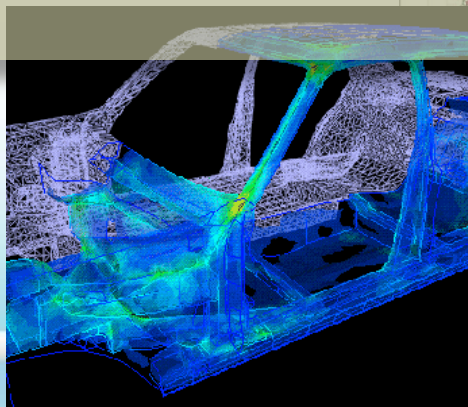
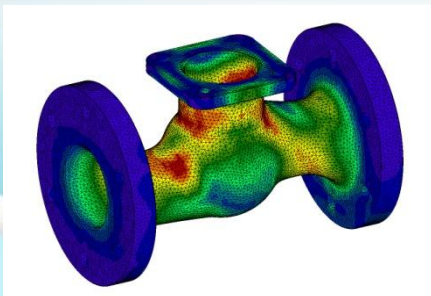
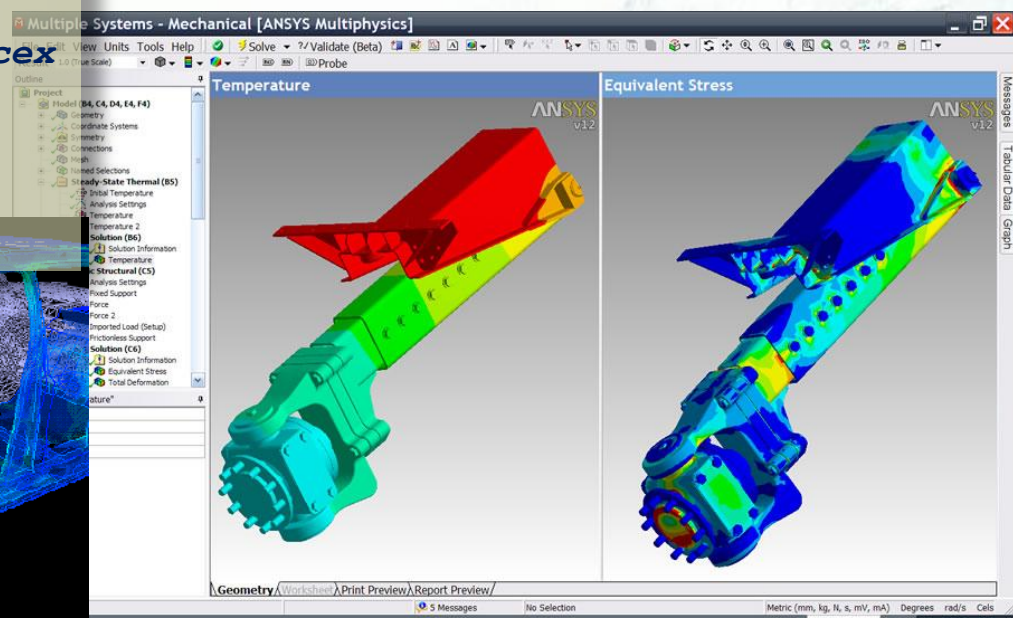
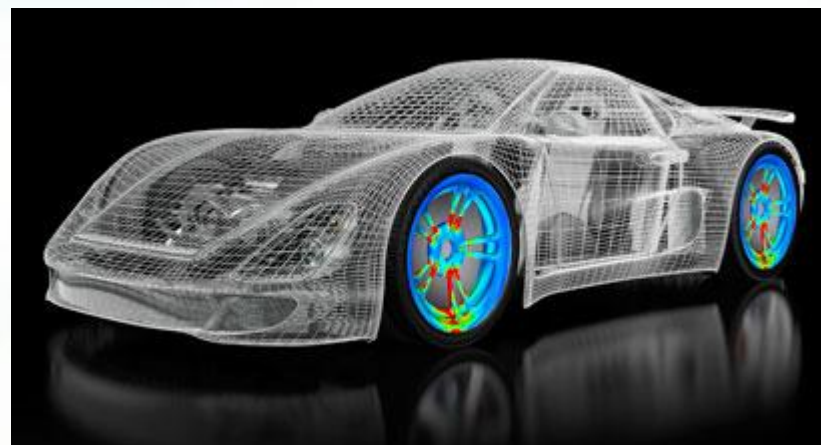
1. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В ЭНЕРГЕТИКЕ И МАШИНОСТРОЕНИИ

