

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



Letno poročilo

2016

Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za strojništvo*



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo

Aškerčeva cesta 6

1000 Ljubljana

Telefon: (01) 4771 200

Faks: (01) 2518 567

E-pošta: dekanat@fs.uni-lj.si

KAZALO VSEBIN

FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO UNIVERZA V LJUBLJANI	4
Vodstvo	4
Skupne službe	5
UVOD	6
Univerza v Ljubljani	6
Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani	8
Katedre in laboratoriji na Fakulteti za strojništvo	10
Življenjski slog	12
FS V ŠTEVILKAH	13
ZALOŽNIŠTVO IN REVIE	18
Založništvo	18
Revije	19
ŠTUDIJSKA DEJAVNOST	23
RAZISKOVALNA DEJAVNOST	26
PREDSTAVITEV PROGRAMSKIH SKUPIN IN AKTIVNOSTI LABORATORIJEV	28
Modeliranje v tehniki in medicini	29
Laboratorij za modeliranje elementov in konstrukcij LAMEK	30
Tranzientni dvofazni tokovi	32
Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko LFDT	33
Energetsko strojništvo	35
Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost LICeM	36
Laboratorij za termoenergetiko LTE	38
Laboratorij za vodne in turbinske stroje LVTS	39
Razvojna vrednotenja	42
Laboratorij za strojne elemente LASEM	43
Laboratorij za vrednotenje konstrukcij LAVEK	44
Prenos toplote in snovi	45
Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu LMPS	46
Laboratorij za toplotno tehniko LTT	47
Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko LAHDE	49
Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo LOSK	51
Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah LOTZ	52
Tribologija	54
Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo TINT	55
Laboratorij za fluidno tehniko LFT	58
Sinergetika kompleksnih sistemov in procesov	59
Laboratorij za sinergetiko LASIN	60

Inovativni izdelovalni sistemi	62
Laboratorij za alternativne tehnologije LAT	63
Laboratorij za preoblikovanje LAP	64
Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko LASIM	65
Konstruiranje	67
Laboratorij za konstruiranje LECAD	68
Laboratorij za transportne naprave in sisteme ter nosilne strojne konstrukcije LASOK	71
Mehanika v tehniki	72
Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij LADISK	73
Laboratorij za nelinearno mehaniko LNM	75
Laboratorij za numerično modeliranje in simulacijo v mehaniki LNMS	76
Laboratorij za aeronavtiko AEROL	78
Trajnostni polimerni materiali in tehnologije	79
Laboratorij za eksperimentalno mehaniko LEM	80
Napredne izdelovalne tehnologije za visoko kakovostno in trajnostno proizvodnjo	82
Laboratorij za odrezavanje LABOD	83
Laboratorij za zagotavljanje kakovosti LAZAK	86
Proizvodni sistemi, laserske tehnologije in spajanje materialov	88
Laboratorij za preiskavo materialov LAPREMA	90
Laboratorij za toplotno obdelavo LATO	92
Laboratorij za varjenje LAVAR	93
Laboratorij za digitalne sisteme in elektrotehniko LDSE	95
Laboratorij za procesno avtomatiko LPA	96
Laboratorij za proizvodno kibernetiko in eksperimentiranje MCE	97
Laboratorij za proizvodne sisteme in za pripravo ter vodenje proizvodnje LAPS	98
Laboratorij za tehnično kibernetiko, obdelovalne sisteme in računalniško tehnologijo LAKOS	99
Zmanjševanje hrupa in njegovega vpliva na ljudi	100
Laboratorij za energetske delovne stroje in tehnično akustiko LEDSTA	101
Optodinamika	102
Laboratorij za lasersko tehniko LASTEH	103
Laboratorij za fotoniko in laserske sisteme FOLAS	105
Enota za dopolnilna znanja	107
Enota za dopolnilna znanja EDZ	108
Raziskovalna skupina za matematiko RSMAT	110
ODMEVNI DOGODKI	112

FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO UNIVERZA V LJUBLJANI

VODSTVO



Dekan

prof. dr. Branko Širok



Prodekan za pedagoško dejavnost
I. stopnje

prof. dr. Roman Šturm



Prodekan za pedagoško dejavnost
II. in III. stopnje

prof. dr. Mitjan Kalin



Prodekan za znanstveno raziskovalno
dejavnost in mednarodno sodelovanje

prof. dr. Miha Boltežar



Tajnik

doc. dr. Tone Češnovar

SKUPNE SLUŽBE

Tajništvo fakultete

Andreja Koban Domitrovič

Študentski referat

mag. Danijela Kotnik

Računovodsko-finančna služba

mag. Barbara Bergant Kaučič

Kadrovska služba

Lojzka Baranašič

Služba za mednarodno sodelovanje,
znanstveno in razvojno dejavnost

mag. Tanja Mavrič Rušt

Odnosi z javnostmi

Andreja Cigale

Knjižnica

Zorka Kešelj

Tehnično-vzdrževalna služba

Vinko Tomc

Računalniški center

Srečko Obradović

Revije in založništvo

mag. Pika Škraba, Roman Putrih

UVOD

UNIVERZA V LJUBLJANI

Univerza v Ljubljani je najstarejša in največja visokošolska ter znanstveno raziskovalna ustanova v Sloveniji. Od ustanovitve leta 1919 je univerza pomemben steber slovenske družbe ter razvoja slovenske strokovne in znanstvene terminologije. Univerza si prizadeva dosegati najvišjo kakovost znanja ter izpolnjevati etična merila na vseh področjih znanosti in umetnosti.

Univerza v Ljubljani je danes osrednja in največja izobraževalna ustanova, ki jo obiskuje več kot 40.000 študentov, zaposluje pa več kot 5600 visokošolskih učiteljev, raziskovalcev, asistentov in strokovnih in administrativnih sodelavcev na 23 fakultetah in 3 umetniških akademijah. Študenti lahko izbirajo med več sto študijskimi programi, ki so pripravljene v skladu s smernicami Bolonjske deklaracije. Povečuje se tudi število skupnih programov z namenom poglobljanja internacionalizacije in tesnejšega sodelovanja s tujimi izobraževalnimi ustanovami. S tem spodbuja interdisciplinarnost ter omogoča večje prehajanje profesorjev in študentov v mednarodnem univerzitetnem okolju.

Univerza v Ljubljani je osrednja raziskovalna institucija v Sloveniji s kar 30 % vseh registriranih raziskovalcev (po podatkih baze SICRIS). Ker se zaveda uporabnosti znanja in pridobivanja lastnih finančnih virov, sodeluje z organizacijami iz gospodarstva in storitvenih dejavnosti v javnem in zasebnem sektorju, z državnimi organi, lokalnimi skupnostmi ter civilno družbo. S sodelovanjem pospešuje uporabo svojih raziskovalnih dosežkov ter prispeva k družbenemu razvoju. Univerza daje velik poudarek na utrjevanje akademske skupnosti profesorjev, raziskovalcev in študentov, ki si prizadevajo svoje znanje in dosežke uveljaviti doma in po svetu. Svoje raziskovanje, izobraževanje, strokovno in javno delovanje utemeljujejo na vrednotah:

- akademske odličnosti oz. zagotavljanja čim višje kakovosti,
- akademske svobode sodelavcev in študentov, posebej svobode ustvarjalnosti,
- avtonomije v odnosu do države, političnih strank, korporacij in verskih skupnosti,
- humanizma in človekovih pravic vključujoč enakost možnosti in solidarnosti,
- etičnega in odgovornega odnosa do sveta.



FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO, UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za strojništvo je članica Univerze v Ljubljani ter je pomembna izobraževalno-raziskovalna ustanova z visokimi mednarodnimi standardi na področju strojništva v Sloveniji ter širši regiji centralne in jugovzhodne Evrope. Fakulteta je z zgodovinskim razvojem prerasla klasično razumevanje strojništva, saj danes pokriva številna specializirana področja strojništva.



Ustanovitev

Med Slovenci je bila tehnika že v zgodovini dobro zastopana, čeprav so morali vse do ustanovitve Univerze v Ljubljani leta 1919 odhajati po znanje v tujino, predvsem na avstrijske univerze. Po koncu prve svetovne vojne, ki je za Slovence pomenil tudi konec avstro-ogrske nadoblasti, se je želja po ustanovitvi lastne univerze, ki bo vključevala tudi tehniško fakulteto, pričela uresničevati. Še pred formalno ustanovitvijo Univerze v Ljubljani so bila v Ljubljani organizirana visokošolska predavanja za slušatelje strojništva, elektrotehnike in gradbeništva. Pobudnik ustanovitve Tehniške fakultete v Ljubljani je bil dr. Milan Vidmar. V taki obliki je Tehniška fakulteta delovala vse do leta 1957, nato pa sta se oddelka za elektrotehniko in strojništvo združila. Oktobra leta 1960 je po sklepu univerzitetnega sveta Fakulteta za strojništvo postala samostojna enota Univerze v Ljubljani z izvajanjem študija na vseh treh stopnjah. Sprva je imela štiri katedre – organizacijske enote, kjer so visokošolski učitelji in asistenti opravljali pedagoška, znanstvena in strokovna dela. Fakulteta je sprva delovala v danes tako imenovani stari stavbi na Aškerčevi cesti 6, leta 1971 pa je bila dokončana in vseljena tudi nova stavba na isti lokaciji. Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani še danes deluje v obeh stavbah.

Danes

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je danes največja nosilna pedagoška in raziskovalna ustanova na področju strojništva v Sloveniji. Lastno ustvarjanje, raziskovanje in kakovosten prenos znanja študentom ter partnerjem na raziskovalnem področju omogoča konkurenčno vključevanje v mednarodno okolje. Pedagoška dejavnost se na Fakulteti za strojništvo izvaja na vseh treh ravneh študija v skladu s smernicami Bolonjske deklaracije. Dva prvostopenjska študija, univerzitetni in visokošolski program, obsegata vpogled v širše področje strojništva, drugostopenjski magistrski študij je vsebinsko nadaljevanje prve stopnje, individualni tretjestopenjski doktorski študij pa temelji na reševanju problemov na najvišji znanstveni ravni. Pedagoški proces na prvi in drugi stopnji poteka v obliki predavanj in vaj, kjer v predavalnicah študenti pridobijo teoretična znanja, v laboratorijih pa praktična znanja. Diploma, pridobljena na Fakulteti za strojništvo, je mednarodno akreditirana na evropski ravni (ASIIN, ENUA, EUR-ACE) in tako enakovredna ostalim diplomam v Evropi.

Znanstvenoraziskovalna dejavnost na Fakulteti za strojništvo poteka na področjih energetskega in procesnega strojništva, konstruiranja, mehanike in vzdrževanja strojev, proizvodnega strojništva, mehatronike, mikromehanskih sistemov ter avtomatizacije. Raziskovalci so vpeti v nacionalne temeljne in aplikativne projekte ter v številne mednarodne projekte, na podlagi katerih se aktivno povezujejo z znanstveno raziskovalnimi središči in gospodarstvom. Fakulteta si s sodelovanjem z gospodarstvom in drugimi inštitucijami prizadeva prispevati k višji gospodarski rasti in hkrati rezultate inovacijskih potencialov objavljati v mednarodnih znanstvenih revijah. Posebna skrb pa je namenjena tudi vzgoji mladih perspektivnih kadrov, ki se tudi zaradi razpisov ARRS odločajo za poklicno raziskovalno pot. Z usposobljenim kadrom in s sodobno opremljenimi laboratoriji je danes Fakulteta za strojništvo največja znanstveno raziskovalna ustanova na področju strojništva v Sloveniji.

