

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО МЕХАНИКА

ул. “Акад. Г. Бончев”, бл. 4, 1113 София

Тел.: 979 64 20, Факс: 870 74 98

О Т Ч Е Т

за дейността на Института по механика при БАН

през 2008 год.

ДИРЕКТОР:

/ст.н.с. д-р Е. Маноах/

С о ф и я
февруари 2009 г.

1.1. ВРЪЗКА НА НАУЧНАТА ПРОБЛЕМАТИКА НА ИНСТИТУТА ПО МЕХАНИКА СЪС СТРАТЕГИЧЕСКИТЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛНИ ПРИОРИТЕТИ НА НАУЧНАТА ПОЛИТИКА НА БАН

В Института по механика (ИМех) се провеждат научни и научно-приложни изследвания в четири научни направления - Механика на дискретни системи, Механика на деформируемото твърдо тяло, Механика на флуидите и Биомеханика. В рамките на тези направления изследователските задачи и проекти на института се променят в съответствие с националните и европейски приоритети, както и в съзвучие със стратегическите и функционални приоритети на БАН.

Относно **ПОЛИТИКА 1** „*Научно обслужване на българската държава и общество*” в ИМех има изразена тенденция за нарастване на количеството на такива дейности. Броят на договорите с индустрията и тяхната стойност нараства всяка година, като по този начин научните постижения на института се трансферират към икономическите субекти.

През 2008 г. в ИМех се работи по 3 проекта с Националния иновационен фонд (НИФ), а в края на годината са спечелени още 2 нови проекта. Чрез тях ИМех подпомага фирми да използват научни достижения в практиката. С помощта на фондация „ГИС Трансферцентър” (на която ИМех е основател и е предоставил офис) бе създаден Център за технологичен трансфер на института, чиято цел е да спомага за трансфера на знанията ни към индустрията.

ИМех е съосновател на клъстера „Мехатроника и автоматизация”, който спечели проект по програмата PHARE (PHARE BG 2005/017-586.04.02).

ПОЛИТИКА 2 „*Развитие и интеграция на научно-изследователския потенциал и инфраструктура - част от европейското изследователско пространство (ЕИП)*”.

ИМех е част от ЕИП чрез участието си в европейски, натовски и национални програми на други европейски страни. През годината ИМех изпълнява 4 проекта по БРП, 1 по 7РП, няколко договора по линия на Кралското общество, Великобритания, ДФГ, Германия, СНРС, Франция и други програми. При това, проектите по БРП и 7РП са свързани с европейските и национални приоритети: **нови материали, микро- и нано-технологии, и здраве.**

ИМех е подизпълнител (на ИПОИ-БАН) в проект по 7РП EGEE-III, отнасящ се до ГРИД-технологиите. Паралелните пресмятания, използващи ГРИД, е един от най-важните приоритети в областта на **информационните технологии.**

ИМех е съосновател на European Virtual Institute on Knowledge Based Multifunctional Materials (КММ-VIN) със седалище в Брюксел и през 2008 г. се включваше активно в дейността на този институт, насочена към повишаване ефективността на научните изследвания в Европа в областта на новите материали.

1.1.1. Обща характеристика на изследванията в ИМех през 2008 г.

През 2008 г. в ИМех са проведени научноизследователски и научноприложни изследвания по 76 научни проекта. Институтът изпълнява успешна научноизследователска дейност по международното сътрудничество с водещи научни организации и институции от Европа. Изпълнявани са 4 проекта по

6-та РП на ЕС, като през годината стартира и първият проект на института по 7-ма РП от програма «Мари Кюри». Продължи изпълнението на 1 проект от Научната програма на НАТО и 1 проект по програма ИНТАС, завърши работата по 1 проект по програма COST на Европейската научна фондация и започна работата по нов проект по същата програма. В рамките на междуакадемичните двустранни споразумения на БАН за научно сътрудничество през годината се разработват 20 научни проекта с Англия (2), Германия (3), Франция (3), Израел (2), Русия (5), Белгия, Беларус, Унгария, Украйна и Чехия. В института се изпълнява също 1 проект по програма „Рила” с Франция, финансиран от МОН.

Разработваните теми обхващат актуални проблеми от областта на механиката и биомеханиката с приложения в нанотехнологиите, технологиите на нови материали, микро- и нано-роботиката, геномиката, медицината, микрофлуидиката, МЕМС, геокосмическата хидродинамика и др.

През 2008 г. институтът работи по 10 проекта на МОН, като един от тях е по ННП “Нанотехнологии”, ориентиран към проблеми на реологията на течни композити с наноразмерни дисперсни фази. На последната сесия на МОН институтът спечели като базова организация 2 нови проекта в микро- и нано-роботиката и механиката на непрекъснати среди. Освен това, институтът е участник в други три нови проекта на МОН – Научна мрежа по информатика, базирана в ИПОИ-БАН, инфраструктурен проект за изграждане на Отворена лаборатория по експериментална механика на микро- и наноструктури към ЦЛФХМ -БАН и тематичен проект с базова организация Института по физикохимия - БАН. През годината продължи участието на сътрудници от института в проект на МОН с Факултета по математика и информатика на СУ „Св. Кл. Охридски”.

