



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta strojní

Informační brožura

Katedra energetických zařízení



Obsah:

Historie katedry	2
Historický vývoj oboru	2
Katedra tepelné techniky	2
Katedra (Ústav) termomechaniky a technického měření	2
Katedra termomechaniky	3
Katedra hydromechaniky a hydraulických mechanismů	3
Katedra tepelných a hydraulických zařízení	3
Katedra energetických zařízení	4
Personální složení katedry	5
Zajišťované obory	7
Seznam vyučovaných předmětů	9
Laboratoře katedry	10
Laboratoř hydrodynamické vizualizace	10
Laboratoř optických a termoanemometrických metod s počítačovým centrem - velínem	10
Laboratoř obnovitelných zdrojů energie	12
Laboratoř tepelně technických měření	12
Laboratoř energetických strojů a zařízení	13
Laboratoř počítačové dynamiky tekutin (CFD)	13
Laboratoř turbulence	14
Státní zkoušky	15
Vědecko-výzkumná činnost	15

Historie katedry

Tepelně energetické procesy provázejí celý vývoj člověka a stály tedy i u vzniku vysokého školství v Liberci v roce 1953. V úvodu lze vzpomenout těch kteří již nežijí, ale velmi se zasloužili o vznik a rozvoj výuky a výzkumu v oblastech tepelných a hydraulických zařízení: **Prof. Ing. Dr. Josef Kožoušek** v oboru spalovací motory, od r. 1953 do r. 1961 rektor VŠS; **Prof. Ing. František Kámen** v oboru provozní technika a kotle, od r. 1960 do r. 1963 proděkan TF; **Prof. Ing. Jiří Mayer**, oboru tepelné turbíny od r. 1957 do r. 1960 prorektor, později děkan SF a rektor; **Prof. Ing. Dr. Karel Sýkora** v oboru přenos tepla a hmoty, od r. 1966 do r. 1969 prorektor VŠST; **Doc. Ing. Svatopluk Němeček, CSc.** v oboru hydromechanika a hydraulické stroje lopatkové, od r. 1954 do r. 1957 prorektorem; **Prof. Ing. Jiří Kratochvíl, CSc.** v oboru dynamika plynů a proudové stroje, od r. 1965 do r. 1966 proděkan SF.

Historický vývoj oboru

Výuka oborových předmětů, zajišťovaných současnou katedrou energetických zařízení, byla zahájena ve školním roce 1956 - 1957 předmětem Hydromechanika. V dalších letech byla postupně zahajována výuka v oboru tepelných turbín a parních strojů (Prof. Mayer), parních kotlů (Prof. Kámen), kompresorů a chlazení (Prof. Mayer), termomechaniky a tepelné techniky (Prof. Sýkora).

Katedra tepelné techniky

Vedoucí: **Prof. Ing. Jiří Mayer** (1. 10. 1958 - 1. 9. 1976).

Katedra tepelné techniky, vedle výuky ve svém oboru, stála při zrodu organizace postgraduálního studia pro obor výpočetní techniky a u výstavby Automatizačního střediska, které bylo vybaveno počítačem MINSK 22 (Ing. Sláma, Ing. Bremec). Po jeho dobudování převzal výuku včetně výuky regulace a automatizace Ústav automatizace, regulace a výpočetní techniky (Prof. Ing. Bořivoj Hanuš, DrSc.). Katedra se též podílela na vytvoření studijního střediska programových forem vyučování, vybaveném examinačními stroji - EXAS. Toto středisko využívala celá řada kateder vysoké školy pro výuku a kontrolu výukového procesu. Vznikly první examinační programy z hydromechaniky, termomechaniky a tepelné techniky. Od roku 1970 je do Katedry tepelné techniky včleněna Katedra termomechaniky a technického měření.