KATEDRE IN LABORATORIJI NA FAKULTETI ZA STROJNIŠTVO

KATEDRA ZA SINERGETIKO

Laboratorij za sinergetiko
[LASIN](#)

1

KATEDRA ZA STROJNE ELEMENTE IN RAZVOJNA VREDNOTENJA

Laboratorij za strojne
elemente [LASEM](#)

Laboratorij za vrednotenje
konstrukcij [LAVEK](#)

2

KATEDRA ZA ENERGETSKO STROJNIŠTVO

Laboratorij za motorje z
notranjim zgorevanjem in
elektromobilnost [LICeM](#)

Laboratorij za
termoenergetiko [LTE](#)

Laboratorij za vodne in
turbinske stroje [LVTS](#)

3

KATEDRA ZA KIBERNETIKO, MEHATRONIKO IN PROIZVODNO INŽENIRSTVO

Laboratorij za digitalne
sisteme in elektrotehniko
[LDSE](#)

Laboratorij za procesno
avtomatiko [LPA](#)

Laboratorij za proizvodne
sisteme in za pripravo ter
vodenje proizvodnje [LAPS](#)

Laboratorij za
proizvodno kibernetiko in
eksperimentiranje [MCE](#)

Laboratorij za tehnično
kibernetiko, obdelovalne
sisteme in računalniško
tehnologijo [LAKOS](#)

4

KATEDRA ZA IZDELOVALNE TEHNOLOGIJE IN SISTEME

Laboratorij za alternativne
tehnologije [LAT](#)

Laboratorij za preoblikovanje
[LAP](#)

Laboratorij za strego,
montažo
in pnevmatiko [LASIM](#)

5

KATEDRA ZA TEHNOLOGIJO MATERIALOV

Laboratorij za preiskavo
materialov [LAPREMA](#)

Laboratorij za toplotno
obdelavo [LATO](#)

Laboratorij za varjenje [LAVAR](#)

6

KATEDRA ZA TOPLOTNO IN PROCESNO TEHNIKO

Laboratorij za meritve v
procesnem strojništvu [LMPS](#)

Laboratorij za toplotno
tehniko [LTT](#)

7

KATEDRA ZA MEHANIKO

Laboratorij za dinamiko
strojev in konstrukcij [LADISK](#)

Laboratorij za nelinearno
mehaniko [LANEM](#)

Laboratorij za numerično
modeliranje in simulacijo v
mehaniki [LNMS](#)

8

KATEDRA ZA MEHANIKO POLIMEROV IN KOMPOZITOV

Laboratorij za
eksperimentalno mehaniko
[LEM](#)

9

KATEDRA ZA OPTODINAMIKO IN LASERSKO TEHNIKO

Laboratorij za fotoniko in
laserske sisteme **FOLAS**

Laboratorij za lasersko
tehniko **LASTEH**

10

KATEDRA ZA TRIBOLOGIJO IN SISTEME VZDRŽEVANJA

Laboratorij za fluidno tehniko
LFT

Laboratorij za tribologijo in
površinsko nanotehnologijo
TINT

11

KATEDRA ZA DINAMIKO FLUIDOV IN TERMODINAMIKO

Laboratorij za dinamiko
fluidov in termodinamiko
LFDT

12

KATEDRA ZA TOPLOTNO IN OKOLJSKO TEHNIKO

Laboratorij za hlajenje in
daljinsko energetiko **LAHDE**

Laboratorij za ogrevalno,
sanitarno in solarno tehniko
ter klimatizacijo **LOSK**

Laboratorij za okoljske
tehnologije v zgradbah **LOTZ**

13

KATEDRA ZA MENEDŽMENT OBDELOVALNIH TEHNOLOGIJ

Laboratorij za odrezavanje
LABOD

Laboratorij za zagotavljanje
kakovosti **LAZAK**

14

KATEDRA ZA KONSTRUIRANJE IN TRANSPORTNE SISTEME

Laboratorij za konstruiranje
LECAD

Laboratorij za transportne
naprave in sisteme ter nosilne
strojne konstrukcije **LASOK**

15

KATEDRA ZA MODELIRANJE V TEHNIKI IN MEDICINI

Laboratorij za modeliranje
elementov in konstrukcij
LAMEK

16

KATEDRA ZA DELOVNE STROJE IN TEHNIČNO AKUSTIKO

Laboratorij za energetske
delovne stroje in tehnično
akustiko **LDSTA**

17

ODDELEK ZA LETALSTVO

Laboratorij za aeronavtiko
AEROL

18

ENOTA ZA DOPOLNILNA ZNANJA

Enota za dopolnilna znanja
EDZ

Raziskovalna skupina za
matematiko **RSMAT**

19

Fakulteta za strojništvo je že od začetka samostojnega delovanja organizacijsko razdeljena na enote, imenovane katedre. Organizacijska struktura izhaja iz osnovnih smeri, ki so se z razvojem raziskovalnega strojništva širile in poglobljale v specifična področja oz. podenote, imenovane laboratoriji.

V letu 2016 je na fakulteti aktivno delovalo 38 laboratorijev.

ŽIVLJENJSKI SLOG

V Ljubljani smo priča središčanju umetnikov, znanstvenikov, politikov, gospodarstvenikov, mladih izobražencev, študentov, ki s svojim udejstvovanjem pomembno vplivajo na pestro življenje podnevi in ponoči. To je tudi prostor, ki ponuja izvrstne možnosti za formalno in neformalno izobraževanje ter ugodne poslovne možnosti predvsem zaradi svoje lege na južnem delu Srednje Evrope. Ljubljana kot srednje veliko evropsko mesto ohranja prijaznost manjših krajev in hkrati premore vse, kar ponujajo velika mesta.

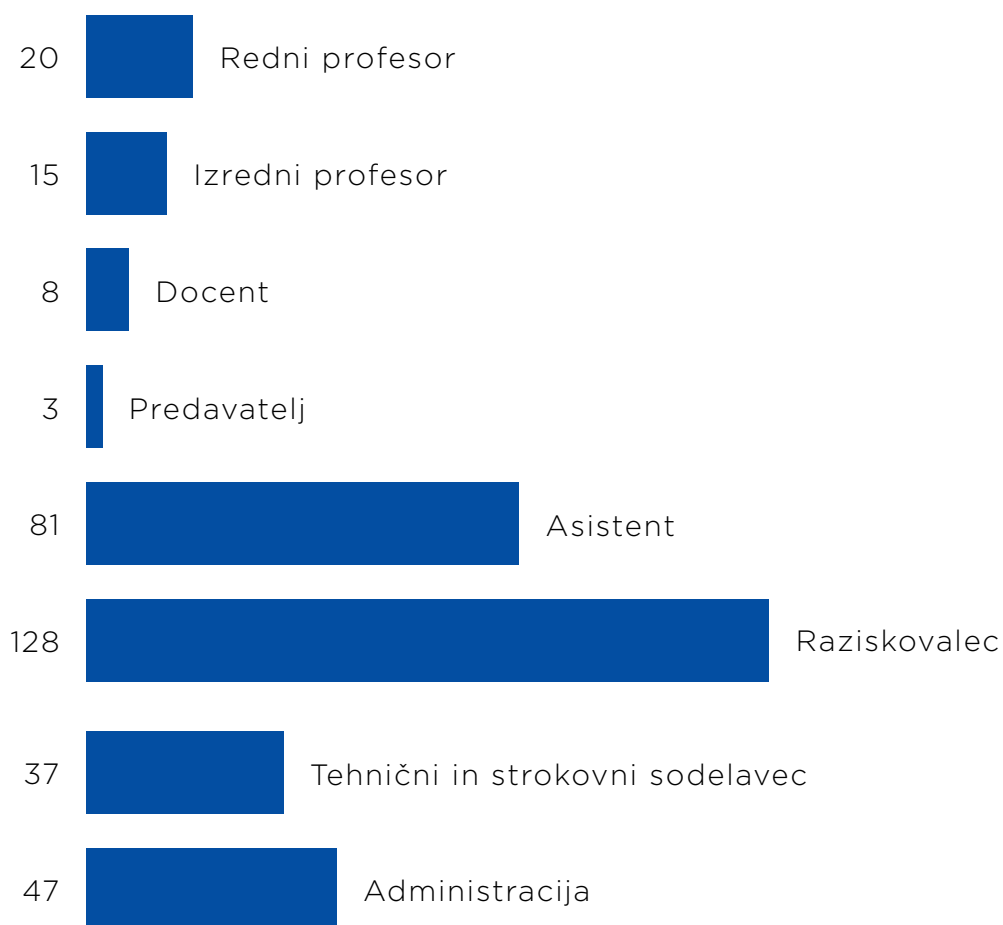
Slovenija z glavnim in največjim središčnim mestom Ljubljano, v osrčje katere je vpeta Univerza v Ljubljani, je spodbudno okolje za timsko ali samostojno raziskovanje družbenega življenja. Številne zgodovinske, kulturne in naravne znamenitosti kažejo prvotni nacionalni slog življenja ter ponujajo marsikateri odgovor na trenutno stanje sodobne družbe v Sloveniji. Članice Univerze v Ljubljani, na katerih se izobražuje letno več kot 40.000 študentov, s svojim delovanjem soustvarjajo dušo mesta ter svojim študentom zagotavljajo številne športne in kulturne aktivnosti znotraj mestnega življenja.



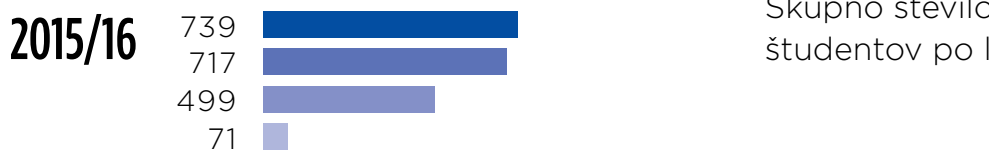
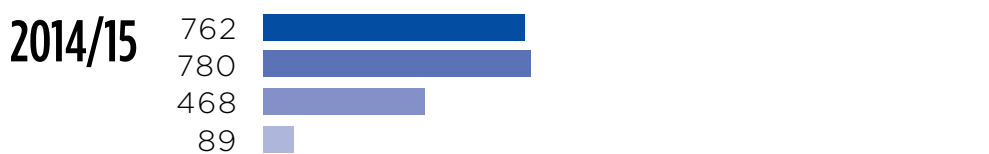
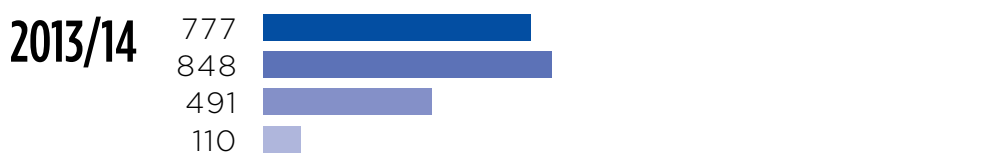
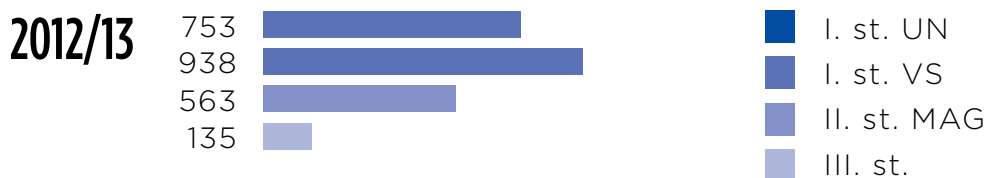
FS V ŠTEVILKAH