Должности: инженер-конструктор,
специалист по динамике и прочности машин и механизмов

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

Работа в конструкторских бюро, лабораториях и инжиниринговых центрах высокотехнологичных предприятий и транснациональных компаний

Разработка новых образцов техники во всех отраслях высокотехнологичного машиностроения, в первую очередь авиастроения и энергетического машиностроения





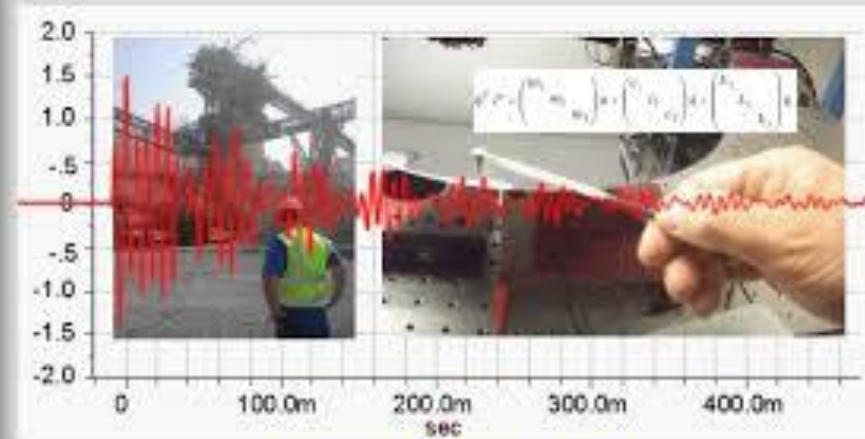
2. ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

Должности: инженер-дефектоскопист,
специалист по испытаниям, вибродиагностике и контролю

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





3. ИССЛЕДОВАНИЯ МУЛЬТИФИЗИЧЕСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

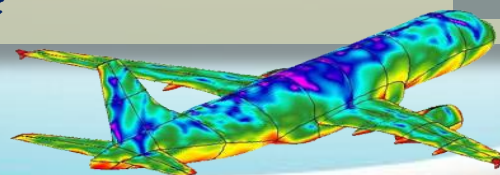
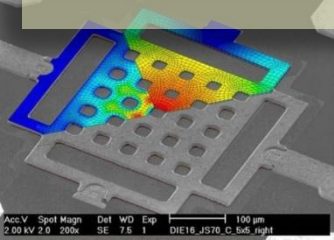
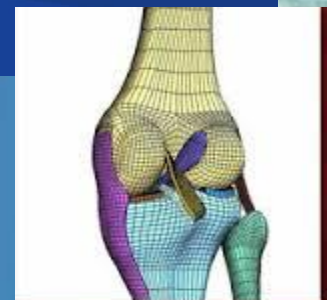
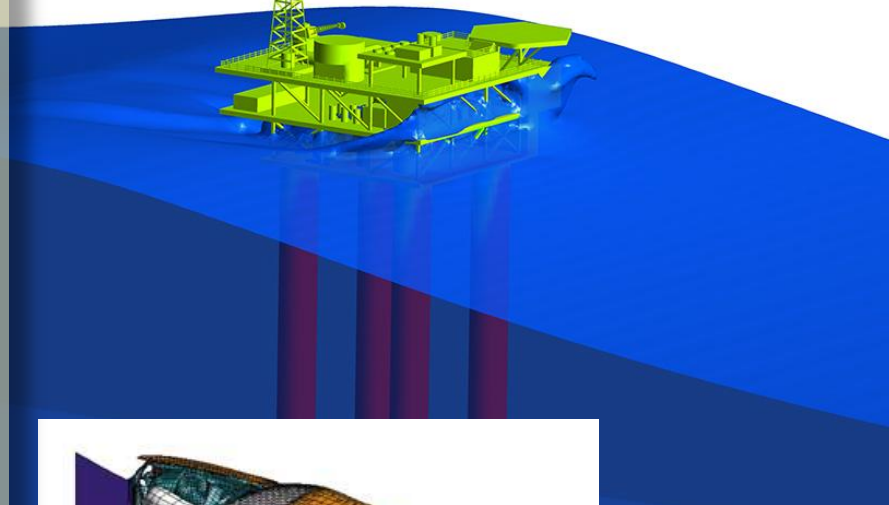
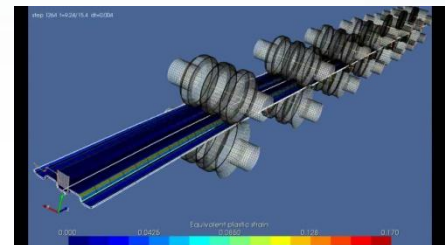
Должности: инженер-исследователь, специалист по динамике и прочности сложных механических систем