През 2008 г. в института са проведени научни изследвания по 30 проекта на бюджетна субсидия, разпределени по научните направления, както следва: Механика на дискретни системи - 8, Механика на деформируемото твърдо тяло - 13, Механика на флуидите - 5 и Биомеханика - 4. Научно-приложната и експертна дейност на института обхваща 69 договора с 62 общини и фирми от страната. Три от тях са финансирани от НИФ.

Научната продукция за 2008 г. е представена от 1 монография на български език, 228 научни публикации, 2 учебни помагала за средното училище и 4 научнопопулярни статии. От научните публикации 190 са отпечатани, а 38 са под печат. Отпечатаната научна продукция включва 40 статии в чужбина и 64 у нас, 27 доклада в трудове на научни мероприятия в чужбина и 59 доклада на мероприятия у нас.

В института се хабилитираха 3 учени - 1 ст.н.с. I ст. и 2 ст.н.с. II ст.

През 2008 г. Институтът по механика организира и участва активно в провеждането на следните международни и национални научни форуми у нас:

- Шеста балтийско-българска конференция по бионика, мехатроника и механика (6th Baltic-Bulgarian Conference on Bionics and Prosthetics, Biomechanics and Mechanics, Mechatronics and Robotics), 5-6 юни 2008 г., Варна (с 11 чуждестранни учени);
- НАТО симпозиум на тема „Изучаване на ефектите на взаимодействие между конструкция и почва с цел намаляване на сеизмичния риск” (NATO Advanced Research Workshop on Coupled Site and Soil-Structure Interaction Effects with Application to Seismic Risk Mitigation), 30.08.-03.09.2008 г., Боровец (с 24 чуждестранни учени);

- Годишна работна среща по научен проект „Хидромел” от 6-та РП, 22-24 октомври 2008 г., гр. София (участват 34 учени от Австрия, Белгия, Великобритания, Германия, Ирландия, Италия, Финландия, Франция, Холандия и Швейцария, като колективите от Франция и Швейцария са по 10 души);
- XXIII Национална конференция с международно участие “Дефектоскопия’2008” и XIX младежка школа “Безразрушителен контрол на структурата и физико-механичните свойства на материалите”, 10-14 юни 2008 г., гр. Созопол (25 чуждестранни учени);
- Национална конференция “Акустика’2008”, 5-6 декември 2008 г., гр. София;
- Конференция на тема "Партньорство индустрия - академия в областта на базираното на микро-технологии производство" (Regional 4M Workshop - Industry-Academia Partnerships in the field of micro production technology), 19.12.2008 г., гр. София (2 чуждестранни учени).

1.2. ОБЩОНАЦИОНАЛНИ И ОПЕРАТИВНИ ДЕЙНОСТИ

1.2.1. Институтът по механика осъществява общонационални дейности като базова организация на следните институции:

- Национален комитет по теоретична и приложна механика;
- Национално научно-техническо дружество по дефектоскопия;
- Национална секция по акустика.

Тези организации извършват следните дейности.

Националният комитет по теоретична и приложна механика

- координира научната и организационна дейност на звената по механика във висшите учебни заведения и научни институти в страната;
- обсъжда проекти на закони, свързани с научната и преподавателска дейност;
- организира Национален конгрес по теоретична и приложна механика на всеки 4 години, като поредният 11 конгрес ще се проведе на 2-5 септември 2008 г. в Боровец;
- обсъжда въпроси на обучението по механика във ВУЗ;
- издава списание “Journal of Theoretical and Applied Mechanics” на английски език;
- представя България в Международния съюз по теоретична и приложна механика (IUTAM).

Националното научно-техническо дружество по дефектоскопия (колективен член на Научно-техническия съюз по машиностроене);

- координира научната и организационна дейност по дефектоскопия на специалистите в страната;
- организира ежегодни национални с международно участие конференции по дефектоскопия с повече от 250 участници;
- организира ежегодно младежки школи по „Безразрушителен контрол на структурата и физико-механичните свойства на материалите”;
- организира ежегодни българо-руски семинари в областта на диагностиката на енергетичните съоръжения;
- членува в Научно-техническия съюз по машиностроене;
- организира дейността по сертифициране на дефектоскописти в действащия към ИМех Сертификационен център на персонала по контрола без разрушаване;
- организира дейността по подготовка и сертифициране на дефектоскописти за авиацията чрез действащия към него Национален авиационен борд;
- организира постоянно действащ научен семинар за представяне на разработки на специалисти по материали от докторски дисертации и хабилитации;
- представя професионалната общност в Европейската и Световната организации по безразрушителен контрол;
- организира национални, международни и фирмени семинари;
- издава бюлетин на дружеството и трудовете на конференции и семинари;

- представя интересите на общността в АЯР, ИАБСА и БИС;
- осъществява сътрудничество с 17 чуждестранни национални организации по дефектоскопия.

Националната секция по акустика (член на СЕЕС към ФНТС)

- координира научната и организационна дейност по акустика на около 200 специалисти в страната;
- организира ежегодни национални конференции по акустика;
- представя професионалната общност в Европейската организация по акустика;
- членува в Съюза по електроника, електротехника и съобщения към ФНТС;
- има регионални структури във Варна и София;
- организира фирмени семинари.