Katedra (Ústav) termomechaniky a technického měření

Vedoucí: **Prof. Ing. Dr. Karel Sýkora** (1. 11. 1960 - 29. 9. 1969)

Prof. Ing. Václav Hynčica, CSc. (1. 10. 1969 - 30. 6. 1970)

Ústav termomechaniky byl součástí Katedry technické mechaniky stejně jako Ústav pružnosti a pevnosti, Ústav technické mechaniky a Ústav hydraulických strojů a hydromechaniky. V roce 1964 se některé ústavy osamostatnily a vznikla též Katedra pružnosti a pevnosti. Je budována Laboratoř energetických strojů (středotlaké turbodmychadlo s dochlazovačem, ventilátorová trať, šlírovací přístroj Zeiss 80, křídlové dmychadlo, tlakové nádoby, vývěvy). V roce 1963 je na katedře akreditována Laboratoř radioizotopových metod a formují se základy budoucí výchovy v oblasti tvorby a ochrany životního prostředí. Výzkumné a vývojové práce v oboru tepelné techniky a aerodynamiky jsou orientovány na severočeskou energetiku, automobilový průmysl (LIAZ), sklářský, textilní a potravinářský průmysl. Významný byl zejména vývoj odparky a užití tepelných čerpadel ve sklářském průmyslu (Prof. Sýkora). Je navázána spolupráce s Technickou univerzitou v Drážďanech (Prof. Kratochvíl) a v rámci mezinárodního výzkumného programu byl realizován výzkum chlazení elektrických strojů točivých do 1000 KW (Doc. Unger). Začíná se budovat Laboratoř hydrodynamické analogie a vizualizace proudění a Laboratoř termoanemometrie.

Katedra termomechaniky

Vedoucí: **Prof. Ing. Václav Hynčica, CSc.** (15. 5. 1990 - 30. 9. 1991)

Prof. Ing. Josef Olehla, CSc. (30. 9. 1991 - 31. 5. 2000)

Katedra vzniká oddělením od Katedry energetických zařízení, spoluzakládá nové studijní zaměření "tepelná technika" v rámci oboru "konstrukce strojů a zařízení". Budují se nové laboratoře termodynamiky a sdílení tepla s orientací zejména na klimatizaci, sušení a obnovitelné energetické zdroje. Je navázána rozsáhlá spolupráce s příbuznými pracovišti v Německu a ve Španělsku (Prof. Olehla).

Katedra hydromechaniky a hydraulických mechanismů

Vedoucí: **Doc. Ing. Svatopluk Němeček, CSc.** (1. 12. 1966 - 17. 2. 1971).

Vybudována laboratoř hydraulických strojů se třemi čerpadlo-turbinovými okruhy, vodním kanálem a podzemním bazénem. Výzkum je orientován zejména do oblasti kavitacních procesů (Laboratoř kavitace). Výzkumné práce jsou z části směřovány do jaderné energetiky.

Vedoucí: **Prof. Ing. Jaroslav Simon, CSc.** (18. 2. 1971 - 1. 6. 1974).

Výzkum a výuka v oboru byly postupně omezovány, katedra personálně oslabena a laboratoře zcela vybourány a zlikvidovány.

Katedra tepelných a hydraulických zařízení

Vedoucí: **Prof. Ing. Jiří Mayer** (1. 9. 1976 - 1. 8. 1979).

Katedra přebírá výuku hydromechaniky a část výzkumu zaniklé Katedry hydromechaniky a hydraulických mechanismů. V oblasti vědecko-pedagogické rozvíjí spolupráci s Moskevským textilním institutem a TH Karl-Marx Stadt.

Katedra energetických zařízení

Vedoucí: **Prof. Ing. Jiří Mayer** (1. 8. 1979 - 30. 10. 1980)

Prof. Ing. Jiří Šinták, CSc. (1. 11. 1980 - 1. 9. 1986)

Doc. Ing. Josef Patočka, CSc. (1. 9. 1986 - 14. 5. 1990)

Katedra v rámci zavedeného čtyřletého studia vyučuje pouze předměty "Teoretické základy energetických zařízení I. a II.", ve 2. a 3. ročníku strojní i textilní fakulty a předmět "Ochrana životního prostředí". V oblasti výzkumné je katedra orientována na státní cílový program "Racionalizace spotřeby a využití paliv a energie" (Doc. Patočka, Prof. Mayer, Doc. Olehla), pokračuje výzkum v rámci programu Interelektro (Doc. Unger). Intenzivní spolupráce formou státních úkolů je zejména s Výzkumným ústavem elektrických strojů točivých v Brně a s ČKD Kompresory Praha.