Углубленное изучение методов

компьютерного моделирования динамики и напряженного состояния сложных нелинейных систем, приобретение навыков разработки прикладного программного обеспечения высокого уровня

Работа на предприятиях госкорпораций, ВПК, федеральных научных центрах, в том числе ядерных, НИИ в сфере высоких технологий

Решение новых научно-конструкторских задач, встающих перед разработчиками высокотехнологичной продукции (МЭМС/НЭМС, мехатронные устройства, роботы, компоненты ядерных энергетических установок,...), моделирование природных и процессов в живых тканях





Постоянная востребованность выпускников на ключевых высокотехнологичных предприятиях



Энергетика и энергетическое машиностроение:

- федерал. ядерные центры ВНИИЭФ (Саров), ВНИИТФ (Снежинск)
- ОАО «Силовые машины» (Петербург), ОАО «Калужский турбинный завод» Калуга)
- ОАО «Е4-Центрэнергомонтаж» (Москва)
- ОАО «Всероссийский теплотехнический институт» (Москва), ОАО «НПО ЦКТИ» (Петербург)
- ОАО «ОДК - Газовые турбины» (Рыбинск)
- ТЭС, АЭС, ГЭС



РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ



ОДК
Газовые Турбины



Авиа- и ракетостроение:

- ОАО «Туполев» (Москва)
- ОАО «Иркут» (Москва)
- ОАО «Экспериментальный машиностроительный завод им. В.М.Мясищева» (Жуковский)
- ОАО РКК «Энергия» (Королев)
- ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» (Москва) и МКБ «Радуга» (Дубна)
- ОАО «Вертолеты России» (Москва и Моск. обл.): Моск. верт. завод им. М.Л. Миля, ОАО «Камов»
- ПАО «Комания «Сухой»



В СОСТАВЕ ОАК
КОРПОРАЦИЯ ИРКУТ



ОАО Корпорация
Тактическое Ракетное Вооружение



ВТИ
ВСЕРОССИЙСКИЙ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ



Мясищев
группа компаний ОАК



ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ



Инжиниринговые центры:

- Группа компаний «Прогрестех» (Москва, Дубна)
- Конструкторский Центр Boeing (Москва)
- Инженерный центр Airbus «ИЦ ИКАР» (Москва)



ГРУППА КОМПАНИЙ
ПРОГРЕССТЕХ
Основана 03.01.91г.





Примеры актуальных вакансий с сайтов HeadHunter и SuperJob



Ключевые слова в поиске:
прочность, инженер-прочнист

Найдено вакансий
в Москве 38,
в Петербурге 17,
по России 121

Регион
Москва ж

Метро
● м. Охотный ряд 2
● м. Театральная 2
● м. Площадь Рев... 2

Профобласть
Наука, образование 1

Отрасль компании

Опыт работы
Нет опыта ж

Инженер-прочнист в КЦ Boeing

ООО Научно Инженерная Компания
Москва, ● Охотный ряд • 12 марта

Инженер-конструктор (прочностной)

ООО Научно Инженерная Компания
Москва, ● Охотный ряд • 12 марта • CAREER

Инженер-расчетчик (прочностной и

SMARTEC
Москва • 13 марта

Инженер-Конструктор в отдел проч

испытаний (1 категория, 2 категори
45 000-45 000 руб.
Вертолеты России, Холдинг
Москва • 11 марта

Регион	
Республика Башкортостан	3
Москва	3

Инженер-прочнист в Инженерный центр

ООО Научно Инженерная Компания
Жуковский • 12 марта • CAREER.RU

Инженер-прочнист

Сухой, Компания
Москва • 10 марта

Инженер-прочнист

Сухой, Компания
Москва • 10 марта

Инженер-прочнист (1- 2 категория)

от 40 000 руб.
Вертолеты России, Холдинг
Москва • 9 марта

Инженер-прочнист

до 30 000 руб.
ООО ТМК-Премиум Сервис
Таганрог • 27 февраля

Инженер-конструктор (прочнист)