STRUKTURA ZAPOSLENIH

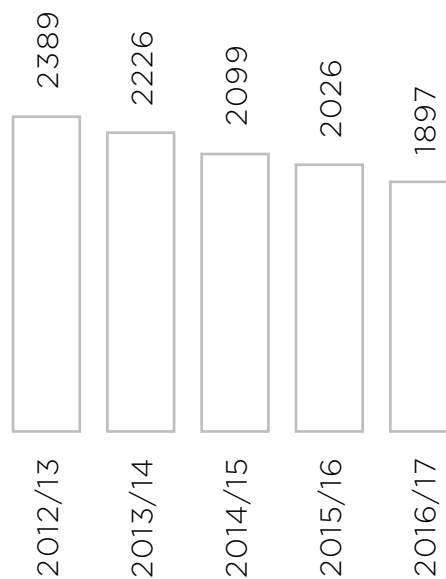
2016



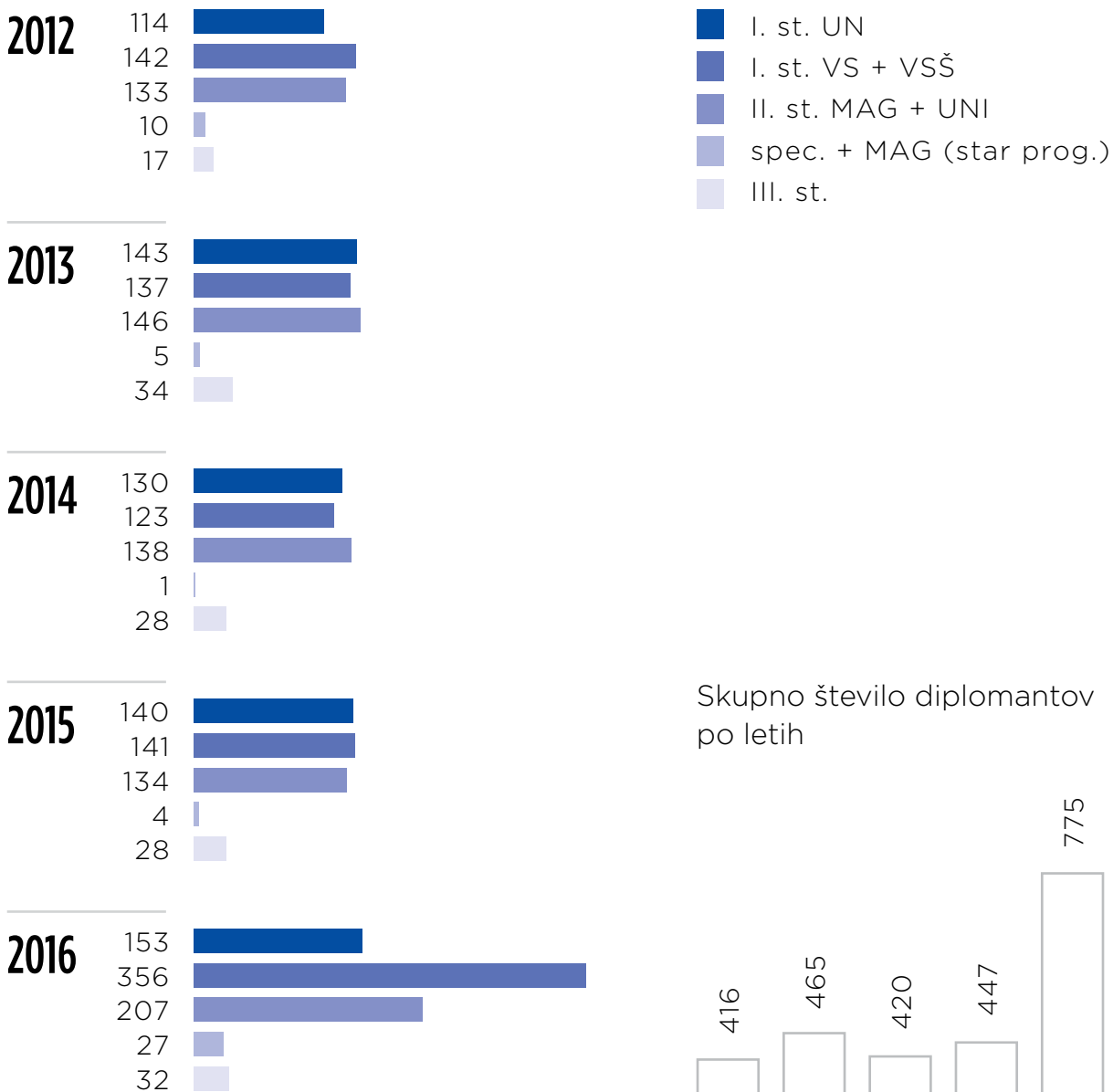
ŠTEVILO VPISANIH ŠTUDENTOV



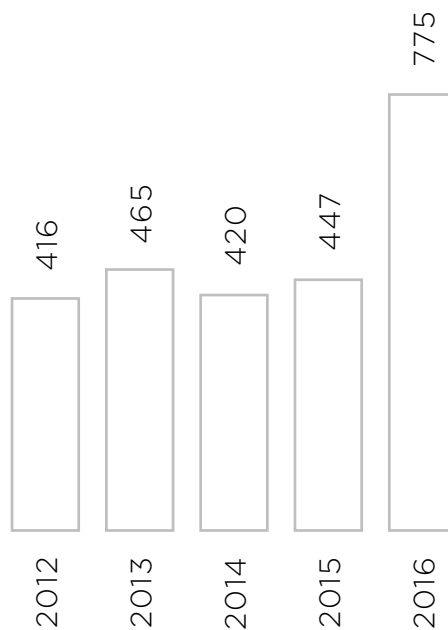
Skupno število vpisanih študentov po letih



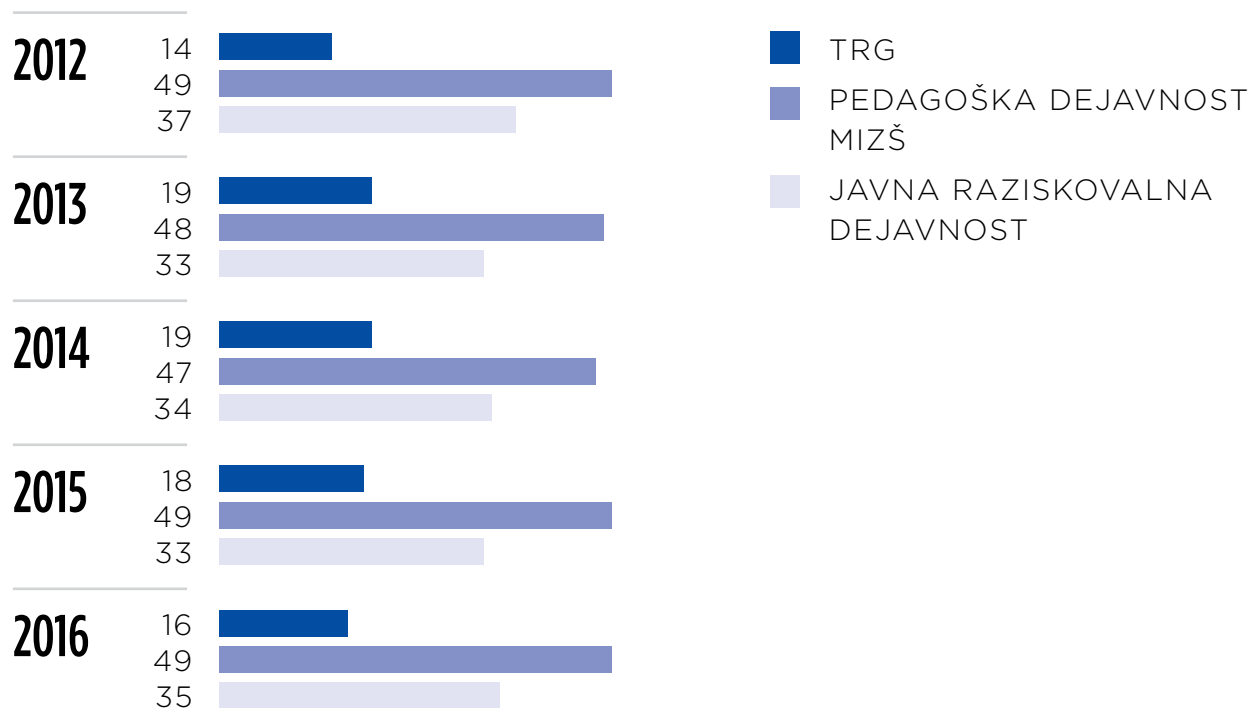
ŠTEVILO DIPLOMANTOV



Skupno število diplomantov po letih



STRUKTURA FINANCIRANJA V %



ŠTEVILO MEDNARODNIH RAZISKOVALNIH PROJEKTOV

	2012	2013	2014	2015	2016
Obzorje 2020			1	3	5
6. okvirni program	1	1	1	0	0
7. okvirni program	12	9	7	2	2
Program za konkur. in inovac.	3	3	2	0	0
ESRR	7	6	1	0	6
ERA-NET	4	3	1	0	0
Life+	1	0	0	0	1
Erasmus +	0	0	2	2	3
Program za vseživljenjsko učenje	8	11	6	3	3
EU vesoljska agencija (PECS)	1	1	1	1	1
Eureka	13	8	3	2	0
COST	4	5	4	4	6
Ostalo	1	2	2	4	6
Skupaj	55	49	31	21	33

ŠTEVILO TRŽNIH PROJEKTOV Z GOSPODARSTVOM



ŠTEVILO ZNANSTVENIH OBJAV TIP 1.01



ŠTEVILO PATENTOV



ZALOŽNIŠTVO IN REVIJE

ZALOŽNIŠTVO

Založba Fakultete za strojništvo izdaja študijska gradiva in druge neperiodične publikacije. Pri svojem delu založba FS uporablja od senata FS potrjen pravilnik, v katerem so navedeni glavni okvirji delovanja. Založba FS letno izda do 25 publikacij z mednarodno standardno knjižno številko ISBN (International Standard Book Number) in CIP zapisom t.j. akronimom kataložnega zapisa. Sistem ISBN je založba FS pričela uporabljati leta 1986 in od takrat naprej izdala skoraj 340 publikacij z oznako ISBN. To so visokošolski učbeniki, zborniki domačih in mednarodnih konferenc, ki jih organizirajo katedre in laboratoriji FS, tiskane izdaje doktorskih del, znanstvene monografije. V zadnjem času so publikacije tudi v e-obliki na nosilcih CD in USB ključih, prosto dostopni e-učbeniki so dostopni na spletni strani FS in Repozitoriju UL.

S tehnologijo digitalnega tiska so se postopki izvedbe tiska publikacij časovno močno skrajšali in istočasno tudi pocenili. Digitalni tisk omogoča kakovostno in relativno poceni izvedbo tiska tudi za številsko zelo majhno naklado. Zaradi te nove tehnologije je politika založbe FS takšna, da se naklada učbenika odproda v treh letih in se nato izvede ponatis z morebitnimi popravki in dopolnitvami. Naklade učbenikov za prve letnike so do 400 izvodov, za višje letnike in drugo stopnjo študija pa do 150 izvodov. Založba skuša izdajati učbenike po študentu prijazni ceni, za prve letnike okoli 10 EUR, za višje letnike pa okoli 15 EUR, ker so naklade manjše. Da pa založba FS dosega študentom prijazne cene, se avtorji pri prvi izdaji navadno odrečejo avtorskemu honorarju in šele ob ponatisu, ko ni več stroška recenzij, lektoriranja, oblikovanja ... ostane nekaj tudi za avtorje.

REVIJE

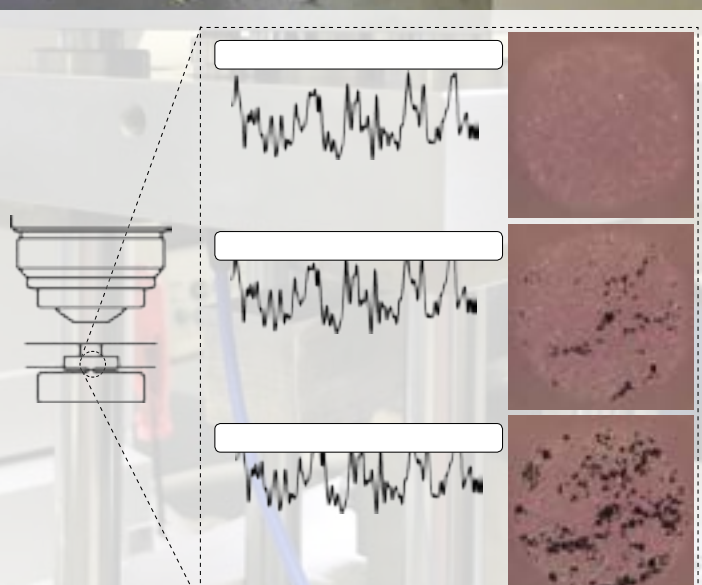
Fakulteta za strojništvo že vrsto let izdaja 2 periodični publikaciji, znanstveno revijo Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering in znanstveno-strokovno revijo Ventil.

Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering



Strojniški vestnik

Journal of Mechanical Engineering



no. **6**
year **2017**
volume **63**

Znanstvena revija *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering* objavlja teoretične in praktično usmerjene članke, ki obravnavajo vprašanja sodobne tehnologije (energetika in procesno strojništvo, konstrukterstvo in gradnja strojev, proizvodno strojništvo, mehanika in materiali itn.). Obravnava dejavnosti, kot so projektiranje, gradnja, obratovanje, varstvo okolja itn. na področju strojništva ali z njim tesno povezanimi vedami. Revija je indeksirana v bazah WoS Thomson Reuters ter Scopus bazi. Uvršča se v drugo četrtino v Scopusovi bazi. Rast revije se kaže v stalni rasti števila citatov v WoS. Revija izhaja neprestano že od leta 1955. Izdajatelji revije so Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, Zveza strojnih inženirjev Slovenije - ZSIS ter Gospodarska zbornica Slovenije - Združenje kovinske industrije.

V letu 2016 je izšel 62. letnik. V tem letu je izšlo načrtovanih 11 števil, od tega ena tematska številka z naslovom "Engineering Vibration". Prejeli smo 589 člankov v presojo za objavo ter objavili 74 člankov, pri čemer so slovenski avtorji oz. soavtorji objavljeni v deležu 29 %. Revija je v 62. letniku obsegala 894 strani, od tega 764 v angleškem in 130 v slovenskem jeziku. Na podlagi števila objavljenih člankov in pridobljenih citatov v letu 2016 pričakujemo porast faktorja vpliva.

Ažurni in rigorozni recenzijski postopek, pravočasnost izdajanja ter aktivno iskanje kakovostnih tematskih števil, so glavne naloge uredništva pri doseganju cilja, t.j. objavljanje visokokakovostnih člankov s področja strojništva in interdisciplinarno povezanih področij.

Revija je prosto dostopna na spletni strani <http://en.sv-jme.eu/>.

Ventil

Znanstveno-strokovna revija Ventil objavlja prispevke, ki obravnavajo razvojno in raziskovalno delo na univerzah, inštitutih in v podjetjih s področja fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike. Cilj je seznanjati strokovnjake z dosežki slovenskih podjetij, o njihovih izdelkih in dogodkih, ki so povezani z razvojem in s proizvodnjo na področjih, ki jih revija obravnava. Revija ustvarja povezave med slovensko industrijo in razvojno in raziskovalno sfero ter med slovenskim in svetovnim proizvodnim, razvojnim in strokovnim prostorom. K temu je treba še dodati popularizacijo področij fluidne tehnike, avtomatizacije in mehatronike, posebno med mladimi, kot tudi skrb za strokovno izrazoslovje na omenjenih področjih.

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo

VENTIL

REVILJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

ISSN 1318 - 7279 | DECEMBER 22 / 2016 / 6

- Intervju
- Industrija 4.0
- Hidravlične tekočine
- Vzdrževanje hidravličnih naprav
- Linearni motor s krožno potjo
- Pregledovanje vozil za prevoz nevarnega blaga
- Letalstvo
- Podjetja predstavljajo

FESTO

POCLAIN
Hydraulics

OLIA
LUBRICANTS

Parker

IMI
Pneumatic Engineering

MIEL omron
www.miel.si

S3C
pneumatika | Hidraulika

VISTA
HIDRAVLIKA

OMEGA

OPL

Rexroth
Bosch Group
Zastopstvo

Ročna končna montaža
Ročna predmontaža
Supermarket
Avtomatizirana montaža
Odprema

ESD

Clean Room

Ergonomija
Vitka proizvodnja

Izdajatelj revije je Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo. Soustanovitelja revije sta GZS-ZKI-FT in SDFT. Revija Ventil že redno izhaja triindvajseto leto, in sicer periodično šestkrat letno v enojnih številkah v nakladi 1500 izvodov. Tehnična kakovost revije ustreza mednarodnim standardom, veljavnim v Sloveniji. Revija je vključena tudi v podatkovne baze, kot so COBBIS, INSPEC ter v nekatere tuje univerzitetne in knjižnične baze podatkov (RWTH Aachen – IFAS, TU – Wien, Univerza v Hannoveru in The British Library).

Revija Ventil pod sedanjim imenom izhaja od leta 1995, ko je bil glavni in odgovorni urednik mag. Anton Stušek, ki je svoje delo opravljal do konca leta 1996. Revija je izhajala v nakladi 250 izvodov. V letu 1997 je postal glavni in odgovorni urednik prof. dr. Niko Herakovič, revija pa je redno izhajala štirikrat letno v nakladi 1000 izvodov. Ob začetku leta 2005 je urednikovanje prevzel doc. dr. Tomaž Perme in to delo opravljal do konca leta, naklada se je z letom 2005 povečala na 1500 izvodov kar se je v letu 2006, ko je revija pričela izhajati šestkrat letno, nadaljevalo tudi pod urednikovanjem izr. prof. dr. Dragice Noe. Od začetka leta 2008 je glavni in odgovorni urednik revije prof. dr. Janez Tušek.

Triindvajsetletno izhajanje revije Ventil pomeni, da je v prostoru neprecenljiva za razvoj stroke. Uredništvo si skupaj z znanstveno-strokovnim svetom prizadeva za visokokakovostno raven in relevantnost objav.

Revija je prosto dostopna na spletni strani <http://www.revija-ventil.si>.

ŠTUDIJSKA DEJAVNOST

Na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani se izvajajo študijski programi na vseh treh stopnjah že od leta 1960, kar dokazuje dobro ukoreninjenost študijskih programov strojništva na Slovenskem. Študijski programi so se z leti prilagajali razmeram, se spreminjali v skladu z zakoni in predpisi ter nazadnje v skladu z Bolonjsko deklaracijo doživeli preporod.



1. STOPNJA

Visokošolski strokovni študijski program 1. stopnje Strojništvo - Projektno aplikativni program traja 3 leta, je praktično naravnani in se v 2. letniku deli na 5 temeljnih smeri študija, v tretjem letniku pa na usmeritve. Diplomanti pridobijo naziv diplomiran-i/-a inženir/-ka strojništva (VS).

1. letnik	2. letnik - smeri	3. letnik - usmeritve
enoten	Energetsko, procesno in okoljsko inženirstvo - EPO	Energetsko strojništvo Hišna in sanitarna tehnika Procesno inženirstvo
	Snovanje, obratovanje in vzdrževanje - SOV	Transportni in delovni stroji Mobilna tehnika Upravljanje tehničnih sistemov
	Proizvodno strojništvo - PRS	Proizvodne tehnologije Vodenje proizvodnje Tehnologija spajanja
	Mehatronika - MEH	Mehatronika
	Letalstvo - LET	Prometni pilot letala/ helikopterja Snovanje in vzdrževanje letal

Univerzitetni študijski program 1. stopnje Strojništvo - Razvojno raziskovalni program traja 3 leta in je brez smeri. Študenti pridobijo teoretično znanje za nadaljevanje študija na 2. stopnji. Diplomanti pridobijo naziv diplomiran-i/-a inženir/-ka strojništva (UN).

1. letnik	2. letnik	3. letnik
brez smeri	brez smeri	brez smeri

2. STOPNJA

Magistrski študijski program 2. stopnje Strojništvo – Razvojno raziskovalni program traja 2 leti ter se deli na 4 osnovne in 7 interdisciplinarnih smeri. Diplomanti pridobijo naziv magister/-ica inženir/-ka strojništva.

Osnovne smeri z usmeritvami	Interdisciplinarne smeri
Konstruiranje in mehanika Mehanika gradiv, sistemov in procesov Konstruiranje in razvoj	Sistemi prometne varnosti Inženirska reologija Okoljsko strojništvo Varilstvo Terotehnologije Inženirska pedagogika Inženirska varnost
Energetsko in procesno strojništvo Toplotna in procesna tehnika Energetska tehnika	
Proizvodno strojništvo Proizvodne tehnologije in sistemi Projektiranje proizvodnih sistemov	
Mehatronika in laserske tehnika	

Skupni magistrski program tribologije površin in kontaktov – TRIBOS traja 2 leti in ga skupno izvajajo 4 evropske univerze. Študenti pridobijo naziv Magister/-ica inženir/-ka tribologije površin in kontaktov.

3. STOPNJA

Doktorski študijski program Strojništvo traja 3 leta in se deli na 3 glavne smeri študija. Študenti pridobijo naziv doktor/-ica znanosti.

Smeri
Konstruktivno mehanske inženirske znanosti
Energetske, procesne in okoljske inženirske znanosti
Proizvodno inženirske znanosti, kibernetika in mehatronika

Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja (koordiniran na ravni UL) traja 3 leta in združuje znanstvena področja 13 fakultet. Študenti pridobijo naziv doktor/-ica znanosti.

Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti traja 3 leta in ga skupno izvajajo 4 članice UL. Študenti pridobijo naziv doktor/-ica znanosti.

RAZISKOVALNA DEJAVNOST

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani izpolnjuje svoje družbeno poslanstvo na znanstvenoraziskovalnem in razvojnoaplikativnem področju v luči zagotavljanja visoke stopnje odličnosti ter prenosa novih raziskovalnih spoznanj v industrijsko okolje.

Znanstveno raziskovalna dejavnost na Fakulteti za strojništvo poteka na področjih:

- energetskega in procesnega strojništva,
- konstruiranja,
- mehanike in vzdrževanja strojev,
- proizvodnega strojništva,
- mehatronike,
- mikromehanskih sistemov,
- avtomatizacije.

Raziskovalna dejavnost se odvija v okviru laboratorijev. Fakulteta z aktivnim sodelovanjem z inštituti, domačimi in tujimi podjetji ter z ostalimi organizacijami s področja medicine, elektrotehnike, kemije, računalništva, gradbeništva presega meje klasičnega raziskovalnega strojništva, saj stopa na nova raziskovalna področja, ki prinašajo večjo dodano vrednost družbi.

Raziskovalno delo je temeljna osnova za sodobno in kakovostno pedagoško delo

Med raziskovalci je močna zavest, da je raziskovalno delo temeljna osnova za sodobno in kakovostno pedagoško delo, zato je vpetost v nacionalne temeljne in aplikativne projekte ter mednarodne projekte stalnica na fakulteti.

Razvoj mladih perspektivnih kadrov

Na fakulteti je posebna skrb namenjena tudi vzgoji in razvoju mladih perspektivnih kadrov, ki se tudi zaradi programa Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS odločajo za poklicno raziskovalno pot. V letu 2016 je bilo na Fakulteti za strojništvo 32 mladih raziskovalcev.

Infrastrukturni center za sodobno strojništvo

V sklopu Mreže infrastrukturnih centrov Univerze v Ljubljani (MRIC UL) na fakulteti deluje Infrastrukturni center za sodobno strojništvo, ki nudi kakovostno delovanje, infrastrukturno podporo, vrhunsko znanje in medsebojno sodelovanje med raziskovalnimi skupinami znotraj raziskovalnih inštitucij, slovenske industrije in širše v mednarodnem prostoru. Center razpolaga z opremo velike vrednosti in zahteva visoko usposobljene in specializirane kadre za upravljanje in vzdrževanje le-te. Center je razdeljen na 4 podenote:

- Center makromehanskih vrednotenj materialov in konstrukcij
- Center video-diaagnostičnih analiz v procesnem strojništvu
- Center diagnostike površin in maziv v strojnih konstrukcijah
- Center informacijskih tehnologij in računalniške podpore

S kakovostno usposobljenim kadrom, z razvitim sodelovanjem in interdisciplinarnostjo je danes Fakulteta za strojništvo največja znanstvenoraziskovalna ustanova na področju strojništva v Sloveniji.

Programske skupine

V okviru Javne agencije za Raziskovalno dejavnost RS delujejo programske skupine, ki predstavljajo zaokrožena področja raziskovanja za daljše časovno obdobje in so pomembna za Slovenijo. Raziskovalci Fakultete za strojništvo so vpeti v naslednjih 15 programskih skupin:

- Modeliranje v tehniki in medicini
- Tranzientni dvofazni tokovi
- Energetsko strojništvo
- Razvojna vrednotenja
- Prenos toplote in snovi
- Tribologija
- Sinergetika kompleksnih sistemov in procesov
- Inovativni izdelovalni sistemi
- Konstruiranje
- Mehanika v tehniki
- Trajnostni polimerni materiali in Tehnologije
- Napredne izdelovalne tehnologije za visoko kakovostno in trajnostno proizvodnjo
- Proizvodni sistemi, laserske tehnologije in spajanje materialov
- Zmanjševanje hrupa in njegovega vpliva na ljudi
- Optodinamika

V nadaljevanju so prikazane aktivnosti laboratorijev v letu 2016 glede na programsko skupino, v kateri delujejo.