Vedoucí: **Prof. Ing. Jiří Kratochvíl, CSc.** (15. 5. 1990 - 30. 6. 2000)

Doc. Ing. Jiří Unger, CSc. (1. 7. 2000 - 31. 3. 2009)

Doc. Ing. Karel Fraňa, Ph.D. (1. 4. 2009 – 31. 12. 2010)

Doc. Ing. Václav Dvůrák, Ph.D. (1. 1. 2011 - dosud)

Katedra energetických zařízení vychovává v denním i kombinovaném studiu studenty bakalářského, magisterského i doktorského studijního programu v oboru konstrukce tepelně-energetických zařízení a v oboru aplikovaná mechanika se zaměřením na mechaniku tekutin, termodynamiku a počítačové modelování. Katedra je řešitelem výzkumného záměru MSM 2421000001 "Optimalizace vlastností strojů a pracovních procesů" se zaměřením na výzkum proudových a teplotních polí v technice prostředí a v energetice spojený s vývojem optických měřících metod. Výzkumné práce v rámci výzkumného záměru i spolupráce s průmyslovou praxí se realizují v katedrálních laboratořích.

Personální složení katedry

Vedoucí katedry:	Doc. Ing. Václav Dvořák, Ph.D.	+420485353479
Zástupce vedoucího katedry:	Ing. Petr Novotný, CSc.	+420485353421
Sekretářka:	Hana Rejhonová	+420485353411
Tajemník pro vědu:	Doc. Ing. Tomáš Vít, Ph.D.	+420485353058
Tajemník pro pedagogiku:	Ing. Markéta Petříková	+420485353491
Akademičtí pracovníci:	Doc. Ing. Karel Fraňa, Ph.D.	+420485353436
	Prof. Ing. Jaroslav Hyžík, Ph.D.	+420602279711
	Ing. Miloš Müller, Ph.D.	+420485353428
	Ing. Petr Novotný, CSc.	+420485353421
	Doc. Ing. Jaroslav Šulc, CSc.	+420485353459
	Doc. Ing. Jiří Unger, CSc.	+420485353405
	Ing. Magda Vestfálová, Ph.D.	+420485353458
	Doc. Ing. Tomáš Vít, Ph.D.	+420485353058
Odborně-techničtí pracovníci:		
Laborant:	Ing. Petr Švarc	+420485353435
IT technik:	Ing. Pavel Kryštůfek	+420485353438
Řemeslník:	Jaroslav Kneř	+420485353431
Administrativa:	Ing. Žaneta Marijczuková	+420485353266
	Ing. Irena Šedivá	+420485353266
Externí pracovníci:	Prof. Ing. Karel Adámek, CSc.	+420485302270
	Ing. Jan Hrubý, CSc.	+420266053762
	Ing. Jan Klobouček	+420485353282
	Prof. Ing. Václav Kopecký, CSc.	+420485353199

Doktorandi:

Ing. Petra Dančová	+420485353406
Ing. Vít Honzejek	+420485353428
Ing. Kateřina Horáková	+420485353434
Ing. Stanislav Jirouš	+420485353403
Ing. Jan Kolář	+420485353438
Ing. Marek Košek	+420485353167
Ing. Pavel Kryštůfek	+420485353438
Ing. František Lemfeld	+420485353434
Ing. Hana Lisová	+420485353125
Ing. Petr Novotný	+420485353406
Ing. Markéta Petříková	+420485353491
Ing. Pavel Peukert	+420485353428
Ing. Dalibor Skácel	+420485353167
Ing. Petr Ščibran	+420485353339
Ing. Irena Šedivá	+420485353266
Ing. Petr Švarc	+420485353435
Ing. Tomáš Vinš	+420485353339

Zajišťované obory

Katedra Energetických zařízení zajišťuje výuku v bakalářském, magisterském i doktorském studijním programu pro prezenční i kombinovanou formu studia.