1.2.2. Експертно участие на Института по механика в дейността по безразрушителен контрол в АЕЦ “Козлодуй”

Институтът по механика чрез лаборатория "Механика, диагностика и безразрушителен контрол" участва активно в квалификацията на контрола на съоръженията в АЕЦ “Козлодуй”. Тази дейност през 2008 г. е осъществена в следните области:

- участие на експерти в ежегодната атестация на дефектоскопистите в АЕЦ в съответствие с изискванията на нормативните документи;
- участие в повишението на квалификацията на специалисти по дефектоскопия на АЕЦ към ИМех - БАН;
- участие на експерти на института в работата на Квалификационния център по безразрушителен контрол към АЕЦ – Козлодуй.

1.2.3. Сертификационен център на персонала по контрол без разрушаване към ННТД

ИМех – БАН (лаборатория "Механика, диагностика и безразрушителен контрол") осигурява материална база, помещения и персонал (частично) за провеждане на сертификация на дефектоскописти. Сертифицирани са 55 специалисти по БДС EN473 и ISO9712, БДС EN 4179 и др.

1.2.4. Три най-значими проекта, финансирани от национални институции и индустрия

А). ИМех е оторизиран оценител на съответствието на строителни продукти (NB 1938 от регистъра на ЕК в съответствие с Директива на Съвета 89/106/ЕЕС). Групата „Мехатрол” от ИМех, занимаваща се с тази дейност изпълни 42 договора с фирми през годината на обща стойност 91000 лв.

Б) По договори с община Самоков на стойност 49000 лв, бе реализирано декоративно осветление на сгради, паметници и градинска площ, което подобри значително облика на центъра на град Самоков.

В) По договор с община Пазарджик бе изграден оригинален фонтанен комплекс на стойност 16000 лв.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2008 Г.

2.1 Най-представителни научни постижения

МОДЕЛИРАНЕ НА НОВ ИЗКУСТВЕН КЛЕТЪЧЕН МАТЕРИАЛ

ст.н.с. д-р Дора Карагьозова

Разработен е модел на изкуствен клетъчен материал, състоящ се от свързани кухи метални сфери (Metal Hollow Sphere материал). Моделът е използван за определяне на обобщена зависимост напрежение-деформация на материала като функция от плътността му. Използвани са два подхода за редуциране на теоретичната плътност на материала с цел моделиране на реален материал получен чрез синтероване. Показано е, че използването на компактен материал, състоящ се от сфери с редуцирана дебелина и използването на материал с не компактна (но регулярна) структура води до сходни резултати както по отношение на напреженията, така и по отношение на оценката на погълнатата енергия на деформация при едноосово натоварване. Теоретично получените зависимости напрежение-деформация са сравнени с налични експериментални данни, като е демонстрирано добро съответствие.

ЦИЛИНДРИЧНИ РАВНОВЕСНИ ФОРМИ НА ФЛУИДНИ МЕМБРАНИ

ст.н.с. д-р Васил Василев

В рамките на настоящата разработка са изследвани равновесните форми на двуслойни липидни мембрани. Получен е нов клас решения на уравнението на формата, определящ нови цилиндрични форми. С помощта на тези аналитични решения са получени два основни резултата: (1) Параметричните уравнения на тези цилиндрични повърхнини са получени в аналитична форма; (2) Доказани са необходими и достатъчни условия за затваряне на повърхнините от споменатия вид, както и няколко достатъчни условия за тяхното самопресичане и несамопресичане. Резултатите се отнасят към моделиране на живи клетки.

ДИНАМИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА ДЕФОРМАЦИЯТА НА КОНТАКТНА ЛИНИЯ – СРАВНЕНИЕ С ЕКСПЕРИМЕНТ

ст.н.с. д-р Станимир Илиев

Числено е изследвана е релаксацията на течност в отворен съд, от който се издърпва вертикално нагоре тънка твърда пластина с постоянна скорост. Чрез този процес експериментално се определят омокрящите характеристики на разнообразни твърди материали. Пластината има химически дефекти, които водят до деформация на контактната линия. За моделиране на движението на течността се използва метод, отчитащ дисипацията на енергия, свързана с макроскопичното движение на трифазната контактна линия. Детайлното сравнение с експерименталните резултати на френски учени за PDMS течност, стичаща се по флуоринизирана повърхност, показва, че числените симулации описват по-добре експерименталните резултати от съществуващите решения на алтернативните модели.

2.2 Най-представителни научно-приложни постижения

ИЗМЕРИТЕЛНА СИСТЕМА, УСТРОЙСТВО И СОФТУЕР ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕЛЕКТРОРЕОЛОГИЧНИ СВОЙСТВА НА БИОЛОГИЧНИ ТЕЧНОСТИ

ст.н.с. д-р Надя Антонова

С помощта на разработените измерителна система и устройство за събиране и обработка на данни на базата на ротационен вискозиметър Contraves Low Shear 30 са проведени серия от експерименти за едновременно определяне на специфичната електрическа проводимост и реологичните свойства на биологични течности и естествени биологични смеси, в т.ч. и кръв, във функция от скоростта на деформация и при различна локална структура на течението. Разработен е нов чувствителен инструмент за изясняване явлението на еритроцитната агрегация и прилагането му при изследвания на патологични състояния на организма с цел подобряване на тяхната диагностика. Системата намира приложение в съвместната работа на ИМех с Института по физико-химия, Института по експериментална морфология и антропология, както и в медицинската практика за определяне на електрореологичните свойства на кръвта и бърза диагностика в Медицинския университет и СБАЛНП „Св. Наум” в София.

