

Matematické modelování ve fyzice a v technice

Matematické modelování

je svým způsobem unikátní mezioborové studium, které spojuje dva odborné směry, jež lze na MFF UK studovat, matematiku a fyziku. Přes značnou šíři záběru udržujeme vysokou kvalitu v obou oblastech. Usilujeme, aby naši absolventi byli schopni překlenout komunikační bariéry a někdy i propasti mezi inženýry, teoretickými matematiky, fyziky a programátory. I díky této schopnosti se naši absolventi snadno uplatňují jak v oblasti aplikované matematiky, fyzikálních a technických oborech, tak v akademických a komerčních sférách u nás i v zahraničí (EU, USA).



Co modelování nabízí

Ačkoli toto magisterské studium začíná jak na matematice (obor Matematické modelování ve fyzice a technice) tak na fyzice (obor Matematické a počítačové modelování ve fyzice a technice) zpravidla ve čtvrtém ročníku, studentům doporučujeme absolvování některých klíčových kurzů již během třetího ročníku bakalářského studia oborů obecná matematika nebo obecná fyzika. Studium Matematického modelování je zaměřeno zejména na porozumění a získání znalostí z těchto okruhů:

Matematické modelování:

Dozvíte se, že rozličné fyzikální, biologické, medicínské, ekonomické či ekologické děje se dají popsat matematickým jazykem a naučíte se jak formulovat modely, aby byly prakticky použitelné a zároveň teoreticky podložené.

Fyzika kontinua:

Seznámíte se s tím, jak popsat spojité prostředí nejen jednoduchých materiálů (kapalin, plynů, tuhých těles), ale i materiálů komplikovanějších (směsí, polymerů, živých tkání). Představíme Vám mechanické, chemické i tepelné vlastnosti těchto látek a naučíme Vás tyto vlastnosti matematicky popisovat.

Diferenciální rovnice:

Většina přírodních dějů, od pohybu planet přes proudění vzduchu leteckým motorem, pohybu zemských desek až po proudění krve v cévách, se dá popsat pomocí diferenciálních rovnic. Naučíte se řešit obyčejné i parciální diferenciální rovnice a dozvíte se, jak by byl svět jednoduchý, ale i nudný, kdyby byl jen lineární.

Funkcionální analýza:

Naučíte se elegantní, přehledné a široce aplikovatelné abstraktní metody, jejichž znalost oceníte zvláště při řešení diferenciálních rovnic, v numerické analýze a třeba i v kvantové fyzice a které vám dají rigorózní teoretický základ, jenž vás odliší od absolventů technických škol.

Numerická analýza:

Dozvíte se, jak dotáhnout řešení diferenciálních rovnic do vítězného konce a naučíte se přenechat jejich numerické řešení počítačům. Získáte přehled jak a proč (ne)fungují různé numerické metody.

Numerický software:

Naučíte se převést numerickou metodu v efektivní algoritmus použitelný pro reálný výpočet. Seznámíte se s hotovými akademickými i komerčními balíky programů pro řešení rovnic i s technikami pro napsání vlastního softwaru v případě složitějších modelů. Pro náročné výpočty provozujeme 72 procesorový klastr, který neustále rozšiřujeme.

Obor Matematické modelování byl založen v roce 1987 profesory Ivo Markem, Janem Kratochvílem a Jindřichem Nečasem. I dnes se během svého studia setkáte s řadou ve světě známých osobností. Na našem oboru se snažíme o vlídný, individuální přístup ke každému studentovi. Při výběru diplomové práce na počátku čtvrtého roku studia může student plně uplatnit své zájmy a schopnosti a může tak klást důraz na teoretickou či výpočetní nebo fyzikální stránku daného problému. Tématem diplomových prací a následně i náplní postgraduálního studia jsou různé reálné jevy, převážně v nelineární technice a termomechanice tuhých těles, proudění tekutin a jejich směsí, ve fyzice plazmatu, v živých organismech. Zabýváme se matematickou a numerickou analýzou proudění tekutin v turbínách či v geologickém prostředí, modelováním proudění krve v tepnách či ve svalech, navrhujeme optimální tvar strojírenských součástí, studujeme nové kompozitní a chytré materiály s tvarovou pamětí, plasticitu v kovech, ferromagnetické materiály, složité procesy v plazmatu, transport iontů v buňkách, remodulace kostí a mnoho jiného.

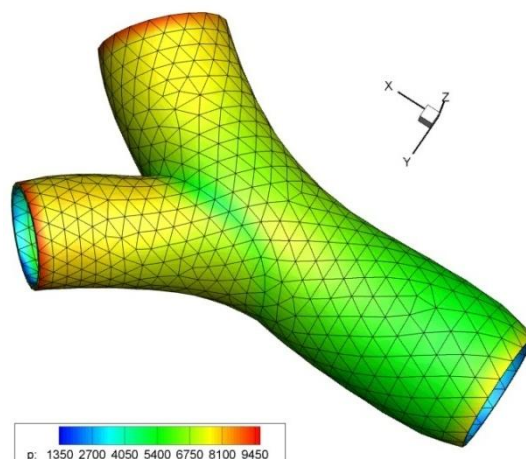


Počítačový cluster Sněhurka, čítající 104 procesorů s celkovou operační pamětí 300GB a 10TB úložného prostoru

Máme řadu dlouhodobých spoluprací se zahraničními univerzitami a výzkumnými pracovišti, a tak není výjimkou, že schopní studenti mohou vyjíždět do zahraničí již v průběhu čtvrtého roku studia v rámci standardních výměnných programů jako je např. Erasmus. Studenti mají také možnost se zapojit do vědecké činnosti v rámci Centra Jindřicha Nečase pro matematické modelování. Díky konferencím a kursům pořádaným pravidelně naším oborem mají nadaní studenti možnost vstoupit velmi brzy i do sféry vědeckého bádání. Naši absolventi mají možnost pokračovat na postgraduálním studiu, ať už u nás na MFF UK na navazujícím oboru doktorského studia Matematické a počítačové modelování nebo i jinde v ČR, Evropě či zámoří.

A nakonec: organizujeme pravidelně společenské akce, mezi něž patří zahajovací večer na počátku zimního semestru, před Vánoci pak "Besídka v ústavu" a na závěr semestru pořádáme i neformální výjezdové akce mimo Prahu.

Pokud by Vás o našem oboru zajímalo více, navštivte naše webové stránky nebo kontaktujte kohokoliv z nás.



3D výpočet interakce tekutiny a pevné látky v aplikaci na proudění krve v rozvětvené tepně.

<http://www.karlin.mff.cuni.cz/mod>
Matematický Ústav UK, 3.patro, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8

prof. RNDr. Josef Málek, DSc.
josef.malek@mff.cuni.cz

doc. Mgr. Milan Pokorný, Ph.D.
milan.pokorny@mff.cuni.cz

RNDr. Jaroslav Hron, Ph.D.
jaroslav.hron@mff.cuni.cz

prof. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.
tomas.roubicek@mff.cuni.cz

RNDr. Miroslav Bulíček, Ph.D.
miroslav.bulicek@mff.cuni.cz

Mgr. Vít Průša, Ph.D.
vit.prusa@mff.cuni.cz