PREDSTAVITEV PROGRAMSKIH SKUPIN IN AKTIVNOSTI LABORATORIJEV



01

MODELIRANJE V TEHNIKI IN MEDICINI

Programska skupina Modeliranje v tehniki in medicini je zasnovana interdisciplinarno in jo sestavljajo raziskovalci s Fakultete za strojništvo in z Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani.

Glavna raziskovalna dejavnost je modeliranje sistemov, ki nastopajo v prometu in vključujejo modeliranje mehanskih in anatomskih struktur za preučevanje odzivov sistemov na različne vrste vzbujanja. Razviti materialni in mehanski modeli, ki so vključeni v komercialne programske pakete in se jih dopolnjuje, so uporabljeni za napovedovanje obnašanja ter iniciacije in rasti poškodbe kovinskih in nekovinskih materialov pri različnih monotonih in dinamičnih obremenitvah.

To omogoča modeliranje različnih vrst mehanskih in biomehanskih sistemov (človeško telo, vozila, prometne naprave). Skupina raziskuje in dopolnjuje tudi podatke in njihove povezave v bazah prometnih podatkov ter razvija geoinformacijske sisteme, katerih cilj je določanje tveganja prometnih nezgod na posameznih delih cestnega omrežja.

Laboratorij za modeliranje elementov in konstrukcij **LAMEK**

Raziskovalna področja

Strojništvo • Specialna konstrukcijska znanja • Ležaji velikih dimenzij
 • Kotalne vrtljive zveze • Procesni zgorevanja v motorjih z notranjim
 zgorevanjem • Vozila • Prometne nezgode • Konstruiranje strojev
 • Mehanika konstrukcij in strojev • Geometrijsko dimenzioniranje in
 toleriranje • Ekspertni sistemi • Tolerančne analize



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Prebil Ivan

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Kunc Robert

doc. dr. Ambrož Miha

doc. dr. Zupan Samo

asist. dr. Krašna Simon

asist. dr. Pepel Vili

asist. dr. Perenda Jasenko

asist. dr. Trajkovski Ana

asist. dr. Žerovnik Andrej

asist. dr. Žvokelj Matej

asist. dr. Trajkovski Jovan

asist. Kranjec Matej

dr. Omerović Senad

Duraković Emin

Ivanjić Kostrešević Slobodanka

Korinšek Jernej

Novak Aleksander

Brenčič Silva

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Jovanović Marko, Zupan Samo, Prebil Ivan. Holonic control approach for the “green”-tyre manufacturing system using IEC 61499 standard. *Journal of manufacturing systems*. Vol. 40, pt. 1 (Jul. 2016). Str. 119-136.

Omerović Senad, Tomasch Ernst, Gutsche Andreas J., Prebil Ivan. Comparative study of potential whiplash injuries for different occupant seated positions during rear end accidents. *Acta of bioengineering and biomechanics*. Vol. 18, nr. 4 (2016). Str. 1-25.

Pepel Vili, Žerovnik Andrej, Kunc Robert, Prebil Ivan. Crack growth through low-cycle fatigue loading of material Armox 500T. *Metalurgija*. Vol. 55, nr. 4 (2016). Str. 691-693.

Perenda Jasenko, Trajkovski Jovan, Žerovnik Andrej, Prebil Ivan. Modeling and experimental validation of the surface residual stresses induced by deep rolling and presetting of a torsion bar. *International journal of material forming*. Vol. 9, iss. 4 (Sep. 2016). Str. 435-448.

Trajkovski Jovan, Kunc Robert, Perenda Jasenko, Fazarinc Matevž, Prebil Ivan. Blast resistant trash receptacles with blast loading redirection: comparative analyses. *International journal of computational methods and experimental measurements*. Vol. 4, nr. 3 (2016). Str. 201-212.

Virant Matic, Ambrož Miha. Universal safety distance alert device for road vehicles. *Electronics*. Vol. 5, iss. 2 (2016). Str. 1-17.

Žerovnik Andrej, Pepel Vili, Prebil Ivan, Kunc Robert. The yield-point phenomenon and cyclic plasticity of the uniaxially loaded specimens. *Materials & design*. Vol. 92 (Feb. 2016). Str. 971-977.

Žvokelj Matej, Zupan Samo, Prebil Ivan. EEMD-based multiscale ICA method for slewing bearing fault detection and diagnosis. *Journal of sound and vibration*. (May 2016). Vol. 370. Str. 394-423.

PROJEKTI

ARRS - Modeliranje anatomskih struktur za analizo obremenitev in poškodb udeležencev v prometnih nezgodah. Prof. dr. Ivan. Prebil. 1.8.2013 - 31.7.2016

DOKTORSKA DELA

Jovanović Marko: Optimizacija modularnih proizvodnih strojev za izdelavo gumarskih izdelkov. Mentor prof. dr. Ivan Prebil, somentor prof. dr. Marko Starbek.

Omerović Senad: Vpliv položaja prsnega koša na gibanje in obremenitev vratne hrbtenice v fazi trka. Mentor prof. dr. Ivan Prebil, somentor izr. prof. dr. Robert Kunc.

Pepel Vili: Nastanek in rast poškodbe duktilnega materiala pri malocikličnem utrujanju. Mentor prof. dr. Ivan Prebil, somentor izr. prof. dr. Robert Kunc.

02

TRANZIENTNI DVOFAZNI TOKOVI

Ključne dolgoročne raziskovalne aktivnosti
Programske skupine so usmerjene na področja:

1. Dvofaznih tokov (plin-kapljevina, trdnina-plin), kjer želimo vključiti v obravnavo tudi kompleksnejše sisteme z različnimi tipi mej, gibajočimi površinami (kot n.pr. mešalne posode, kapalni reaktorji, fluidiziran sloj pri oblaganju pelet), ki so pogosti v industriji.
2. Obravnave vpliva neustaljenega stenskega trenja na amplitudo in časovni potek tlačnih sunkov med potekom pretrganja kapljevinskega stebra v industrijskih aplikacijah.
3. Modeliranja in simulacije v medicini pri študijah interakcij fluid-okoliška struktura, npr. delen kolaps dihalne poti ter sklopljene vibracije mehkega tkiva pri toku zraka skozi dihalno pot. Edina umevna metodologija, ki vodi v uspešen znanstveni razvoj je koherentna in tesna integracija teorije, modeliranja in simulacije (TMS) z eksperimentom (E) in pridobljenih podatkov.
4. Validacij kod CFD, kjer bodo problemi zbrani v iskanju generičnih principov simulacije kompleksne dinamike fluidov, da bi lahko ocenili domet uporabe v izbranih industrijskih problemih.

Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko **LFDT**

Raziskovalna področja

Dvofazni tok • Fazne spremembe • Modeliranje in simulacije v medicini
• Inteligentni sistemi • Termoekonomika



VODJA LABORATORIJA

doc. dr. Andrej Bombač /
prof. dr. Iztok Žun

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Bergant Anton
doc. dr. Perpar Matjaž
asist. dr. Gregorc Jurij
asist. dr. Luštrik Matevž
Cotič Matic
Pirnar Jernej
znan. sod. dr. Rek Zlatko
Rupič Zdenka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Bombač Andrej, Matijević Ivan. Dispergiranje zraka v posodi z mešali pri velikem pretoku zraka. Ventil. Letn. 22, št. 3 (jun. 2016). Str. 218-229.

Bergant Anton, Karadžić Uroš, Tijessling Arris S. Dynamic water behaviour due to one trapped air pocket in a laboratory pipeline apparatus. V: IAHR 2016. Vol. 49. f. 967-976.

Bergant Anton. Principles of water hammer interferometer. Journal of energy technology. Vol. 9, iss. 4. Str. 11-20.

Šibanc Rok, Žun Iztok, Dreu Rok. Measurement of particle concentration in a Wurster coater draft tube using light attenuation. Chemical engineering research and design. 2016, vol. 110. Str. 20-31.

PROJEKTI

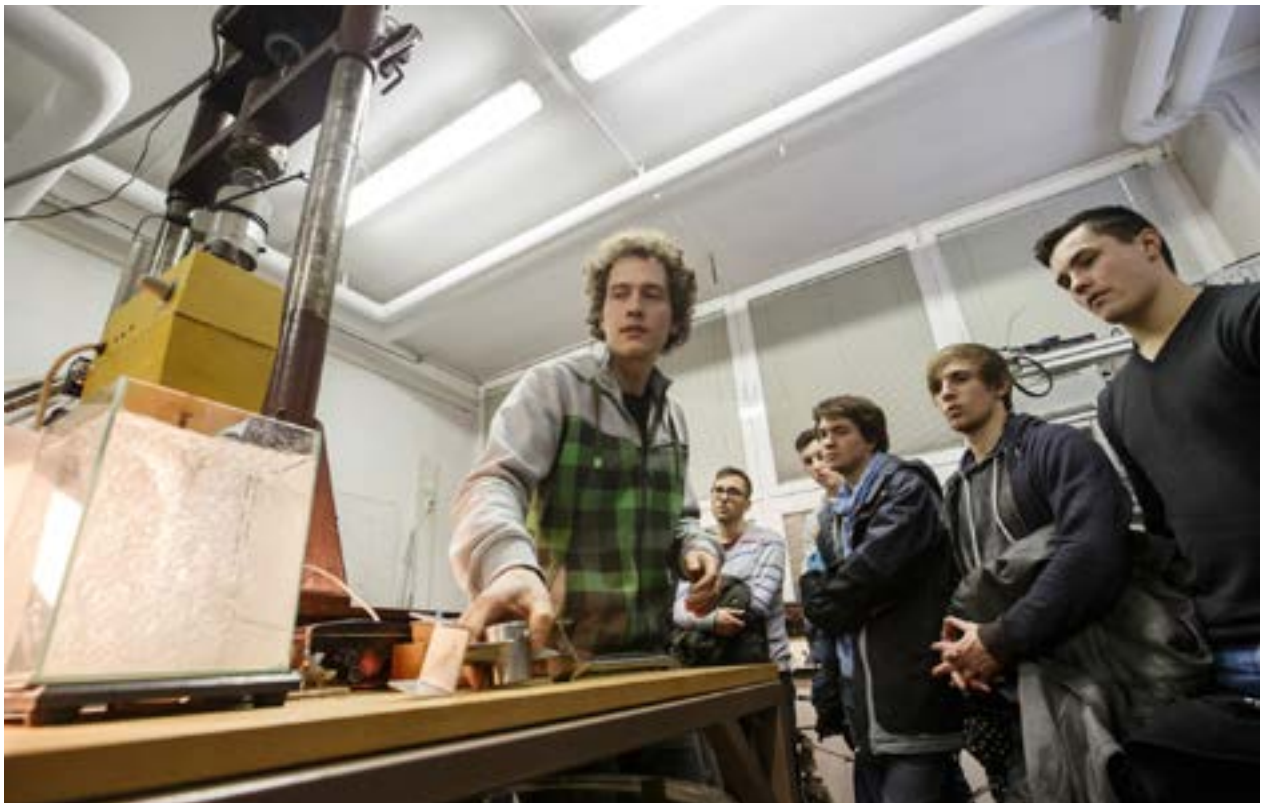
ARRS - Modeliranje neustaljenega stenskega trenja v hidravličnih cevnih sistemih. Prof. dr. Iztok Žun (nosilna org. LITOSTROJ POWER d.o.o.). 1.8.2013 - 31.7.2016

PATENTI

Savič Slavislav, Gregorka Matija, Dreu Rok, Srčič Stanko, Šibanc Rok, Luštrik Matevž, Žun Iztok, Perpar Matjaž. A process device for coating particles. Dispositif de traitement pour l'enduction de particules: EP2382036. 27.04.2016.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Prof. dr. Iztoku Žunu je združenje The Japanese Society for Multiphase Flow podelilo plaketo o častnem članstvu za izjemen prispevek k znanosti in tehnologiji na področju večfaznih tokov.



