

Témata disertačních prací na akademický rok 2023/2024 Studijní program: Aplikovaná mechanika

	Téma disertační práce	Školitel	Katedra
1.	Termoakustická separace plyné směsi V současné době je v průmyslu velká poptávka po separaci plyných částí různých směsí ve velmi malém měřítku. Tento problém lze vyřešit s použitím termoakustického zařízení, kdy lze separaci jednotlivých molekul provést pomocí akustických vln. Cílem této práce je návrh, konstrukce a ozkoušení zařízení umožňující oddělit složku lehkého plynu od složky těžkého plynu pomocí teplotního gradientu způsobeného akustickými vlnami.	prof. Ing. Tomáš Vít, Ph.D. Školitel specialista: doc. Ing. Petra Dančová, Ph.D.	KEZ
2.	Experimentální a numerické vyšetřování součinitele přestupu tepla Dizertační práce se bude zabývat určením přestupu tepla na desce odlišné teploty od teploty dopadající tekutiny z trysky. Dále bude v práci zkoumáno teplotní a rychlostní pole dopadající tekutiny. Experimenty budou provedeny metodami CTA (Constant Temperature Anemometry) pro určení rychlosti a součinitele přestupu tepla, DHI (digital holographic interferometry) pro určení teplotních polí a 3D PIV (particle image velocimetry) pro určení rychlostních a tlakových polí. Na základě experimentů budou provedeny numerické simulace pomocí FVM. Veškeré výsledky student důkladně zanalyzuje a porovná s teorií a pracemi ostatních autorů. Důležitou částí disertační práce bude literární rešerše studované problematiky.	prof. Ing. Tomáš Vít, Ph.D. Školitel specialista: doc. Ing. Petra Dančová, Ph.D.	KEZ
3.	Neizotermická vírová řada v kapalinách a plynech Předmětem této práce je obtékání ohřívaného tělesa v režimu periodického úplavu. Jak známo, ohřev ve vzduchu má stabilizující vliv na úplav, tzn., snižuje frekvenci odtrhávání vírů, popř. může vírovou řadu zcela potlačit. Naopak ohřev ve vodě má účinek destabilizující, tj. zvyšuje frekvenci odtrhávání vírů nebo může způsobit vznik vírové řady. Jak ukazují výsledky z posledních let, pro zobecnění poznatků prozatím není dostatek údajů. Cílem práce je experimentální vyšetřování optickými metodami a termoanemometrickým měřením.	doc. Ing. Zdeněk Trávníček, CSc. Školitel specialista: prof. Ing. Tomáš Vít, Ph.D.	KEZ

4.	Vlastnosti teplosměnných kapalin na bázi vody v podchlazeném metastabilním stavu Předmětem práce bude experimentální a teoretický výzkum termofyzikálních vlastností teplosměnných kapalin na bázi vody, tj. směsí vody s alkoholy (např. etylen glykol, metanol) a solemi (NaCl, CaCl₂). Vlastnosti vybraných směsí budou studovány jednak v termodynamicky rovnovážném stavu a dále pak v metastabilním podchlazeném stavu při teplotách nižších než je teplota tuhnutí. V experimentální části bude měřeno zejména povrchové napětí pomocí aparatury vyvinuté v Laboratoři kinetiky fázových přechodů na ÚT AV ČR případně hustota a tepelná vodivost pomocí komerčních přístrojů. V teoretické části budou vyvíjeny korelace vybraných vlastností využitelné v praktickém návrhu chladících okruhů spolu s moderní stavovou rovnicí PC-SAFT spojenou s gradientní teorií umožňující modelování fázových rozhraní a nukleace. Zájemce o téma by měl mít kladný vztah jak k experimentálnímu výzkumu, tak k technickým výpočtům a programování.	Ing. Václav Vinš, Ph.D. Školitel specialista: doc. Ing. Petra Dančová, Ph.D.	KEZ
5.	Generování elektrické energie využitím nežádoucích vibrací strojů Anotace: Pro zvýšení bezpečnosti a výkonu je provoz strojů a konstrukcí monitorován soustavou snímačů a jejich data jsou pravidelně odesílána. Napájení těchto senzorů lze řešit prostřednictvím tzv. sklízení energie, kdy mechanická energie vibrací stroje je převáděna vhodným převodníkem na elektrickou energii aniž by to ovlivnilo chování stroje. Cílem disertační práce je navrhnout a ověřit vhodný systém založený na využití magnetostrikčních nebo piezoelektrických materiálů na přeměnu mechanické energie vibrací na elektrickou energii. Experimentální ověření a vytvoření numerického modelu tohoto systému.	doc. Ing. Iva Petříková, Ph.D.	KMP
6.	Experimentální a teoretický výzkum mechanických vlastností kompozitů s maticí z akrylátové pryskyřice vyztužených přírodními vlákny a textiliemi z přírodních vláken. Numerické modelování jejich odezvy pomocí MKP na základě vhodného materiálového modelu Anotace: Experimentální a teoretický výzkum mechanických vlastností kompozitů s maticí z akrylátové pryskyřice vyztužených přírodními vlákny a textiliemi z přírodních vláken. Numerické modelování jejich odezvy pomocí MKP. Akrylátové pryskyřice jsou založené na vodní bázi a velmi dobře smáčí výztuž z přírodních vláken. Kompozit je 100% zelený, neboť při jeho vytvrzování se neuvolňují žádné škodlivé organické látky. Tyto kompozity jsou lehké a jsou využívány v	doc. Ing. Iva Petříková, Ph.D.	KMP