МЕТОД И УСТРОЙСТВО ЗА МАГНИТНО-ШУМОВО И МАГНИТНО-ЗВУКОВО ТЕСТВАНЕ НА ФРОМАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ

ст.н.с. Георги Велев

Създаден е метод и е конструирано устройство за магнитно-шумово и магнитно-звучово тестване на феромагнитни материали. Методът се основава на едновременното измерване на две електро-физични величини. Устройството може да се използва за безразрушителен контрол на материали и за тяхното сортиране по определени параметри. Подадена е заявка за патентоване.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАТЕРИАЛНИТЕ СВОЙСТВА НА ТЪНКИ МЕДНИ ПОКРИТИЯ С ПОМОЩТА НА МЕТОДА НА КРАЙНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

ст.н.с. д-р Румен Янков

Изследвани са механичните свойства на тънки медни покрития, отложени по електрохимичен път върху месингова подложка. Определена е експерименталната крива „натоварване-преместване” чрез измерване диагонала на отпечатъка на индентора след разтоварване при микроиндентация. Процесът на индентация е моделиран числено посредством Метода на крайните елементи и получените числени криви „натоварване-преместване” са съпоставени с експерименталните. Получено е много добро съвпадение между числените и експерименталните резултати.

2.3. Най-представителни научни и/или научно-приложни постижения в резултат от международното сътрудничество

ИЗСЛЕДВАНЕ НА МЕХАНИЗМИ ОТГОВОРНИ ЗА ПОЯВАТА НА РАКОВИ КЛЕТКИ

ст.н.с. д-р Светослав Николов

В рамките на международен научен проект COSBICS от БПИ се изследват механизми, отговорни за появата на ракови клетки в организмите, на базата на математични модели на различни сигнални пътеки. Качественият и числен анализ на предложения модифициран модел доказва решаващата роля на инхибиторните протеини (Raf1 kinase inhibitor protein) като модулатори на осцилации (потология) в NFκB сигнална пътека.

С въвеждането на време-закъснение, отчитащо генната експресия, в модела за протеинното взаимодействие и модела за замълчаване на гените (RNA silencing) се получават нови динамични характеристики, описващи по-пълно съответните механизми. Аналитичните и числени пресмятания показват, че време-закъснението е основен бифуркационен параметър. Показано е, че хаотичното поведение на системите отговаря на тежки патологии - необратимо трайно превръщане на клетките в ракови.

МЕТОДИ ЗА ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ В КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИ НА НЕЛИНЕЙНИ ДИНАМИЧНИ МОДЕЛИ

ст.н.с. д-р Емил Маноах

В сътрудничество с учени от Университета в Стратклайд, Шотландия е развита идеята за използване на нелинейното динамично поведение на конструкции за търсене на повреди в тях. Стратегията е основана на изследване на фазовото пространство на принудените трептения с големи амплитуди на конструкции, подложени на хармонично натоварване с честоти близки до резонансните. Въведени са два нови индекса на увреденост на конструкциите, основани на статистическото разпределение на точките от атрактора и на картите на Поанкаре на системата. Тези индекси на увреденост и критерии позволяват идентифицирането на повреди в конструкции, както и тяхното локализиране. Приложимостта на предлаганите подходи е демонстрирана на числени примери за квадратни, правоъгълни и кръгли плочи. Създадени са също аналитичен модел за трептенията на правоъгълни плочи с пукнатина и приближен метод за решаване на полученото нелинейно уравнение.

РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ВЪЛНИ В НЕХОМОГЕННИ АНИЗОТРОПНИ И ПИЕЗОЕЛЕКТРИЧНИ СРЕДИ С ПУКНАТИНИ И ВКЛЮЧЕНИЯ

ст. н.с. II ст. д-р Петя Динева

Съвместно с колектив от Техническия университет в Дармщадт, Германия е изследвано разпространението на вълни в анизотропни и пиезоелектрични среди с пукнатини и включения, като е разработена ефективна числена методика, базирана на

несингулярен метод на граничните интегрални уравнения. За случая на пиезоелектрична анизотропна равнина с различни по форма пукнатина и включение са намерени динамичното поле и полето на концентрация на напрежението около включението. Получените резултати имат пряко приложение към механиката на разрушението и могат да послужат за решаване на обратни задачи за идентификация на местоположението, формата и размера на пукнатини при безразрушителен анализ на качеството на материали в съвременните технологични процеси.

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИНСТИТУТА

Институтът по механика има много широко международно сътрудничество с учени и водещи научни организации и институции от всички континенти и много от тях са институционализирани. През отчетната година в института са изпълнявани 4 проекта по 6-та РП и 1 проект по 7-ма РП на ЕС с координатори от Англия, Германия, Полша и Швейцария и Франция, 2 проекта по COST на Европейската научна фондация, 1 проект по програма ИНТАС., 1 проект от Научната програма на НАТО с партньор от Шотландия и 1 проект по програма „Рила” с Франция, финансиран от МОН.