от 80 000 руб.
ОАО Даурия Аэроспейс, Группа компаний
Москва • 2 марта

Инженер-прочнист

АО Авиационное Оборудование
Москва • 18 февраля

Заместитель начальника Испытательного Центра по
квалификационным испытаниям
90 000-150 000 руб.
ВИАМ, ФГУП
Москва, ● Курская • 13 марта

Начальник конструкторского бюро

от 150 000 руб.
Уральское производственное объединение Метта
Уфа • 6 марта

Начальник управления исследований технологии сварки и прочностных расчетов

до 240 000 руб.
ООО Научно-исследовательский институт транспорта нефти и
нефтепродуктов Транснефть
Москва • 12 февраля

Заместитель начальника лаборатории сварки и пайки

от 150 000 руб.
ВИАМ, ФГУП
Москва • 18 февраля

Главный конструктор

от 150 000 руб.
Уральское производственное объединение Метта
Уфа • 20 февраля

Ведущий конструктор

60 000-200 000 руб.
Уральское производственное объединение Метта



Примеры актуальных вакансий с сайтов HeadHunter и SuperJob



Инженер-конструктор / Прочнист

Московский вертолетный завод им. М. Л. Миля, Москва

от 40 000 руб

Должностные обязанности

Проектирование, создание конструкций, выполнение расчетов по **прочности** по инженерным методикам, выполнение расчетов по прочности с использованием **МКЭ**; подготовка и сопровождение статических испытаний и обработка результатов

Требования

Высшее профессиональное образование (желательно с прочностным уклоном) уверенный пользователь ПК знание и опыт работы в AutoCAD, NX (желательно) обязателен опыт работы с прочностными программами **NASTRAN, ANSYS** и др.

Инженер (проектировщик, прочнист)

ЦАГИ, Жуковский

По договоренности

Должностные обязанности

1. Проектно-компоновочные разработки в 3D. 2. Проведение **многодисциплинарных** расчетов по аэродинамике и **прочности**.

Требования

1. Образование высшее техническое. 2. Знание программ CATIA, **ANSYS**. 3. Предпочтение кандидатам, имеющим практический опыт работы в авиационной отрасли.

Инженер-прочнист / Инженер прочностных расчетов в КЦ

Боинг

НИК, Москва

По договоренности

Должностные обязанности

Расчет **статической и динамической прочности** авиационных конструкций; Расчет нагрузок, действующих на элементы конструкции самолета; Расчет ресурса и живучести элементов конструкции.

Требования

Высшее специальное образование (предпочтительно, «Динамика и прочность») или выпускники различных технических ВУЗов, при наличии достаточных знаний **основ прочности, сопротивления материалов**, строительной механики. Знание английского (технический) языка.

Инженер-прочнист 2 категории

Прогрестех, Москва

По договоренности

Должностные обязанности

Проведение **прочностных расчетов** или расчета нагрузок на детали и узлы конструкции Расчеты на усталость, живучесть, расчет допустимых нагрузок (навыки работы в "ручном" расчете). Самостоятельный выпуск технической документации (отчеты по прочности, сертификационные...

Требования

Высшее образование (желательно по специальности «**Динамика и прочность**», «Прикладная механика») Рассматриваются выпускники различных ВУЗов, при наличии достаточных знаний по материаловедению, сопротивлению материалов, строительной механике Навыки работы в "ручном"...

Инженер-прочнист (1- 2 категория)

Вертолеты России, Холдинг, Москва

от 40 000 руб.

Должностные обязанности

Выполнение расчетов для решения задач по **динамической и статической прочности** агрегатов вертолета. Проектирование деталей и агрегатов по тематике отдела.

Требования

Высшее профессиональное образование (желательно с **прочностным уклоном**). Уверенный пользователь ПК. Знание и опыт работы в AutoCAD, **NX** (желательно).

Инженер-прочнист

РКК "Энергия" им. С. П. Королева Королев

от 30 000 руб., опыт работы не требуется, высшее образование

Должностные обязанности:

Обеспечение расчетами на прочность КД. Выпуск **расчетов на прочность**. Участие в подготовке и проведении **прочностных испытаний**, выпуск технических заданий на их проведение и объекты испытаний.

Требования

Навык работы в **Ansys, Nastran**.

Английский язык базовый



Примеры актуальных вакансий с сайтов HeadHunter и SuperJob



Инженер 2-3 категории (прочнист) **Кадровый Центр на Сокольнической Площади, Москва**

от 60 000 руб

Должностные обязанности

Расчет аэродинамических и баллистических параметров.