Bakalářský studijní program - prezenční a kombinované studium

B2301 Strojní inženýrství

Zaměření: Energetické stroje a zařízení

Navazující magisterský studijní program - prezenční a kombinované studium

N2301 Strojní inženýrství

Aplikovaná mechanika

Zaměření: Mechanika tekutin a termodynamika

Navazující magisterský studijní program - prezenční a kombinované studium

N2301 Strojní inženýrství

Konstrukce strojů a zařízení

Zaměření: Tepelná technika

Doktorský studijní program - prezenční a kombinované studium

P2301 Strojní inženýrství

Aplikovaná mechanika

Zaměření: Mechanika tekutin a termodynamika

Doktorský studijní program - prezenční a kombinované studium

P2302 Stroje a zařízení

Konstrukce strojů a zařízení

Zaměření: Zařízení pro tepelnou techniku

V těchto zaměřeních jsou studenti seznamováni s moderními metodami aplikované mechaniky tekutin, turbulentním transportem hmoty a tepla, které jsou doplněny příslušnými experimenty, zejména vizualizací proudění, anemometrií a počítačovou simulací za využití nejmodernějšího softwarového i hardwarového vybavení. Pozornost je věnována též základům energetiky a provozu energetických strojů a zařízení. Samostatnou skupinu tvoří předměty zaměřené na technickou stránku ochrany životního prostředí včetně energetického využívání odpadů a ekologie energetických procesů. Ve vědeckovýzkumné činnosti je katedra orientována na tepelně energetické problémy, na oblast vnitřní i vnější aerodynamiky, teorii turbulentních pochodů při proudění, žárovou a laserovou anemometrii a problematiku kavitace. Výrazně se též katedra podílí na řešení problematiky životního prostředí v severních Čechách a Euroregionu Nisa.

Energetické stroje a zařízení

V bakalářském studijním oboru získá student poznatky z konstrukce strojů, dále získá poznatky o hospodaření s energií. Absolvent se uplatní jako technický pracovník menšího podniku, pracovník teplárny, elektrárny, jako energetik ve státní správě apod. Absolvent může pokračovat v navazujícím magisterském studiu téhož oboru.

Tepelná technika

V tomto studijním oboru získá student ucelené teoretické a aplikační poznatky z konstrukce strojů při uplatnění moderních výpočtových a projekčních metod, dále znalosti o hospodaření s energií, o využívání nových netradičních způsobů získávání energie atd. Absolvent se uplatní jako konstruktér, výpočtář nebo vývojový pracovník technického rozvoje při navrhování, projektování a výrobě zařízení tepelné techniky, např. soustav vytápění, klimatizačních zařízení, ventilačních jednotek, nebo jako energetik většího závodu, pracovník elektrárny, teplárny atp.

Aplikovaná mechanika

V tomto studijním oboru si student osvojí důkladné teoretické znalosti a metody práce v oblasti přenosových dějů při řešení stacionárních i nestacionárních úloh vnitřní i vnější mechaniky tekutin, v analýze a výpočtech přenosových jevů, které probíhají v tepelných strojích a zařízeních. Absolvent ovládne numerické výpočtové metody a experimentální prostředky k řešení úloh v různých oborech strojírenské praxe. Absolventi oboru budou schopni adaptability na měnící se požadavky praxe v různých strojírenských a příbuzných oborech