В рамките на двустранните междуакадемични споразумения на БАН са разработени 20 научни проекта с Кралското общество на Англия (2), с ДФГ на Германия (3), със СНРС на Франция (3), с Белгийския НФНИ (1) и с Академиите на науките на Русия (5), Беларус (1), Украйна (1), Унгария (1), Чехия (1) и Израел (2). Разработват се също 2 междуинститутски проекта с научни институти на Франция и Русия.

Разработваните теми обхващат актуални проблеми от областта на механиката и биомеханиката с приложения в нанотехнологиите, технологиите на нови материали, микро- и нано-роботиката, информационните технологии, геномиката, както и от областта на геокосмическата хидродинамика. Основна насока и задача пред нас е включването ни в максимален брой проекти по 7РП. Въпреки, че учени от института са подали (заедно с европейски партньори) около 10 предложения за финансиране, то досега е одобрен само един проект и на друг сме съизпълнител. Този резултат не ни удовлетворява и през 2009 година ще бъдат положени максимални усилия за подпомагане учените, желаещи да подготвят такива проекти с надеждата, че ще постигнем по-голям успех.

Най-значими международно финансирани проекти са:

“Хибриден много прецизен производствен процес, основан на позиционен и самоорганизиращ се монтаж на комплексни микро- продукти”- Проект по 6-та РП на ЕС, координатор ст.н.с. д-р Костадин Костадинов

Проектът има за цел развитието на нови гъвкави 3D автоматизирани производствени системи с точност на позициониране от 100 нанометри за комплексни микро-устройства. На основата на много прецизни работи и на технологията за самоорганизиращ се монтаж ще се повиши производството на високо стойностни стратегически и нови микро-продукти. Основавайки се на последните научни изследвания в роботиката и самоорганизиращия се монтаж академичните и потребителските партньори на проекта ще направят възможно разработването на хибридни/самоасемблиращи технологии за индустриални цели в Европа.

**“Изчислителна системна биология на клетъчното сигнализиране”,
COSBICS - Проект по 6-та РП на ЕС, координатор ст.н.с. д-р Вълко Петров**

Проектът разглежда рака като болест на вътрешно-клетъчно равнище със цел да установи и приложи нова изчислителна схема в изследването на динамичните взаимодействия на молекулите вътре в клетките. В проекта се изследват експериментално и теоретично две основни сигнални мрежи: Ras/Raf/MEK/ERK - пътеката и JAK/STAT – пътеката, които са сърцевината на вътрешно-клетъчния механизъм, управляващ растежа, диференциацията и преживяването на клетката. Усилията на института са насочени към динамичното моделиране на взаимодействието на ERK и STAT протеини с отчитане на кинетиката на активиране и фосфорилиране на участващите в процесите молекули и ролята на тяхната дифузия в клетъчното сигнализиране.

„Многокомпонентни материали за дълговременно и надеждно приложение”, Европейска научна мрежа KMM-NoE - 6-та РП на ЕС, координатор чл-кор. Ангел Балтов

Основната цел на мрежата е създаването на действаща Европейска структура от водещи научни институти и големи индустриални компании в областта на моделирането (на микро- и макро-ниво) на механичното и температурно поведение на интерметалици и двустранно изолирани метало-керамични функционални материали при работни и екстремни условия и тяхното производство. Такива екстремни условия са типични за актуалните приложения на многокомпонентни материали в самолетостроенето, автомобилната индустрия, трибологията, при производството на електронни устройства, микро-роботи, биологични имплантанти и др.

4. УЧАСТИЕ НА ИНСТИТУТА ПО МЕХАНИКА В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

През 2008 г. сътрудниците на Института по механика участват активно в подготовката на докторанти, студенти и специалисти, обучавани в института и някои ВУЗ от страната и чужбина. През годината в института се обучават 12 докторанти - 7 редовни, 2 задочни и 3 докторанти на самостоятелна подготовка. Защитени са 5 дисертации за научната и образователна степен „доктор” в следните области:

- механика на деформируемото твърдо тяло – числено моделиране на експерименти на микротвърдост; изследване на увреденост на материала при горещо валцуване на метални листове;
- механика на флуидите – течения в поливен тръбопровод с капкообразуватели;
- биомеханика – динамичен анализ на времезакъснителни модели в молекулярната биомеханика;
- физика - числено моделиране на светлинното разсейване от микрочастици.

В резултат на спечелен конкурс по Програма „Развитие на човешките ресурси” на Европейския съюз 24 млади сътрудници и докторанти на института преминават курсове за повишение на тяхната квалификация.

Учени от института ръководят 1 докторант в ТУ – София– Филиал Пловдив и 1 докторант в Баухаус Университет, Ваймар, Германия. През годината са четени лекции във Факултета по математика и информатика, Физическия факултет и Биологическия факултет на СУ “Св. Кл. Охридски”, НБУ - София, ТУ – София, ТУ – София – Филиал Пловдив, ТУ - Варна и други ВУЗ, както и в два университета в чужбина – Московския институт по физика и технология, Москва, Русия и Калифорнийския университет на Лос Анжелис, САЩ. Общият хорариум на лекциите е 924 часа, а на упражненията - 801 часа. Водени са курсове за следдипломна квалификация с общ хорариум 1050 часа. Осъществено е също ръководство на 5 дипломанти от СУ “Св. Кл. Охридски”, ТУ–София – филиал Пловдив и Баухаус Университет, Ваймар, Германия. Отпечатани са 2 учебни помагала за средното образование.