Требования

О/р. Знание **Ansys, SolidWorks**.

Инженер-прочнист **Сухой, Компания, Москва**

Должностные обязанности

Установление и продление **ресурсов** и сроков службы опытных и серийных самолетов. Проведение исследование технического состояния опытных и серийных самолетов

Требования

Высшее техническое образование.

Инженер-конструктор (прочностные расчеты) **ООО Научно Инженерная Компания, Москва**

Должностные обязанности

Расчет **статической и динамической прочности** авиационных конструкций. Расчет нагрузок, действующих на элементы конструкции самолета. Расчет ресурса и живучести элементов конструкции.

Требования

Гражданство - РФ. Высшее специальное образование по специальности «**Прочность**», «**Прикладная механика**» или выпускники различных технических ВУЗов, при наличии достаточных знаний сопротивления...

Инженер-конструктор (Прочнист) **ЗАО ХОВЕРНЕТИК, Нижний Новгород**

от 30 000 руб.

Должностные обязанности

Выполнение расчетов по прочности в соответствии с регистром.

Проектирование, моделирование.

Требования

Высшее техническое образование. Обязателен опыт работы с прочностной программой **ANSYS**.

Инженер-конструктор летательных аппаратов **Радар ММС, Санкт-Петербург**

Должностные обязанности

Разработка изделий по тематике отдела (беспилотные летательные аппараты). Разработка и оформление чертежей в соответствии с ЕСКД и ГОСТ.

Требования

Высшее техническое образование (проектирование вертолетов, **динамика** и управление полетом, **динамика** и прочность **машин**). Навыки работы с конструкторской документацией

Инженер-конструктор (динамика и прочность машин) **ОАО Климов, Санкт-Петербург**

35 000-40 000 руб.

Должностные обязанности

Выполнение расчетов статической, вибрационной и циклической прочности статорных и роторных деталей и узлов авиационных газотурбинных двигателей, анализ результатов экспериментов.

Требования

Владение ПК - продвинутый пользователь (MS Office). Желательно владение программными пакетами расчетов на прочность (знание **ANSYS** приветствуется). Квалификация 2-3 категория.

Инженер-расчетчик (прочнист) **Универсальный Сервис, Ярославль**

По договоренности

Должностные обязанности

Выполнение силовых расчетов трубопроводной арматуры; Подготовка 3D моделей для расчетов и выполнение прочностных, тепловых расчетов, расчетов на сейсмостойкость, циклическую прочность трубопроводной арматуры с использованием ПО **ANSYS**

Требования

Опыт работы инженером-расчетчиком с использованием ПО **ANSYS**; Знание и умение работать в **ANSYS Workbench, SolidWorks, Компас-3D**; Умение работать с моделями материалов в Engineering Data; Умение отображать результаты по заданным траекториям (



Примеры актуальных вакансий с сайтов HeadHunter и SuperJob



Инженер по расчетам прочности (1, 2 категории)

Диаконт, Санкт-Петербург

до 65 000 руб

Должностные обязанности

Разработка кинематических схем машинного агрегата на основе **динамического анализа машины с жесткими и упругими звеньями** с учетом идеальной, статической и динамической характеристик двигателя; **исследование установившегося движения**, переходных процессов, выявление...

Требования

Высшее техническое или физико-математическое образование (по профильным специальностям: **динамика и прочность машин; прикладная механика; физико-математическое направление**); опыт работы на аналогичной должности от 5-ти лет обязателен; знание общетехнических дисциплин...

Ведущий инженер по расчетам прочности

Газпроект, конструкторско-технологический проектный институт, Санкт-Петербург

Должностные обязанности

Разработка **кинематических схем машинного агрегата** на основе динамического анализа машины с жесткими и упругими звеньями с учетом идеальной, статической и...

Требования

Знание общетехнических дисциплин "Сопротивление материалов" и "Детали машин" обязательно. Уверенный пользователь **Ansys, Workbench, Mathcad, MS Office**. Английский - уверенное чтение технической...

Engineer/Technologist

GE (General Electric Company), Москва

Preparation and maintenance of the locomotive carrying structures modernization projects (in contact with other's teams). Responsible for the **design** of...

Experience in the strength analysis by using both the standard methods (structural analysis handbooks) and the **Finite Elements Method (ANSYS)** is...