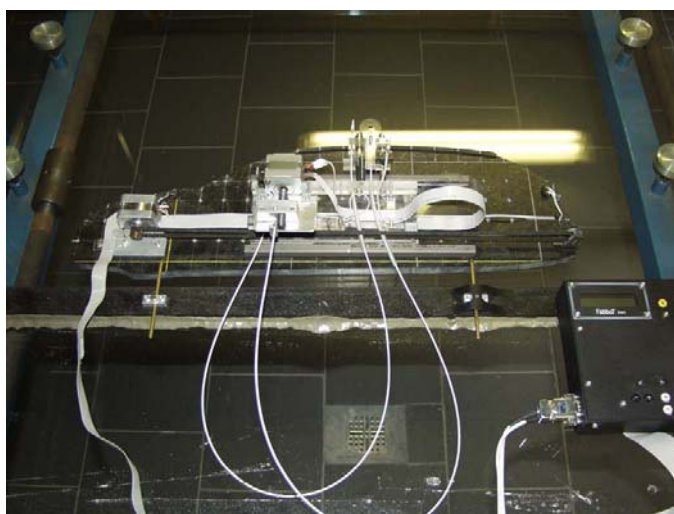
Seznam vyučovaných předmětů

Zimní semestr	Letní semestr
Alternativní energetické zdroje	Dynamika plynů
Aplikovaná mechanika tekutin	Ekologie energetických procesů
Experimentální mechanika tekutin a termomechaniky	Experimentální metody v mechanice tekutin
Energetické stroje a zařízení	Energetické stroje
Matematické metody v mechanice kontinua	Fyziologie práce a ergonomie
Mechanika tekutin	Měření a regulace energetických zařízení
Numerické metody v mechanice tekutin a ve sdílení tepla	Numerické metody v tepelné technice
Proudové stroje	Potrubí a armatury
Přenos tepla a hmoty	Přenosové jevy
Technika ochrany životního prostředí	Procesy spalování
Teorie sušení	Řízení a regulace energetických zařízení
Termomechanika a tepelná technika	Smykové oblasti v mechanice kontinua
Termofyzikální vlastnosti látek	Termodynamika
Termofyzikální vlastnosti tekutin	Technická měření
Větrání a klimatizace	Tepelná a provozní technika
Vybrané statě z termomechaniky a mechaniky tekutin	Termodynamika a sdílení tepla
Vybrané statě zaměření	Technika životního prostředí
Zdroje a přeměny energie	Vytápění, větrání a klimatizace
	Vytápění a zásobování teplem
	Základy termodynamiky kontinua

Laboratoře katedry

Laboratoř hydrodynamické vizualizace

V laboratoři hydrodynamické vizualizace se provádějí experimenty, při nichž se zviditelňuje 2D proudění vody. Laboratoř využívá hydrodynamické vany s nízkou hladinou kapaliny. Simulovány jsou 2D toky nestlačitelné vazké tekutiny. Vizualizační tekutina: černěná voda s Al-práškem. Pro záznam dějů je využita kamera a fotoaparát. Zkoumané případy: např. obtékání profilu křídla, vypouštění nádoby, obtékání válce apod.



Laboratoř optických a termoanemometrických metod s počítačovým centrem - velínem.

Laboratoř je vybavena experimentálním zařízením pro laser-dopplerovské anemometrie LDA, PIV, BSA, termoanemometry, šlírovacím přístrojem ZEISS a dalším příslušenstvím. V rámci výzkumného záměru jsou zde zkoumány nestacionární turbulentní procesy a supersonické směšovací toky v ejektoru.



Laboratoř obnovitelných zdrojů energie

Laboratoř je orientována zejména na solární systémy, fotovoltaické fasádní prvky, termosolární kolektorové systémy a tepelná čerpadla. Výzkum je v laboratoři orientován na zvýšení efektivnosti přenosu tepla, reflexní vlastnosti povrchů a problémy stratifikace v teplých akumulátorech.

**Laboratoř tepelně technických měření**

Laboratoř je orientována na měření stavových veličin, tlak, tlakovou diferenci, teplotu, relativní vlhkost, rosný bod, rychlost, měření průtoků, fluktanci teploty a rychlosti, spektra fluktancí, cejchování tlakoměrů, cejchování termočlánků a odporových teploměrů (cejchovní pec JOFRA ATC-650B, v rozsahu 50° C až 650° C, stabilita $\pm 0,03^\circ$ C, bezdotykový infračervený teploměr HORIBA IT-340 s rozsahem -50° C až 500° C s nastavitelnou emisivitou povrchů, měřicí ústředny TESTOTERM a AHLBORN).