Пълна справка за преподавателската дейност на сътрудниците на института е дадена в *Приложение 9*.

5. ИНОВАЦИОННА И СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ИНСТИТУТА ПО МЕХАНИКА И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ - 2008 г.

Получените собствени приходи от стопанската и иновационна дейност на ИМех са в размер на **306 292 лв.**

5.1 Съвместна иновационна и стопанска дейност с външни организации: 254 524 лв.

- договори с български фирми и организации 254 524 лв.
 в т.ч.:
- договори с НИФ 22 984 лв.
 - „Химически продукти” ООД (iD4) 10 192 лв.
 - „Херти” ООД (iD4) 4 772 лв.
 - „Чита Комерс” ООД (iD4) 8 020 лв.

други договори:
 в т.ч.: - „Полимеринжект” ЕООД 600 лв.
 - „Агромехсервиз” ООД 1 320 лв.
 - „Антоанета НВ” ООД 2 136 лв.
 - „Атоменергостройпрогрес” ЕАД 3 606 лв.
 - „БЕМБИ” ООД 360 лв.
 - „Бест Билдинг” ЕООД 780 лв.
 - „Бетон Монтана” ООД 1 347 лв.
 - „Бетон ЦВ” ООД 3 576 лв.
 - „Булмекс” ЕООД 1 824 лв.
 - „Бурлаков” ООД 1 818 лв.
 - „Вежен” ООД 3 300 лв.
 - ВН Бетон ООД 360 лв.
 - „Водно стопанство” АД 300 лв.
 - „Водно строителство Силистра” АД 1 350 лв.
 - „Добротица БСК-Бч” ЕООД 2 184 лв.
 - „Добротица БСК-Д” ЕООД 1 620 лв.
 - „Евротранс логистик” ЕООД 1 400 лв.
 - ИДНА 48 Т.Годоров ЕТ 360 лв.
 - „Изола Петров” ЕООД 1 740 лв.
 - „Интегрирани пътни системи” 1 800 лв.
 - „Ками” АД 1 836 лв.
 - „Кльокнер металснаб” АД 3 840 лв.
 - „Корект” ООД 3 588 лв.
 - „Круни 95” АД 1 530 лв.
 - „Мега профил” ЕООД 2 400 лв.
 - „Механизация и автотранспорт ЦВ” ЕООД 240 лв.
 - „МИ Пет” ООД 2 040 лв.
 - „Огоста” АД 1 980 лв.
 - „ПГС-М” ООД 2 160 лв.

- „Перфектстрой-М.Йорданова” ЕТ		840 лв.
- “Плам Транс” ЕООД		1 860 лв.
- “Прециз интер холдинг” АД		4 992 лв.
- “Пътища и мостове” ЕООД		10 896 лв.
- „Радита” ООД		3 552 лв.
- “РАЛ 202” ЕООД		3 984 лв.
- “РСК”- АД		5 646 лв.
- “Строител Криводол” ЕООД		2 940 лв.
- “Строителни конструкции” ООД		2 460 лв.
- “Стройко 21 век” ООД		360 лв.
- ТБМ 2000 ЕООД		360 лв.
- “Текон” ООД		120 лв.
- “Трансстрой Русе” АД		1 656 лв.
- “Хъс” ООД		1 680 лв.
- “Атракта Холидейс” ЕАД (iТ6)		22 112 лв.
- “Дръстър 2004” АД (iТ6)		360 лв.
- “ССНВС България” АД (iТ6)		10 214 лв.
- “Оптикс” АД (iТ6)		4 942 лв.
- “Строй Спед” ЕООД (iТ6)		2 624 лв.
- “ТСО”-район Банка (iТ6)		842 лв.
-договори с общини		97 705 лв.
в т.ч.: - Община Ботевград (iТ6)		12 254 лв.
- Община Етрополе (iТ6)		713 лв.
- Община Левски (iТ6)		1 810 лв.
- Община Пазарджик (iТ6)		16 111 лв.
- Община Панагюрище (iТ6)		2 858 лв.
- Община Разград (iТ6)		2 453 лв.
- Община Самоков (iТ6)		49 217 лв.
- Столична община (iТ6)		12 289 лв.

5.2. Извършен трансфер на технологии и/или подготовка за трансфер на технологии по договор с фирми

5.3. Отдаване под наем на помещения и материална база – приходи от наеми на имущество (§ 24-05) **10 354 лв.**
10 354 лв.