Заместитель начальника Испытательного Центра по квалификационным испытаниям (прочнист)

ВИАМ, ФГУП, Москва

90 000-150 000 руб.

Должностные обязанности

Руководство и сопровождение работ по проведению квалификационных **испытаний металлических и неметаллических материалов** по тематическим работам и хозяйственным работам.

Требования Гражданство РФ. Кандидат наук, предпочтительнее Доктор наук. Отличное знание материаловедения (**основы физики прочности, физического эксперимента**...

Инженер/инженер по вибродиагностике кадровый центр ДА, Москва

Диагностика и обслуживание складского оборудования компании. **Вибродиагностика** с выездами на предприятия. Текущая работа в офисе в сотрудничестве с менеджерами. **Вибродиагностика**... Высшее техническое образование. Опыт работы на аналогичной должности не менее 3-х лет. Наличие водительского удостоверения. Умение работать в режиме...

Инженер-механик (иностранное производство)

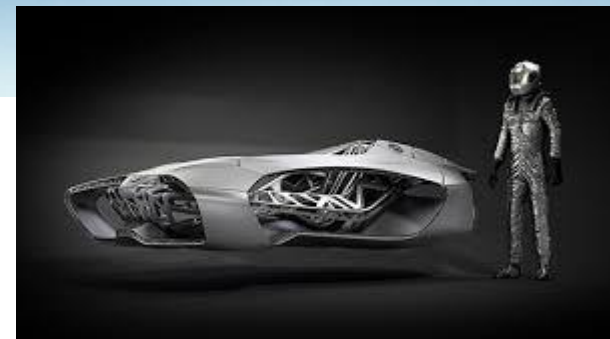
Brainpower CIS

Михайловск (Свердловская область)

Управление подрядчиками и субподрядчиками по монтажу, пуско-наладке и ремонту механического, гидравлического, пневматического оборудования, контроль монтажа оборудования, проверка качества и... Умение читать и понимать чертежи и технологические схемы. Опыт работы с оборудованием для **вибродиагностики**, прибором для проверки центровки и соосности...



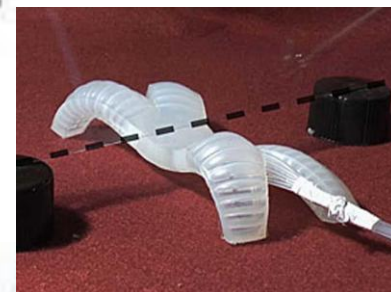
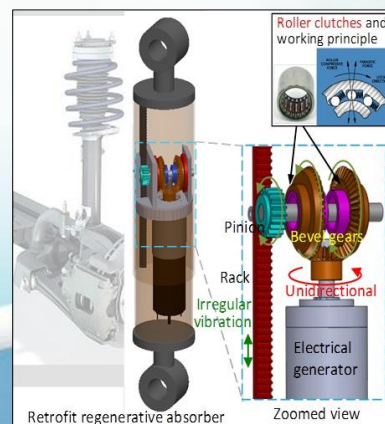
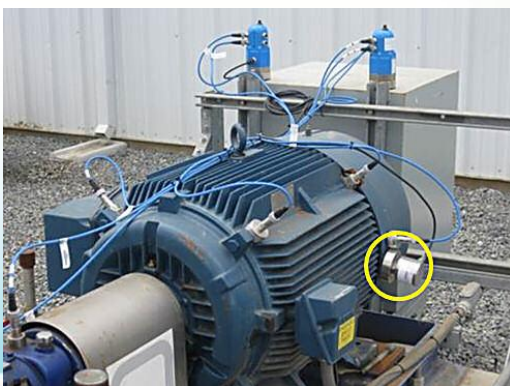
Новые задачи механики в машиностроении, энергетике, робототехнике ...



At the Geneva Motor Show, the **EDAG Engineering Group** initiated discussion between experts about the practical application of 3D printing for structural parts by presenting its vehicle sculpture "EDAG GENESIS".



Perpetuum electromagnetic-energy harvesters convert mechanical energy (vibration) to electrical energy via an oscillating mass (magnet)





Немного из истории кафедры



РПИ – ИВПИ – ИЭИ – ИГЭУ

1920: Кафедра сопротивления материалов и строительной механики, Иваново-Вознесенский политехнический институт (95 лет!)

1930: Кафедры теоретической механики и сопротивления материалов, Ивановский энергетический институт

1975: Кафедра теоретической и прикладной механики, Ивановский энергетический институт (40 лет!)

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