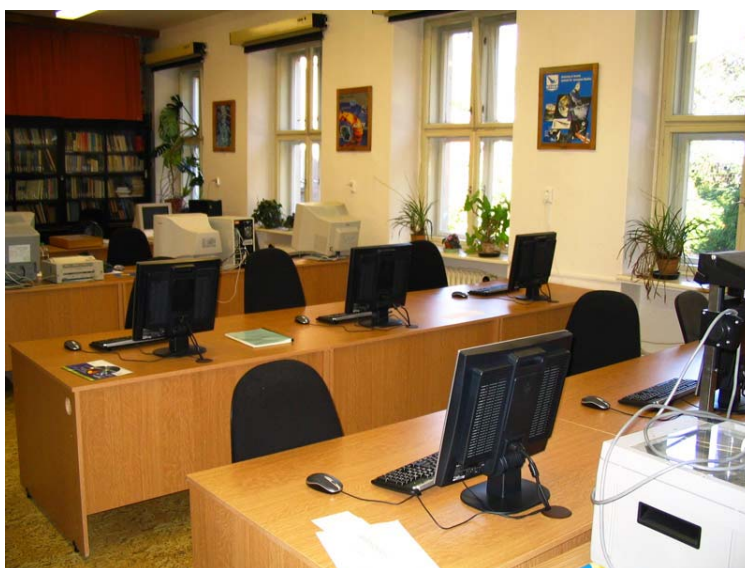
Laboratoř energetických strojů a zařízení

Laboratoř je využívána pro charakteristiky ventilátorů, dmychadel a kompresoru (do 3,5 MPa), tepelného čerpadla, sušicí trati, kondenzačních kotlů a pro měření tepelných bilancí.



Laboratoř počítačové dynamiky tekutin (CFD)

Laboratoř se využívá pro matematické modelování a numerickou simulaci turbulentních procesů v přenosu tepla a hybnosti (SW: ALGOR, SYMOS, ANSYS FLUENT). V počítačové laboratoři se, vedle výzkumných prací, řeší také aplikované výzkumně vývojové práce pro automobilový průmysl, sklářské a textilní obory, plastikářský průmysl, vzduchotechnická zařízení, klimatizační i aerační problémy, tepelně energetické problémy, ekologie spalovacích procesů, chlazení energetických strojů, kavitační procesy, ekologické zátěže v atmosféře aj.



Laboratoř turbulence

Laboratoř turbulence je aktuálně využívána pro výzkum koherentních turbulentních struktur a smykových oblastí (teplotně řízený Coandův jev, strouhalovské jevy, a synthetic jet a j.). Laboratoř je vybavena anemometry CCA, CTA, StremLine a kalibrovacím zařízením DANTEC.



Spolupráce katedry se zahraničními univerzitami:

- Université de Toulon et du Var, CNRS-L.S.E.E.T., Toulon, Francie
- Université d'Aix - Marseille, Francie
- Technische Universität Dresden, Institut für Luft und Raumfahrttechnik, Německo
- IHI Zittau - Görlitz, Institut für Ökologie und Umweltschutz, Německo
- ABB Alstom Power AG, Baden, Švýcarsko
- Université Paul Sabatier, Toulouse, Francie
- EIC AG Geroldswil, Švýcarsko
- TU - Eindhoven, Holandsko
- University of Applied Sciences, Emden, Německo

Státní zkoušky

Každým rokem na katedře úspěšně obhájí bakalářskou nebo diplomovou práci téměř desítka studentů. Řada z nich najde uplatnění v průmyslu, část pak pokračuje v navazujícím inženýrském a dále doktorském studiu.



Vědecko-výzkumná činnost

Katedra každoročně pořádá mezinárodní konferenci Experimental Fluid Mechanics, ve spolupráci s katedrou kybernetiky vydává odborný recenzovaný časopis Journal of Applied Science in the Thermodynamics and Fluid Mechanics (JASTFM), a také organizuje Letní školu mechaniky tekutin. Katedra se též podílí na řešení řady vědeckovýzkumných projektů MŠMT, GAČR, TAČR, MPO, OPVK pro potřeby průmyslových partnerů a podporu a inovaci výukového procesu. Katedra spolupracuje s řadou průmyslových partnerů na řešení konkrétních technických úkolů a vývojové činnosti, je tudíž schopna nabídnout pro technickou praxi mnoho služeb.

Výčet průmyslových partnerů:

