

Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za strojništvo*



ODPRTA FAKULTETA

OBIŠČITE, RAZIŠČITE, VPRAŠAJTE
NAŠE LABORATORIJE!

Ljubljana, 2022

GLAVNA STAVBA

Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko (LAHDE), K/1A in II/6

Laboratorij se ukvarja z razvojem hladilnih naprav in toplotnih črpalk. V svetu predstavljamo tudi vodilno inženirsko ekipo na področju razvoja novih tehnologij toplotnih črpalk in hlajenja. Prav tako smo ena izmed vodilnih ekip na svetu, ki razvija popolnoma nove načine upravljanja s toploto za procese v mikroelektroniki, močnostni elektroniki (vključno z baterijami) ter številnih ostalih, npr. industrijskih procesih, ki imajo posebne zahteve pri ogrevanju in hlajenju komponent. Smo močno vpeti v industrijski razvoj slovenskih in tujih podjetij.

Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko (LFDT); K/1-B

V Laboratoriju za dinamiko fluidov in termodinamiko (LFDT) se osredotočamo na osnovne in aplikativne raziskave večfaznih sistemov in transportnih pojavov. Aktivno prispevamo k osnovnemu razumevanju tokovnih problemov na področju mikrofluidike, razvijamo orodja za napovedovanje procesov strjevanja v proizvodnji kovinskih gradiv ter z znanjem prispevamo k uvajanju novosti v slovenski in tuji industriji. V laboratoriju intenzivno razvijamo nove brez mrežne numerične metode in rešitvene postopke, ki jih uporabljamo za reševanje različnih fizikalnih problemov. V sklopu pedagoških dejavnosti na fakulteti, podajamo osnovna znanja s področja termodinamike in mehanike tekočin v sklopu dodiplomskega študija ter poglobljena specialna znanja s področja računalniške dinamike tekočin in večfaznih sistemov na magistrskem študiju.

Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo (LOSK), K/9

Aktivnosti laboratorija dopolnjujejo osnovno pedagoško aktivnost na področjih prenosa toplote in snovi v stavbah in stavbnih napravah, notranjega okolja, prezračevanja, klimatizacije, učinkovite rabe energije, zaščiti okolja (zrak), sanitarnega inženirstva, alternativnih sistemov in modeliranja. Te aktivnosti so tako znanstveno-raziskovalne kot tudi aplikativne. Sodelujemo pri pripravi strokovnih podlag za prenos znanja v zakonodajo kot tudi praktičnih rešitvah, razvoju ter uvajanju novih tehnologij s tega področja.

Odprti laboratorij (OL), K/13 (vhod iz zunanje strani)

Poslanstvo odprtega laboratorija oz. Peskovnika je postati osrednja skupnost študentskega inženirskega udejstvovanja in inovativnosti na Fakulteti za strojništvo z vizijo, da vsak inženir strojništva postane izvrsten na svojem področju. Dejavnosti odprtega laboratorija sta z donacijami podprli že podjetji Makita in BTS company.

Laboratorij za vrednotenje konstrukcij (LAVEK); Laboratorij za strojne elemente (LASEM); K/15

Na naši katedri predavamo vse o osnovnih strojnih elementih, njihovih preračunih in pravilni uporabi. V višjih letnikih se boste pri nas učili o pristopih oblikovanja naprednih nosilnih izdelkov, metod modeliranja in napovedovanje njihove dobe trajanja in uveljavljenih principov za hitro izboljšanje konstrukcijskih pomanjkljivosti. Če vam to ne bo dovolj, boste z nami lahko študirali še kompleksna zobniška gonila in poglavja iz dinamike vozil.

Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu (LMPS); P/1

Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu (LMPS) deluje na znanstvenem in strokovnem področju meroslovja, s poudarkom na raziskavah, razvoju in obvladovanju kakovosti naprednih merilnih metod in sistemov za merjenje procesnih veličin (pretok tekočin, hitrost zraka, tlak, temperatura, vlažnost ipd.). Laboratorij LMPS je tudi akreditiran meroslovni laboratorij po SIST EN ISO/IEC 17025.

Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij (LADISK); P/17A

LADISK predstavlja enega izmed vodilnih laboratorijev na področju dinamike strojev in konstrukcije. V okviru pedagoškega in raziskovalnega dela deluje na področju strukturne dinamike, vibracijskega utrujanja, dinamičnega podstrukturiranja, zaznavanja odziva z optičnimi metodami ter razvoja 3D natisnjenih pametnih struktur. Aktivno sodeluje tudi z domačimi in tujimi podjetji predvsem na področju bele tehnike in avtomobilske industrije.

Laboratorij za fotoniko in laserske sisteme (FOLAS), VP/19

V laboratoriju FOLAS se ukvarjamo z raziskavami visoko prilagojenih laserskih izvorov in drugih fotonских sistemov, ki so namenjeni za specifično uporabo v industriji in medicini. Raziskujemo tudi sisteme za uporabo v raziskavah povezanih z ultra hitrim slikanjem in merjenjem lasersko povzročenih mehanskih pojavov v vodi kot so kavitacija in udarni valovi.

Laboratorij za lasersko tehniko (LASTEH); I/6

V laboratoriju za lasersko tehniko (LASTEH) raziskujemo in razvijamo laserske obdelovalne tehnologije in medicinske laserske sisteme. Zlasti smo aktivni na področju mikrostrukturiranja površin, laserskega varjenja, adaptivnega vodenja obdelovalnih robotov na osnovi laserskega 3D merjenja oblike obdelovancev, raziskav in razvoja naprednih optoakustičnih metod in raziskav lasersko podprtega čiščenja kompleksno oblikovanih s tekočino napolnjenih kanalov. Pedagoško skrbimo za izobraževanje študentov v okviru petih predmetov: Mehatronika in laserske tehnologije (UNI, 3. letnik), Osnove laserske tehnike (PAP 3. letnik), Laserski sistemi (MAG 1. letnik), Laserski merilni sistemi (MAG 2. letnik) ter Laserska obdelovalna tehnologija (MAG 2. letnik).

Laboratorij za nelinearno mehaniko (LANEM), I/7

V laboratoriju se ukvarjamo z raziskavami tankostenskih elementov in struktur kot so nosilci, plošče in lupine in z njihovimi ravnovesnimi stanji. V takšnih elementih se pogostokrat izkaže, da lahko eni obremenitvi ustreza več deformacijskih stanj. Temu se v inženirski praksi skušamo izogniti, ker predstavlja nevarnost za porušitev strukture, lahko pa ta pojav koristno uporabimo za napredne funkcionalnosti. Teorija in eksperimentalni postopki, ki jih razvijamo, so uporabni za razvoj različnih izdelkov in so veljavni na različnih velikostnih skalah, npr. od majhnih stikal, do trupov letal.

Laboratorij za modeliranje elementov in konstrukcij (LAMEK); III/5

V laboratoriju za modeliranje elementov in konstrukcij se nahajata linearna preizkusna proga in večosno statično in dinamično preizkuševališče. Večosno statično in dinamično preizkuševališče je namenjeno eksperimentalni karakterizaciji materialov. Ta je ključna za razvoj naprednih materialnih modelov in določanje karakterističnih



materialnih parametrov različnih materialov (npr. zlitin z oblikovnim spominom, kompozitov, polimerov itd.). Linearna preizkusna proga je namenjena za simulacijo pogojev, ki so jim izpostavljeni potniki v vozilih pri pospeševanju in zaviranju. Visoka stopnja nadzora omogoča precizno analizo in primerjavo biomehanskega odziva potnikov pri različnih pospeških in pojemkih s pomočjo različnih sistemov zaznaval.

Laboratorij za transportne naprave in sisteme ter nosilne strojne konstrukcije (LASOK), pisarna 414 (izr. prof. dr. Boris Jerman) in 409 (as. dr. Jurij Hladnik).

V Laboratoriju za nosilne strojne konstrukcije ter transportne naprave in sisteme se ukvarjamo s konstruiranjem in optimiranjem raznovrstnih nosilnih elementov iz kovin in kompozitov, kot so jeklene konstrukcije žerjavov ter strešni in fasadni sendvič paneli, ki jih raziskujemo v okviru projektov za slovensko industrijo. Prav tako raziskujemo tudi transportna sredstva in njihovo vključevanje v transportne sisteme, kjer se v zadnjem času posvečamo sodobnim skladiščnim sistemom ter avtomatizaciji komisioniranja z vključevanjem klasičnih industrijskih in mobilnih robotov.

Laboratorij za aeronavtiko AEROL; IV oz. 6. nadstropje/611

Velik poudarek v laboratoriju dajemo izobraževanju bodočih pilotov za slovensko vojsko in komercialne letalske prevoznike. Poleg tega skrbimo za prenos znanja iz letalske industrije na fakulteto z izkušenimi predavatelji, ekskurzijami ter praksami v organizacijah za snovanje in vzdrževanje letal. Raziskovalno delo zajema tudi razvoj in delo z brezpilotnimi letalniki v kmetijstvu in na drugih področjih.

Laboratorij za sinergetiko (LASIN); V oz. 7. nadstropje/702

V laboratoriju se raziskovalno ukvarjamo z aditivnimi tehnologijami in 3D tiskom kovinskih materialov ter z metodami strojnega učenja. V okviru 3D tiska kovin smo razvili prototipno glavo za lasersko direktno depozicijo kovinske žice ali prahu, pred kratkim pa je bil kupljen industrijski stroj za 3D tisk kovin z metodo selektivnega laserskega taljenja. V okviru metod strojnega učenja uporabljamo nelinearno analizo in napovedovanje časovnih vrst ter nevronske mreže in metode globokega učenja (deep learning) za karakterizacijo in optimizacijo tehniških in industrijskih procesov. Študenti so vabljeni k dejavnemu sodelovanju pri omenjenih raziskovalnih tematikah. Za ogled laboratorija in več informacij nas obiščite v sobi 702.

Laboratorij za mehatroniko, proizvodne sisteme in avtomatizacijo (LAMP), S/P-45

V laboratoriju se ukvarjamo z mehatroniko in krmiljenjem, slikovnimi sistemi, robotiko ter proizvodnimi sistemi. Raziskovalna dognanja implementiramo na širokem spektru aplikacij: od povsem strojniških do medicinskih in pedagoških.

Laboratorij za energetske delovne stroje in tehnično akustiko (LDSTA), S/P-72 (vhod z dvorišča, modra vrata)

Laboratorij uporablja zvok za analizo delovanja strojev in naprav, pri čemer skrbi, da stroji in naprave niso prehrupni. V okolju uporabljamo akustično kamero, s katero identificiramo dominantne vire hrupa in tako omogoča zmanjševanje hrupa v okolju. Razvijamo nove materiale za zvočno izolacijo in absorpcijo na osnovi



recikliranih materialov za okolju prijazno krožno gospodarstvo. Ob vsem tem razvijamo tudi nove merilne postopke v akustiki.

STARA STAVBA

Laboratorij za fluidno tehniko (LFT); S/K-9

Laboratorij za fluidno tehniko se ukvarja z oljno in trajnostno hidravliko, hidravličnimi sestavinami in sistemi (industrijska, pogonska, mobilna, digitalna in robotska hidravlika, hidravlika v letalstvu). V laboratoriju pripravimo tehnično dokumentacijo ter poskrbimo za izdelavo, diagnostiko in trajnostne teste različnih hidravličnih komponent in sistemov (ventili, črpalke, hidromotorji itn.). Ukvarjamo se tudi s 3D tiskom hidravličnih komponent, raziskavo naprednih trajnostnih materialov in kapljevin v hidravliki, kot tudi z 1D in 3D numeričnimi simulacijami pretoka kapljevin ter z dinamičnimi večosnimi hidravličnimi sistemi.

Laboratorij za varjenje (LAVAR); S/K-11

Laboratorij za varjenje – LAVAR deluje na področju pedagoškega in znanstveno raziskovalnega dela ter sodelovanja s slovenskimi in tujimi industrijskimi partnerji na področju spajanja in različnih varilnih tehnologij (lasersko varjenje, FSW, MIG/MAG, TIG, plazma, ultrazvok itd.). Hkrati izvajamo podrobne študije na področju aditivnih oz. dodajalnih tehnologij z direktno 3D depozicijo kovinskih materialov z uporabo oblikovno obločnega navarjanja z žico (ang. wire and arc additive manufacturing - WAAM). V okviru slednje tematike so v teku številne analize optimizacije parametrov, adaptivnega krmiljenja, izgradnje multi-materialnih izdelkov ter materialov s funkcijsko gradientnimi lastnostmi z uporabo naprednih po-obdelav, npr. z laserskimi udarnimi valovi, ob podpori naprednih karakterizacijskih metod in analiz (npr. SEM/EDS/EBSD TEM, XRD, itd.).

Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko (LASIM); S/K-15

Laboratorij deluje raziskovalno in razvojno na področju Proizvodnega strojništva in sicer na naslednjih tematikah:

- Avtomatizacija in robotizacija proizvodnih procesov – raziskave, razvoj, modeliranje, simulacija – kolaborativni roboti, industrijski roboti, virtualna resničnost, razširjena resničnost itd.
- Pametna tovarna (Tehnologije Industrije 4.0) – Demo center na FS – edini v Sloveniji
- Digitalizacija proizvodnih procesov – raziskave, razvoj, modeliranje, simulacija, planiranje proizvodnih procesov in tlorisov proizvodnje z modeliranjem in simulacijo
- Digitalni dvojčki logističnih in proizvodnih procesov – modeliranje, simulacija, umetna inteligenca

Študente bomo sprejemali v Demo centru, kjer si bodo lahko ogledali različne tehnologije Pametne tovarne, arhitekturo pametne tovarne in podobno.

Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost (LICeM); S/K-19

Spekter raziskav v laboratoriju obsega širok nabor trenutno aktualnih tematik s področja zgorevanja, elektromobilnosti in sistemskih simulacij snovnih in energijskih tokov. Na področju elektromobilnosti smo vpeti v mnoge najnaprednejše mednarodne projekte, kjer z naprednimi simulacijskimi modeli, ki smo jih razvili v laboratoriju, soustvarjamo naslednje generacije baterij in gorivnih celic. Na področju zgorevanja in termokemijskih



pretvorb s kombiniranim eksperimentalnim in simulacijskim delom razvijamo nove zasnove naprav in procesov v motorjih in stacionarnih kurilnih napravah s ciljem doseganja najnižjih vrednosti izpustov onesnažil v svetovnem merilu, dodatno pa tudi optimiramo procese za ekstrakcijo sekundarnih surovin. Na področju sistemskih simulacij z lastnimi modeli snovnih in energijskih tokov snujemo in optimiziramo sisteme sektorske sklopitve z namenom minimaliziramo okoljskih vplivov.

Laboratorij za preoblikovanje (LAP), S/P-40

V laboratoriju se ukvarjamo z raziskavo procesov preoblikovanja kovin in nekovin ter sodelujemo s podjetji pri razvoju novih izdelkov in optimiziranju obstoječih proizvodnih procesov. V sodelovanju z raziskovalnimi in industrijskimi partnerji težimo k temu, da se v prakso vpeljuje nove tehnologije skladne s konceptom Industrije 4.0 in s tem poveča konkurenčnost podjetij na trgu. Hkrati v laboratoriju na podlagi digitalnega vrednotenja procesov nakazujemo smernice za odpravo napak na orodjih v fazi konstruiranja ali v fazi proizvodnje.

Laboratorij za odrezavanje (LABOD), S/P-39

V Laboratoriju za odrezavanja delujemo na: izvajanju vaj študente na vseh stopnjah študija, raziskovalne aktivnosti za industrijo, ter razvoj inovacij na področju proizvodnih procesov. Poleg znanja, študentom nudimo veliko moderne raziskovalne opreme, na katerih potekajo vaje in zaključne naloge, kot tudi možnosti izdelave zaključnih nalog v povezavi s slovensko in mednarodno industrijo oz. na tematikah realizacije inovativnih idej.

Laboratorij za alternativne tehnologije (LAT); S/I-59

Raziskovalci in pedagogi v Laboratoriju za alternativne tehnologije raziskujejo in uporabljajo tehnologije abrazivnega vodnega rezanja, elektroerozijsko obdelavo, aditivne tehnologije (3D-tiskanje), mikrobrizganje in še nekatere druge mikrotehnologije. V laboratoriju je bilo narejenih kar nekaj prototipnih naprav in sistemov za avtomatsko merjenje, obdelavo podatkov in signalov ter razpoznavanje slik (image processing).

Laboratorij za termoenergetiko (LTE), S/I-60

V Laboratoriju za termoenergetiko se ukvarjamo s sistemi za oskrbo z energijo kot so klasične termoelektrarne in toplotne ter plinske in jedrske elektrarne. S prehodom na trajnostno energetiko širimo dejavnost na področje vodikovih tehnologij in njihovega vključevanja v energetske sisteme z obnovljivimi viri ter analize okoljskih vplivov različnih tehnologij: vse od izkoriščanja naravnih virov do izpustov škodljivih snovi v okolje. Z našimi dejavnostmi smo vključeni v različne mednarodne projekte, kjer se nam lahko pridružijo tudi študenti, ki želijo poleg študija pridobiti še dodatna znanja in izkušnje.

Laboratorij za vodne in turbinske stroje (LVTS), S/I-67 (vrata naravnost)

Laboratorij za vodne in turbinske stroje se ukvarja z bazičnimi in uporabnimi raziskavami na področju energetskega strojništva. To vsebuje raziskave na področju kavitacije, turbinskih strojev, bele tehnike itd. Predstavili bomo način, kako potekajo laboratorijske vaje. Študentje pri tem sodelujejo z gradnjo merilnih postaj, vgradnjo merilne tehnike, izvedbe in procesiranja rezultatov.

Laboratorij za toplotno obdelavo in preiskavo materialov (LATOP), S/II-100

Laboratorij LATOP pokriva predmete: Kovinski materiali, Tehnologija materialov, Toplotna obdelava, Neporušne preiskave... Pokazali bomo pripravo vzorcev za mikroskopiranje, mehanske teste: natezni, udarni, tehnološki test, merjenje trdote, peči in z njimi povezano toplotno obdelavo, lasersko obdelavo površine. Poleg porušnih preiskav bomo prikazali tudi neporušne preiskave: rentgensko merjenje zaostalih napetosti, akustična emisija, ultrazvok.

Laboratorij za konstruiranje (LECAD), S/N-17

Z uporabo naprednih digitalnih tehnologij raziskujemo in razvijamo nove pristope na področju računalniško podprtega konstruiranja, razvijamo trajnostne izdelke in rešitve za delovanje v najzahtevnejših pogojih. Ob tem je glavni fokus na razvoju naprednih računalniških orodij, s posebnim poudarkom na superračunalništvu in uporabi novih tehnologij, kot so navidezna in mešana resničnost ter rešitve celotnega življenjskega cikla izdelka na osnovi CAD modelov. Pridobljeno znanje prenašamo v akademsko in industrijsko okolje.

Laboratorij za numerično modeliranje in simulacije (LNMS); S/N-21

V Laboratoriju za numerično modeliranje in simulacije (LNMS) se ukvarjamo z modeliranjem in simulacijami tehnoloških in multifizikalnih procesov. Ukvarjamo se z eksperimentalnim in numeričnim popisom mehanskega vedenja različnih materialov tako v tehniki kot biomehaniki. V ta namen razvijamo materialne modele na področju plastičnosti, ki jih vgradimo v program na osnovi metode končnih elementov in preko optičnih meritev na osnovi korelacije digitalnih slik identificiramo njihove parametre.

DISLOCIRANE ENOTE

Laboratorij za eksperimentalno mehaniko (LEM), Pot za Brdom 104

Glavni poudarek laboratorija je izvajanje izobraževalne in raziskovalne dejavnosti na področju reološkega vedenja, mehanskih, termičnih in optičnih lastnosti polimerov, kompozitov, polimerov v tekočem stanju (polimernih talin), suspenzij in s tem povezanih aplikacij. Cilj skupine je prenesti pridobljene informacije, znanja in izkušnje na študente različnih stopenj izobrazbe ter uporabiti ta znanja pri novih inovativnih industrijskih rešitvah in s tem okrepiti konkurenčno zmogljivost in strateške priložnosti različnih industrijskih panog (avtomobilska, vesoljska, ogrevalna, medicinska, vojaška, gospodinjski aparati, itd.).

Laboratorij Za Tribologijo In Površinsko Nanotehnologijo (TINT), Bogišičeva 8 (obisk možen po predhodni najavi na jozica.sterle@fs.uni-lj.si)

Laboratorij je s skoraj 20-imi sodelavci prepoznan doma in v svetu po raziskavah in zagotavljanju tehnoloških rešitev na področju površinskih nanotehnologij, mejnega mazanja in tribokemije, razvoju funkcionalnih površin in kontaktnega inženiringa ter obvladovanju mehanizmov trenja in obrabe v sistemih s klasičnimi in sodobnimi materiali. Laboratorij razvija trajnostne, energijsko učinkovite, visokotehnološke kontakte za strojne dele, ki so hkrati "zeleni" in lahko obratujejo z visoko učinkovitostjo tudi v najbolj zahtevnih pogojih. Laboratorij sodeluje v številnih domačih in mednarodnih projektih, ki jih pogosto koordinira, ter v raznih projektih s slovensko industrijo.

Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah (LOTZ), samozadostna celica, park ob Gradaščici, 5 minut hoje proti Finžgarjevi ulici

Sodelavci Laboratorija za okoljske tehnologije v zgradbah so vodilni raziskovalci na področju načrtovanja in modeliranja stavb ter uporabe sončne energije za ogrevanje, hlajenje in proizvodnjo električne energije v nič-energijskih stavbah. Raziskujejo, razvijajo in načrtujejo ukrepe za stavbe in mesta, da bodo kljubovala podnebnim spremembam in pripomogla z zdravemu in prijetnemu bivanju v njih.