5.4. Сведения за друга стопанска дейност **41 414 лв.**

- лихви (от сметки и от наематели) 313 лв.
- Курсови разлики -473 лв
- др. неданъчни приходи
- СНС 14 453 лв.
- внесен ДДС -20 600 лв.
- внесен данък в/у приходите от стоп.д-ст -3 529 лв.
- от такси докторанти 585 лв.
- от услуги 4 958 лв.
- от курсове (по дефектоскопия и Договор с НБУ) 24 766 лв.
11 970 лв.
- от такси семинари (КМ) 336 лв.
- орг. на межд. конференции и симпозиуми и НАТО конф. 1 485 лв.
3 960 лв.

- от абонамент списание ТПМ	1 212 лв.
- дарения	1 978 лв.

Стопанската дейност на ИМех се групира в няколко направления:

Научно-внедрителска, експертна и консултантска	254 524 лв.
Наем	10 354 лв.
Организация на научни мероприятия	5 445 лв.
Докторанти	585 лв.
Курсове	24 766 лв.
и дог. с НБУ	11 970 лв.
Други	20 060 лв.
Аб. Списание ТПМ	1 212 лв.
Дарение	1 978 лв.
(вн. данък, ДДС, курсови разлики)	-24 602 лв.

ОБЩО: 306 292 лв.

Научно-внедрителската, експертна и консултантска дейност включва 69 договора с 62 фирми и организации. Институтът по механика чрез групата ”Мехатрол” е оценител на съответствието на строителни материали. Тази дейност е довела до приходи от 91 000 лв. от договори с 42 фирми. Стопанските договори, сключени от групата по Хидро-автоматизация с р-л ст.н.с. Вл. Медникаров са с 14 фирми и организации на обща стойност 138 800 лв. Общият брой на договорите на ИМех е нараснал, но собствените приходи от стопанска и иновационна дейност в сравнение с предишната година са намалели с около 50 000 лв. ИМех е участвал (както и предишната година) в 3 договора, подкрепяни от Националният иновационен фонд (НИФ) на обща стойност 23 000 лв.

По-значителен финансов принос имат следните договори:

1. Договори с “Община Самоков” за 49 217 лв.

Комплекс съоръжения за “Художествено-декоративно светодиодно осветление” на сгради и паметници в Самоков.

ръководител ст.н.с. II ст. Вл. Медникаров

2. Договори с “Атракта Холидейс ” за 22 112 лв.

Технологична система и комплекс съоръжения за “Художествено-декоративно светодиодно осветление” на търговско-развлекателен комплекс –Албена.

ръководител ст.н.с. II ст. Вл. Медникаров.

3. Договори с “Община Пазарджик” за 16 111 лв.

Технологична система и съоръжения за художествен фонтанен комплекс в Пазарджик.

ръководител ст.н.с. II ст. Вл. Медникаров.

ИМех е предоставил 6 помещения под наем на 5 фирми, от които са получени приходи в размер на 10 354 лв. Дадените помещения не възпрепятстват основната дейност на института.

ИНСТИТУТ ПО МЕХАНИКА

**6. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ ЗА
2008 г.**

Получената от института бюджетна субсидия от ЦУ на БАН за 2008 година е	1 390 100 лв.,
а пълната сума на приходите извън бюджетната субсидия от ЦУ на БАН е-	1 004 058 лв.
в т.ч.:	
(a1) получени трансфери от МОН в размер на	348 850 лв.
(a2) трансфер от МОН по ОП „РЧР”	38 651 лв.
и 616 557 лв. от:	
(б) собствени приходи от стоп. и иновационна дейност	
(вж. т. 5) 306 292 лв.
(в) приходи от международни договори	310 265 лв.
Общата сума на разходите е	1 944 897 лв.
в т.ч. от бюджетна субсидия	1 378 965 лв.
от собствени приходи (а1,б)	341 651 лв.
от международни договори	185 630 лв.
извънбюджетни приходи-договор МОН по ОП „РЧР”	38 651 лв.
и са направени за:	
1. ФРЗ - списъчен персонал	1 043 470 лв.
в т.ч.:	
1.1. Заплати на персонала, зает по трудови правоотношения от бюджетна субсидия	1043 470 лв.
2. Други възнаграждения и плащания на персонал	209 707 лв.
в.т.ч.:	
- нещатен персонал по трудови правоотношения	2 700 лв.
- персонал по извънтрудови правоотношения (договори с МОН, външни възложители и проекти по БРП на ЕС, стоп. договори)	
144 101 лв.	
- обезщетения по чл. 222 КТ	632 лв.
- обезщетения по чл. 224 КТ	2 349 лв.
- болнични работодател	760 лв.
- СБКО (помощи болест)	300 лв.
- други плащания, възнаграждения по договори	58 865 лв.
3. Осигур. вноски от работодател	234 367 лв.
в т.ч.:	
-ДОО	180 469 лв.
-Здравно осигурителни вноски	43 298 лв.
-Вноски за доп. задълж. осигуряване от работодател	10 600 лв.
4. Издръжка	341 903 лв.
в т.ч.:	
4.1. Храна	366 лв.
4.2 Постелен инвентар и раб. Облекло	2 087 лв.
4.3. Учебни и научно-изследователски разходи и книги за библиотеките	27 702 лв.
4.4. Материали	93 324 лв.

4.5. Вода, горива и енергия	60 248 лв.
4.6. Разходи за външни услуги	66 569 лв.
в т.ч.:	
- Разходи за транспортни услуги	2 144 лв.
- Разходи за телекомуникационни и пощенски услуги	7 738 лв.
- Разходи за поддръжка на софтуер	756 лв.
- Р-ди за поддръжка и ремонт на хардуер	697 лв.
- Медицински у-ги по договор-Грийнберг	1 035 лв.
- Други разходи за външни услуги	54 199 лв.
4.7 Разходи за ремонт	12 731 лв.
4.8. Платени данъци, мита и такси	6 444 лв.
в т.ч.:	
- възстановено ДДС	-4 096 лв.
- такса битови отпадъци	10 540 лв.
4.9. Командировки в страната	28 926 лв.
4.10. Краткосрочни командировки в чужбина	35 167 лв.
4.11. Разходи за застраховки	204 лв.
4.12. Разходи за банково обслужване (други финансови услуги)	474 лв.
4.13. Разходи за неустойки, глоби и др.	1 лв.
4.14. СБКО –ваучери	4 304 лв.
4.15. Посрещане на гости и представителни разходи	3 356 лв.
5. Стипендии	19 400 лв.
6. Разходи за членски внос	1 096 лв.
7. Придобиване на ДМА	94 954 лв.
в т.ч.:	
7.1. Компютри и хардуер	83 768 лв.
7.2. Друго оборудване, машини и съоръжения	3 158 лв.
7.3. Стопански инвентар	8 028 лв.

Общият брой на сключените договори с български фирми и организации, министерства и ведомства е нараснал, но общата сума на приходите от стопанска дейност е намаляла спрямо 2007 г. (с около 50 000 лв. по-малко). Собствените приходи на ИМех са нараснали приблизително с 390 000 лв. в сравнение с 2007 г. и представляват около 42 % от общата сума на приходите (или 72% от бюджетната субсидия). Това нарастване се дължи на по-големите приходи от договори с Националния фонд за НИ и от приноса на спечелените договори по БРП и 7РП на ЕС. И тази година ИМех има 3 договора с НИФ.

Както и през предишните години в бюджетната субсидия няма предвидени средства за научно-изследователска дейност, недостатъчни са средствата за закупуване на софтуер и хардуер, както и за абонамент на реномирани списания. Недостатъчната бюджетна субсидия принуждава ръководството на института да плаща значителна част от средствата, необходими за научни процедури, а също така да отделя средства за поддръжката на сградата от собствените приходи на института.

7. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ИНСТИТУТА ПО МЕХАНИКА В ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ

7.1 Списание “Теоретична и приложна механика” (Journal of Theoretical and Applied Mechanics)

През 2008 г. продължи успешно издаването на “Journal of Theoretical and Applied Mechanics”. Това стана благодарение на финансовата подкрепа на СИД на БАН, резултати от книгообмен, абонамент и продажби в Редакцията.

През изтеклата година излизат от печат първите три книжки за 2008 г., а книжка 4 е под печат, като в тях са публикувани 21 статии. Две от книжките са тематично насочени и оформени от поканен редактор проф. Т. Шанц от Баухаус Университет, Ваймар, Германия. Те отразяват последните постижения на водещи специалисти от Европа в областта на изчислителната геомеханика.

Списанието се разпространява у нас чрез абонамент и продажби в Редакцията, както и в чужбина чрез абонамент и главно чрез книгообмен. По договор с “Български пощи” ЕАД, гр. София са разпространени 72 бр., като чрез книгообмен чрез ЦБ на БАН – 51, абонамент – 15 и Народна библиотека “Св. Св. Кирил и Методий” – 6 броя.

7.2. Поредица “Биомеханика” (Series on Biomechanics)

През 2007 г. бе възстановено издаването на поредица Биомеханика на английски език под ново заглавие Series on Biomechanics. Поради кончината на Главния редактор ст.н.с. I ст. Ю. Тошев през 2008 г. бе забавено отпечатването на следващия брой. Дейността по подготовката на броя се възобнови след оглавяването на поредицата от акад. Я. Иванов.

7.3 Библиотечна дейност

През 2008 г. в библиотеката на Института по механика бяха изпълнявани всички текущи задачи, свързани с комплектуването на нови заглавия и библиотечно-библиографското обслужване на читателите. Във фонда са постъпили 639 тома, от които 204 книги и 435 периодични издания – книгите - основно чрез дарение, а периодичните издания – главно чрез абонамент и по книгообмен. Общата стойност на новонабавените библиотечни материали е 24 329 лв., а общият фонд на библиотеката в края на 2008 година е 9 143 тома, в това число 3214 книги, 5385 тома периодични издания и 544 тома специални библиотечни документа /микрофиши/. Регистрирани са 139 читатели. 95 от тях са от научното звено, 35 - от системата на БАН, а 7 са външни. Ползвани са 2875 тома, от които 698 за дома и 2177 в читалнята. През годината текущо бяха правени библиографски справки на читатели в Централна библиотека на БАН, библиотеки от системата на БАН, НБКМ и други големи научни библиотеки. Все повече се улеснява информационното обслужване на читателите благодарение на нарастващия брой бази данни – както тези, в които се влиза през страницата на Централна библиотека, така и всички останали, които осигуряват свободен достъп. За съжаление през 2008 г. имаше проблеми с ползването на някои от тези бази данни.