	automobilovém a leteckém průmyslu.		
7.	Experimentální a teoretický výzkum chování polymerů s tvarovou pamětí (SMP) Anotace: Vlastnosti a odezva SMP jsou řízeny vnějšími poli - elektrickými, magnetickými, tepelnými a jinými. Předmětem disertační práce je experimentální a teoretický výzkum vlivu vnějších podnětů na výsledné vlastnosti SMP, návrh konstitutivních vztahů a numerické modelování odezvy pomocí MKP založené na vhodném materiálovém modelu, dále zkoumání mechanických vlastností z hlediska možných aplikací.	doc. Ing. Iva Petříková, Ph.D.	KMP
8.	Výzkum deformačního chování slitin s tvarovou pamětí na mikro a nano úrovni Anotace: Deformační chování slitin s tvarovou pamětí je podmíněné pohybem atomárních rozhraní mezi strukturami austenitu a martensitu. Předmětem výzkumu bude studium vlivu velikosti a krystalografie na pohyb rozhraní a tím také na funkční chování miniaturních komponent z těchto slitin. Výzkum bude kombinovat experimentální přístup s využitím systému pro nanomechanické testování v rastrovacím elektronovém mikroskopu, difrakčních metod a dále numerických simulací s uvážením teorie martensitických transformací.	Ing. Luděk Heller (Fyzikální ústav AV ČR, heller@fzu.cz) doc. Ing. Iva Petříková, Ph.D.	KMP
9.	Výzkum vlivu mikrostruktury na funkční chování slitin s tvarovou pamětí. Anotace: Funkční termomechanické chování slitin s tvarovou pamětí vyplývá z krystalograficky anisotropních mechanismů bezdifuzní vratné martensitické transformace a dvojčatění v martensitické fázi. Výzkum bude zaměřen na studium vlivu preferenční orientace mikrostruktury na funkční a strukturní chování těchto slitin. Výzkum bude zahrnovat technologickou část přípravy mikrostruktur termomechanickým namáháním a jejich charakterizaci elektronovou mikroskopií a difrakčními metodami. Výzkum bude dále zahrnovat charakterizaci deformačního chování a teoretickou část zaměřenou na analýzu vztahu mezi termomechanickým zpracováním, výslednou mikrostrukturní texturou a funkčním chováním. Výsledky umožní optimalizaci mikrostruktur slitin s tvarovou pamětí vzhledem požadavkům jednotlivých aplikací těchto slitin.	Ing. Luděk Heller (Fyzikální ústav AV ČR, heller@fzu.cz) doc. Ing. Iva Petříková, Ph.D.	KMP