03

ENERGETSKO STROJNIŠTVO

Raziskovalni program energetska strojništvo deluje na širokem področju aktivnosti:

Na področju motorjev z notranjim zgorevanjem raziskujemo napredne zasnove krmiljenja motorjev in optimizacijo izmenjave delovnega medija. Ob tem sodelujemo pri snovanju prihodnjih hibridnih, električnih in konvencionalnih pogonskih sistemov vozil.

Na področju gorivnih celic in baterij razvijamo novo generacijo elektrokemijskih modelov za celice, ki vsebujejo nanomateriale.

Za visoko učinkovitost, trajnost, ekonomsko in okoljsko vzdržnost rabe alternativnih goriv, med drugim za raziskave stacionarnih energetskih sistemov, optimiramo delovanje sistemov za sproizvodnjo toplote in elektrike.

Raziskovalno delo na področju turbinskih strojev obsega razvoj sistemov z visokim izkoristkom in nizkim hrupom. Razvijamo modele kavitacijske erozije. Študiramo tudi biološke učinke kavitacije za uporabo v medicini in pri čiščenju odpadnih vod.

Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost LICeM

Raziskovalna področja

Motorji z notranjim zgorevanjem • Alternativna goriva • Izpusti onesnažil
 • Hibridni pogonski sistemi vozil • Električna vozila • Gorivne celice
 • Baterije • Numerično modeliranje sistemov in komponent naprav



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Katrašnik Tomaž

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Tavčar Gregor

asist. dr. Kregar Ambrož

asist. dr. Rodman Oprešnik Samuel

dr. Seljak Tine

asist. Vihar Rok

str. sod. Mele Igor

Žvar Baškovič Urban

Jeločnik Darja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Katrašnik Tomaž. Innovative OD transient momentum based spray model for real-time simulations of CI engines. *Energy*. Vol. 112 (Oct. 2016). Str. 494-508.

Katrašnik Tomaž. An advanced real-time capable mixture controlled combustion model. *Energy*. - 0360-5442. - Vol. 95 (Jan. 2016). Str. 393-403.

Prah Ivo, Trenc Ferdinand, Katrašnik Tomaž. Innovative calibration method for system level simulation models of internal combustion engines. *Energies*. Vol. 9, iss. 9 (Sep. 2016). Str. 1-36.

Seljak Tine, Katrašnik Tomaž. Designing the microturbine engine for waste-derived fuels. *Waste management*. Vol. 47, pt. B (Jan. 2016). Str. 299-310.

Seljak Tine, Širok Brane, Katrašnik Tomaž. Advanced fuels for gas turbines: fuel system corrosion, hot path deposit formation and emissions. *Energy conversion and management*. Vol. 125 (Oct. 2016). Str. 40-50.

Kregar Ambrož, Ramšak Anton. Exact unitary transformation for Rashba Rings in magnetic and electric fields. International journal of modern physics. 2016. Vol. 30, iss. 13. Str. 1642016-1-1642016-10.

Kregar Ambrož, Jefferson J. H., Ramšak Anton. Arbitrary qubit transformations on tuneable Rashba rings. Physical review. 2016. Vol. 93, iss. 7. Str. 075432-1-075432-9.

PATENTI

Katrašnik Tomaž. Method for simulation of an internal combustion engine: EP2949908 (B1), 2016-07-06. 2016.

PROJEKTI

COST - Chemistry of Smart Energy Carriers and Technologies (SMARTCATS). Prof. dr. Tomaž Katrašnik. 06.03.2015 – 05.03.2019

FFG - The Austrian Research Promotion Agency - Resource-saving composite materials for stationary PEM fuel cells with increased power density and long-term stability (MEA Power). Prof. dr. Tomaž Katrašnik. 01.03.2015 – 28.02.2018

FFG - The Austrian Research Promotion Agency - State of Health Überwachung für PEM Brennstoffzellenstapel (SOH4PEM). Prof. dr. Tomaž Katrašnik. 01.10.2016 – 31.03.2019

ARRS - Poraba izvirnega lignoceluloznega biogoriva za sproizvodnjo električne energije in toplote. Prof. dr. Tomaž Katrašnik. 1.8.2013 - 31.7.2016

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov (NMP). Prof. dr. Tomaž Katrašnik. 01.09.2016 – 30.06.2020

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Ekološki Varen Avtomobil za zeleno mobilnost (EVA4green). Prof. dr. Tomaž Katrašnik. 01.09.2016 – 28.02.2019

Podjetje AVL - Development sub-models for CRUISE M. Prof. dr. Tomaž Katrašnik

DOKTORSKA DELA

Prah Ivo: Kalibracija simulacijskih modelov motorjev z notranjim zgorevanjem. Mentor prof. dr. Tomaž Katrašnik, somentor prof. dr. Ferdinand Trenc.

Seljak Tine: Uporaba inovativnega lignoceluloznega biogoriva za pogon plinskih turbin. Mentor prof. dr. Tomaž Katrašnik.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Raziskovalni dosežek prof. dr. Tomaža Katrašnika z naslovom Inovativen termodinamski model za simulacijo pogonskih sistemov vozil v realnem času je bil uvrščen med 10 najodmevnejših raziskovalnih dosežkov Univerze v Ljubljani.

Laboratorij za termoenergetiko **LTE**

Raziskovalna področja

Energetski sistemi • Generatorji toplote • Zgorevanje • Vodikove tehnologije • Aktivna energetska omrežja



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Sekavčnik Mihael

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Senegačnik Andrej

doc. dr. Mori Mitja

asist. dr. Kuštirn Igor

asist. dr. Drobnič Boštjan

asist. Jurjevčič Boštjan

Lotrič Andrej

Stropnik Rok

Jeločnik Darja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Stropnik Rok, Stritih Uroš. Increasing the efficiency of PV panel with the use of PCM. Renewable energy. Vol. 97 (Nov. 2016). Str. 671-679.

PROJEKTI

Evropski projekt Obzorje 2020 - New technologies and strategies for fuel cells and hydrogen technologies in the phase of recycling and dismantling (HYTECHCYCLING). Prof. dr. Mihael Sekavčnik. 01.05.2016 - 30.04.2019

LIFE - Life sustainhuts: Sustainable mountain huts in Europe. Prof. dr. Mihael Sekavčnik. 01.07.2016 - 30.06.2020

Laboratorij za vodne in turbinske stroje **LVTS**

Raziskovalna področja

Mehanika fluidov • Turbinski stroji • Računalniško podprta vizualizacija



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Širok Branko

ČLANI LABORATORIJA

prof. dr. Hočevar Marko

izr. prof. dr. Dular Matevž

asist. dr. Bizjan Benjamin

asist. dr. Novak Lovrenc

asist. dr. Petkovšek Martin

asist. raz. dr. Kosel Janez

dr. Vrtovšek Janez

asist. Gostiša Jurij

Peternelj Marko

Stepišnik Perdih Tadej

str. sod. Malneršič Aleš

Jeločnik Darja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Bizjan Benjamin, Peternelj Marko, Širok Brane. Mineral wool primary layer formation in collecting chamber. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 3 (Mar. 2016). Str. 179-186.

Cimerman Franc, Jarm Matej, Širok Brane, Blagojević Bogdan. Taking in account measuring errors of volume conversion devices in measuring of the volume of natural gas. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 2 (Feb. 2016). Str. 95-104.

Dular Matevž. Hydrodynamic cavitation damage in water at elevated temperatures. *Wear*. Vol. 346/347 (Jan. 2016). Str. 78-86.

Malneršič Aleš, Dular Matevž, Širok Brane, Oberti Roberto, Hočevar Marko. Close-range air-assisted precision spot-spraying for robotic applications: aerodynamics and spray coverage analysis. *Biosystems engineering*. Vol. 146 (Jun. 2016). Str. 216-226.

Oberti Roberto, Marchi Massimo, Tirelli Paolo, Calcante Aldo, Iriti Marcello, Tona Emanuele, Hočevar Marko, Baur Joerg, Pfaff Julian, Schütz Christoph, Ulbrich Heinz. Selective spraying of grapevines for disease control using a modular agricultural robot. *Biosystems engineering*. Vol. 146 (Jun. 2016). Str. 203-215.

Pečnik Boštjan, Hočevar Marko, Širok Brane, Bizjan Benjamin. Scale deposit removal by means of ultrasonic cavitation. *Wear*. Vol. 356/357 (Jun. 2016). Str. 45-52.

Šarc Andrej, Oder Martina, Dular Matevž. Can rapid pressure decrease induced by supercavitation efficiently eradicate *Legionella pneumophila* bacteria? *Desalination and water treatment*. Vol. 57, iss. 5 (Jan. 2016). Str. 2184-2194.

Dular Matevž, Griessler Bulc Tjaša, Gutierrez-Aguirre Ion, Heath Ester, Kosjek Tina, Krivograd-Klemenčič Aleksandra, Oder Martina, Petkovšek Martin, Rački Nejc, Ravnikar Maja, Šarc Andrej, Širok Brane, Zupanc Mojca, Žitnik Miha, Kompore Boris. Use of hydrodynamic cavitation in (waste)water treatment. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2016. Vol. 29. Str. 577-588.

RECENZIRANI UČBENIKI

Hočevar Marko, Dular Matevž: *Diagnostika v okoljskem strojništvu*. 2016. 1. izdaja.

Hočevar Marko, Dular Matevž: *Diagnostika v okoljskem strojništvu [el. vir]*. 2016. 1. izdaja.

PATENTI

Širok Brane, Petkovšek Martin, Pečnik Boštjan, Dular Matevž, Mihelič Aleš, Katanec Jože. Aparat za pranje perila, pomivanje posode in podobno: SI 24852 A, 2016-04-29. 2016.

PROJEKTI

The European Space Agency ESA - Experiments and simulations on cavitation and cavitation erosion in cryogenic liquids (CryoCav). Izr. prof. dr. Matevž Dular. 01.07.2015 – 30.06.2017

ARRS - Natančni eksperimenti in simulacije za razumevanje in napoved kavitacijske erozije. Izr. prof. dr. Matevž Dular. 1.7.2014 – 30.6.2017

ARRS - Izboljšanje kakovosti nanosa FFS in zmanjšanje drifta z uporabo šob in naprav z zmanjšanim nanašanjem. Prof. dr. Marko Hočevar (nosilna org. Kmetijski inštitut Slovenije). 1.7.2014 – 30.6.2016

ARRS - Napredne metode odstranjevanja in spremljanja onesnažil, ki so na prioriteten seznamu Vodne direktive. Prof. dr. Ester Heath (vodja projekta na UL FS prof. dr. Branko Širok). 1.3.2016 – 28.2.2019

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov (NMP). Prof. dr. Branko Širok. 01.09.2016 – 30.06.2020

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Inteligentni dom nove generacije zasnovan na pametnih napravah in lesu («IQ DOM»). Prof. dr. Branko Širok. 01.09.2016 – 28.02.2019

DOKTORSKA DELA

Petkovšek Martin: Kavitacija v termično občutljivih kapljevinah. Mentorizr. prof. dr. Matevž Dular, somentor prof. dr. Branko Širok.

Šarc Andrej: Odstranjevanje bakterije Legionella pneumophila s pomočjo hidrodinamske kavitacije. Mentorizr. prof. dr. Matevž Dular, somentor prof. dr. David Stopar.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Dr. Petkovšek Martin je prejel nagrado za kakovostne publikacije na Fakulteti za strojništvo.

Dr. Bizjan Benjamin je prejel nagrado za kakovostne publikacije na Fakulteti za strojništvo.



04 RAZVOJNA VREDNOTENJA

Izpopolnili bomo algoritem rebmix za oceno mešanih končnih porazdelitev in Dirlikovo metodo za napovedovanje dobe trajanja v frekvenčnem prostoru.

Modelirali bomo napetostno-deformacijska stanja gume in gumenih kompozitov ter njihovo dobo trajanja. Izpopolnili bomo energijsko metodo napovedovanja dobe trajanja termomehansko obremenjenih izdelkov. Raziskovali bomo litij-ionske baterije. Izpopolnili bomo modele dobe trajanja s prelomom v krivulji zdržljivosti. Raziskovali bomo modeliranje dobe trajanja ulitkov z nehomogenostmi ter izdelke s hibridno kovinsko-nekovinsko nosilno strukturo.

Izpopolnili bomo napovedovanje obnašanja izdelkov, ki so obremenjeni s kratkotrajnimi in sunkovitimi obremenitvami. Za izdelke iz lesa bomo določili vplive porazdelitve verjetnosti pojava in lokacije nehomogenosti na materialne karakteristike lesa. Raziskali bomo čas nastanka in čas rasti poškodbe pri utrujanju lesenih ter hibridnih in kompozitnih materialov na osnovi lesa.

Laboratorij za strojne elemente **LASEM**

Raziskovalna področja

Strojni elementi • Obratovalna trdnost • Razvojni vrednotenja



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Nagode Marko

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Franko Mitja

asist. dr. Gosar Aleš

asist. dr. Okorn Ivan

asist. dr. Oman Simon

asist. Panić Branislav

asist. Šolinc Urša

Nerat Miran

Brenčič Silva

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Nagode Marko, Šeruga Domen. Fatigue life prediction using multiaxial energy calculations with the mean stress effect to predict failure of linear and nonlinear elastic solids. Results in physics. Vol. 6 (2016). Str. 352-364.

PROJEKTI

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Ekološki Varen Avtomobil za zeleno mobilnost (EVA4green). Prof. dr. Marko Nagode. 01.09.2016 - 28.02.2019

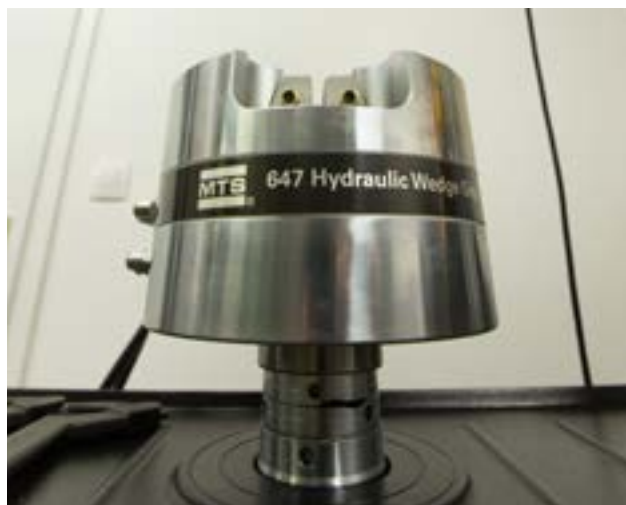
DOKTORSKA DELA

Franko Mitja: Napovedovanje zanesljivosti naključno obremenjenih strojnih elementov. Mentor prof. dr. Marko Nagode, somentor prof. dr. Matija Fajdiga.

Laboratorij za vrednotenje konstrukcij **LAVEK**

Raziskovalna področja

Razvoj • Vrednotenje • Zanesljivost • Vzdrževalnost • Suportabilnost
• Razpoložljivost • Zagotovljivost • Zdržljivost • Napovedovanje



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Klemenc Jernej

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Šeruga Domen
asist. dr. Škrlec Andrej
mag. Bešter Tomaž
asist. Tomažinčič Dejan
asist. Zobec Peter
Brenčič Silva

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Klemenc Jernej. Optimization of a modified locati method using evolutionary algorithms. Experimental techniques. Vol. 40, iss. 3 (Jun. 2016). Str. 947-958.

Šeruga Domen, Hack Michael, Nagode Marko. Vorhersage der thermomechanischen Ermüdung von Abgassystemkomponenten. MTZ. Vol. 77, nr. 3 (Mar. 2016). Str. 46-51.

Šeruga Domen, Hack Michael, Nagode Marko. Thermomechanical fatigue life predictions of exhaust system components. MTZ worldwide. Vol. 77, iss. 3 (Mar. 2016). Str. 44-49.

Škrlec Andrej, Klemenc Jernej. Estimating the strain-rate dependent parameters of Cowper-Symonds and Johnson-Cook material models by Taguchi arrays. Strojniški vestnik. Vol. 62, nr. 4 (Apr. 2016). Str. 220-230.

PROJEKTI

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Ekološki Varen Avtomobil za zeleno mobilnost (EVA4green). prof. dr. Jernej Klemenc. 01.09.2016 - 28.02.2019

DOKTORSKA DELA

Škrlec Andrej: Razvojna metoda za napoved obnašanja konstrukcij pri delovanju kratkotrajnih sunkovitih mehanskih obremenitev. Mentor prof. dr. Jernej Klemenc.

05

PRENOS TOPLOTE IN SNOVI

Izvajamo raziskave in razvoj sistemov za energetske oskrbo in rabo energije za ogrevanje, hlajenje in klimatizacijo ter procesno tehniko s poudarkom na izrabi obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije.

Posvečamo se naprednim mehanizmom prenosa in transporta toplote, kjer izvajamo tudi raziskave vrenja v mikrostrukturah. Ukvarjamo se z eksergoekonomsko optimizacijo celotne verige energetske oskrbe. Raziskujemo in razvijamo magnetokalorične in elektrokalične alternativne tehnologije hlajenja za realne aplikacije konvencionalnih hladilnikov z vključevanjem toplotnih diod in stikal.

Posvečamo se raziskavam toplotnega odziva mest z naravnimi gradniki in z integracijo v ovoj stavbe. Proučujemo vplive hladilnih obremenitev stavbe na rabo električne energije in na toplotno ugodje v stavbah z vključevanjem shranjevalnikov energije. Rezultate raziskav preverjamo z meritvami v laboratorijih in na realnih sistemih, za kar razvijamo inovativne merilne metode in merilnike.

Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu

LMPS

Raziskovalna področja

Meroslovje • Merjenje temperature, tlaka in pretoka tekočin • Razvoj merilne opreme in merilnih metod • Umerjanje



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Bajsić Ivan

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Kutin Jože

doc. dr. Bobovnik Gregor

asist. dr. Svete Andrej

Pohl Marjan

Sambol Peter

Bajsić Nada

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Bobovnik Gregor, Kutin Jože, Bajsić Ivan. Uncertainty analysis of gas flow measurements using clearance-sealed piston provers in the range from 0.0012g 1/min to 60g 1/min. *Metrologia*. Vol. 53, nr. 4 (Jun. 2016). Str. 1061-1068.

Sambol Peter, Svete Andrej, Kutin Jože, Bajsić Ivan. Primerjava hidravličnih in pnevmatskih referenčnih etalonov za tlak. *Ventil*. Letn. 22, št. 3 (jun. 2016). Str. 230-235.

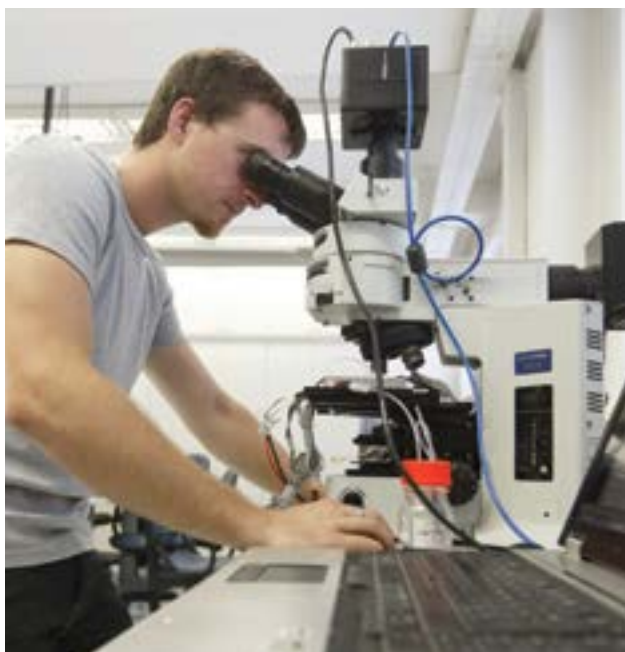
Svete Andrej, Štefe Metka, Maček Andraž, Kutin Jože, Bajsić Ivan. Dynamic pressure generator for dynamic calibrations at different average pressures based on a double-acting pneumatic actuator. *Sensors and actuators. A. Physical*. Vol. 247 (Aug. 2016). Str. 136-143.

Bogovič Valerija, Svete Andrej, Bajsić Ivan. Effects of a drill diameter on the temperature rise in a bone during implant site preparation under clinical conditions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, Vol. 230, nr. 10 (Oct. 2016). Str. 907-917.

Laboratorij za toplotno tehniko **LTT**

Raziskovalna področja

Prenos toplote in snovi • Toplotno inženirstvo • Uporabna termodinamika
• Procesna tehnika • Biotehnologija • Okoljevarstvene tehnologije



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Golobič Iztok

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Sitar Anže

asist. Voglar Jure

asist. Zupančič Matevž

Sedmak Ivan

Rupič Zdenka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Golobič Iztok, Zupančič Matevž. Wall-temperature distributions of nucleate pool boiling surfaces vs. boiling curves: a new approach. International journal of heat and mass transfer. Vol. 99 (Aug. 2016). Str. 541-547.

Petkovšek Jure, Heng Yi, Zupančič Matevž, Gjerkeš Henrik, Cimerman Franc, Golobič Iztok. IR thermographic investigation of nucleate pool boiling at high heat flux. International journal of refrigeration. Vol. 61 (Jan. 2016). Str. 127-139.

Pribošek Jaka, Bobič Miha, Golobič Iztok, Diaci Janez. Correcting the periodic optical distortion for particle-tracking velocimetry in corrugated-plate heat exchangers. Strojniški vestnik. Vol. 62, nr. 1 (Jan. 2016). Str. 3-10.

Sedmak Ivan, Urbančič Iztok, Podlipec Rok, Štrancar Janez, Mortier Michel, Golobič Iztok. Submicron thermal imaging of a nucleate boiling process using fluorescence microscopy. Energy. Vol. 109 (Aug. 2016). Str. 436-445.

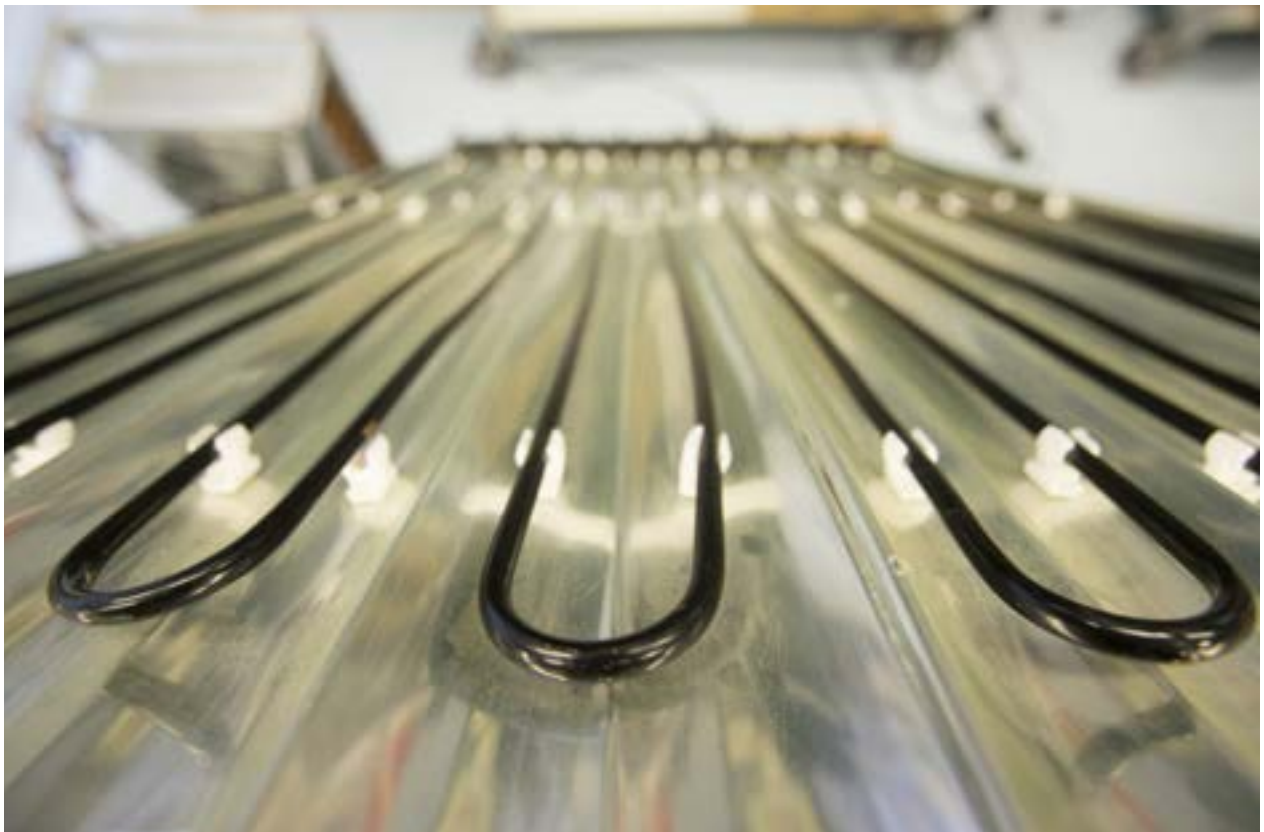
Sitar Anže, Golobič Iztok. Effect of nucleation cavities on enhanced boiling heat transfer in microchannels. Nanoscale and microscale thermophysical engineering. Vol. 20, iss. 1 (2016). Str. 33-50.

PROJEKTI

COST - Smart and green interfaces - from single bubbles and drops to industrial, environmental and biomedical applications (SGI). Prof. dr. Iztok Golobič, prof. dr. Edvard Govekar. 11.05.2012 - 10.05.2016

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - ZDA: Enhanced pool boiling heat transfer on biphilic surfaces. Prof. dr. Iztok Golobič. 01.03.2015 - 31.12.2016

ESA - MANBO: Multi scale Analysis of Boiling. Prof. dr. Iztok Golobič. 1.1.2016 - 31.12.2019

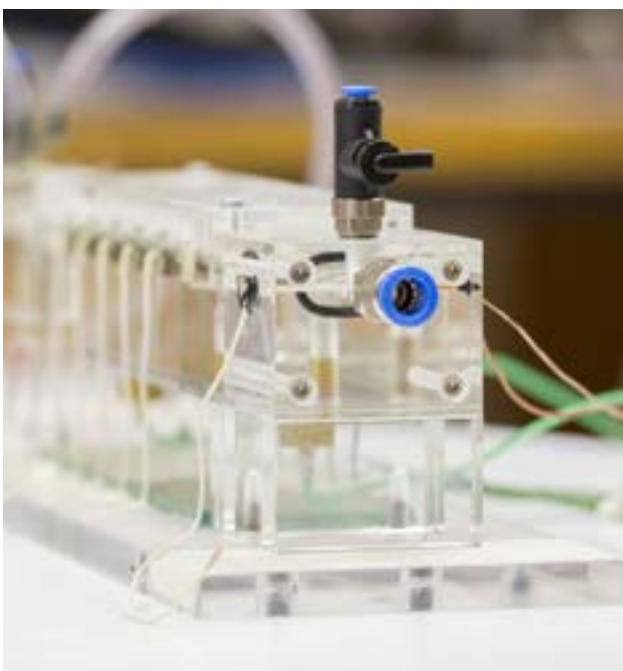


Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko

LAHDE

Raziskovalna področja

Hlajenje • Ogrevanje • Prenos toplote in snovi • Sorpcija • Daljinska energetika • Prenosniki toplote • Toplotne črpalke



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Poredoš Alojz

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Kitanovski Andrej

doc. dr. Mencinger Jure

asist. dr. Ljubenko Andrej

asist. dr. Plaznik Uroš

asist. dr. Poredoš Primož

asist. dr. Tušek Jaka

asist. dr. Vidrih Boris

asist. dr. Tomc Urban

Čož Tjaša

Jeločnik Darja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Duh Čož Tjaša, Kitanovski Andrej, Poredoš Alojz. Primary energy factor of a district cooling system. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 12 (Dec. 2016). Str. 717-729.

Engelbrecht Kurt, Tušek Jaka, Sanna Simone, Eriksen Dan, Mishin Oleg V., Bahl Christian Robert Haffenden, Pryds Nini. Effects of surface finish and mechanical training on Ni-Ti sheets for elastocaloric cooling. *APL materials*. Vol. 4 (2016). Str. 1-6.

Tušek Jaka, Engelbrecht Kurt, Eriksen Dan, Dall'Olio Stefano, Tušek Janez, Pryds Nini. A regenerative elastocaloric heat pump. *Nature energy*. Vol. 1, iss. 10 (Oct. 2016). Str. 1-6.

Tušek Jaka, Engelbrecht Kurt, Mañosa Lluís, Vives Eduard, Pryds Nini. Understanding the thermodynamic properties of the elastocaloric effect through experimentation and modelling. *Shape memory and superelasticity*. Vol. 2, iss. 4 (Dec. 2016). Str. 317-329.

Tušek Jaka, Engelbrecht Kurt, Pryds Nini. Elastocaloric effect of a Ni-Ti plate to be applied in a regenerator-based cooling device. *Science and technology for the built environment*. Vol. 22, nr. 5 (2016). Str. 489-499.

Vidrih Boris, Arkar Ciril, Medved Sašo. Generalized model-based predictive weather control for the control of free cooling by enhanced night-time ventilation. Applied energy. Vol. 168 (Apr. 2016). Str. 482-492.

PROJEKTI

Danish Council for Strategic Research - Efficient Novel Magnetocaloric Heat Pumps. Izr. prof. dr. Andrej Kitanovski. 01.01.2013 - 01.10.2017

ARRS - Napredna elektrokalična pretvorba energij. Izr. prof.dr. Andrej Kitanovski. 1.3.2016 - 28.2.2019

ARRS - Od elastokaloričnega efekta do učinkovite hladilne naprave. Dr. Jaka Tušek. 1.1.2016 - 31.12.2018

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Inteligentni dom nove generacije zasnovan na pametnih napravah in lesu («IQ DOM»). Prof. dr. Alojz Poredoš. 01.09.2016 - 28.02.2019

Podjetje Gorenje - Razvoj računalniškega dinamičnega modela za hladilne aparate. Prof. dr. Alojz Poredoš

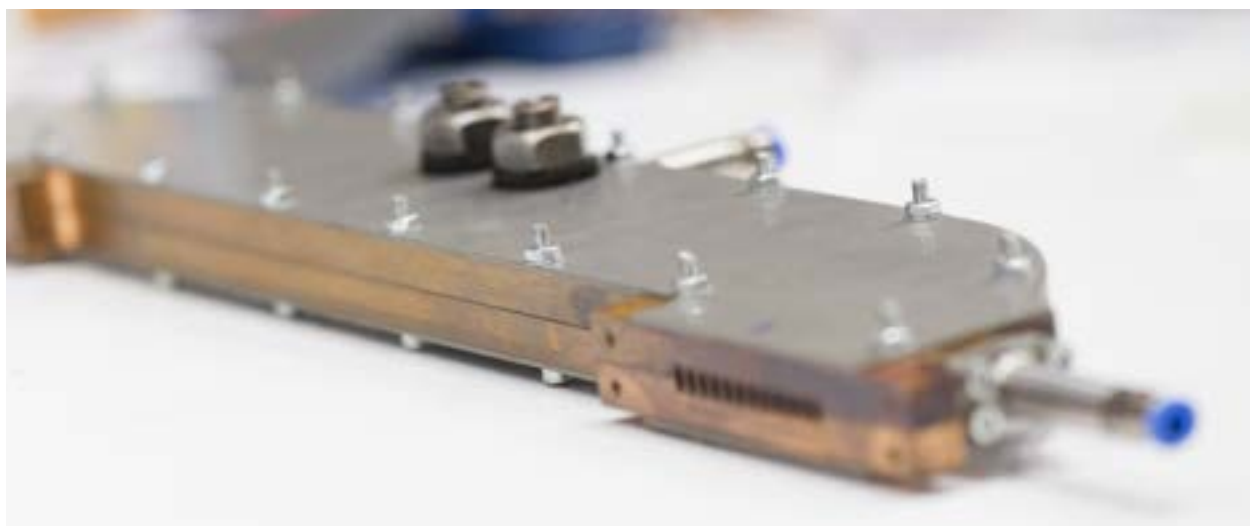
DOKTORSKA DELA

Plaznik Uroš: Parametrična analiza delovanja aktivnega elektrokaličnega regenerotorja. Mentor izr. prof. dr. Andrej Kitanovski, somentor prof. dr. Alojz Poredoš.

Tomc Urban: Izboljšave prenosa toplote aktivnega magnetnega regenerotorja. Mentor izr. prof. dr. Andrej Kitanovski, somentor prof. dr. Alojz Poredoš.

KONFERENCE

ECOS 2016 - International conference on Efficiency, Cost, Optimisation, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems. Portorož, Slovenija, 19.-23. junij 2016.



Laboratorij za ogrevalno, sanitarno in solarno tehniko ter klimatizacijo **LOSK**

Raziskovalna področja

Prenos toplote in snovi v stavbah in stavbnih napravah • Notranje okolje
 • Prezračevanje • Klimatizacija • Učinkovita raba energije • Zaščita okolja (zrak) • Sanitarno inženirstvo • Alternativni sistemi • Modeliranje



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Butala Vincenc

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Prek Matjaž

doc. dr. Stritih Uroš

asist. dr. Krese Gorazd

Lampret Žiga

Jeločnik Darja

ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

PREK Matjaž. Exergy analysis of indoor environment and impact on thermal comfort. Exergy: performance, technologies, and applications, (Energy science, engineering and technology). Hauppauge (N.Y.): Nova Science, cop. 2016. Str. 41-80.

PROJEKTI

ARRS - Napredni materiali za shranjevanje toplote za celostne rešitve skladiščenja. Prof. dr. Nataša Logar Zabukovec (vodja projekta na UL FS doc. dr. Uroš Stritih). 1.3.2016 - 28.2.2019

DOKTORSKA DELA

Krese Gorazd: Določitev ravnovesne temperature kot energijske karakteristike stavbe na podlagi analize rabe energije. Mentor prof. dr. Vincenc Butala, somentor doc. dr. Matjaž Prek.

Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah LOTZ

Raziskovalna področja

Tehniške vede • Energetika • Obnovljivi viri in tehnologije



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Medved Sašo

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Arkar Ciril

asist. dr. Šuklje Tomaž

asist. mag. Domjan Suzana

asist. Durini Petra

Černe Peter

Jeločnik Darja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Arkar Ciril, Šuklje Tomaž, Vidrih Boris, Medved Sašo. Performance analysis of a solar air heating system with latent heat storage in a lightweight building. Applied thermal engineering. Vol. 95 (Feb. 2016). Str. 281-287.

Šuklje Tomaž, Medved Sašo, Arkar Ciril. On detailed thermal response modeling of vertical greenery systems as cooling measure for buildings and cities in summer conditions. Energy. Vol. 115, pt. 1 (Nov. 2016). Str. 1055-1068.

Vidrih Boris, Arkar Ciril, Medved Sašo. Generalized model-based predictive weather control for the control of free cooling by enhanced night-time ventilation. Applied energy. Vol. 168 (Apr. 2016). Str. 482-492.

PROJEKTI

LLP - Erasmus, Erasmus Multilateral Networks program - A global multidisciplinary network on housing research and learning (OIKONET). Prof. dr. Sašo Medved. 01.10.2013 - 30.09.2016

ERASMUS+ - Educational Laboratories Platform for Complex Engineering Processes with Remote Access (EduLabFrame). Prof. dr. Sašo Medved. 01.09.2014 - 31.08.2017

COST - Adaptive Facades Network. Izr. prof. dr. Ciril Arkar. 28.10.2014 - 27.10.2018

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Prof. dr. Sašo Medved. 01.09.2016 - 28.02.2019



06 TRIBOLOGIJA

Programska skupina Tribologija je interdisciplinarno sestavljena, v katero je vključenih 15–20 članov različnih strok: strojništva, fizike, kemije, materialov in nanotehnologij.

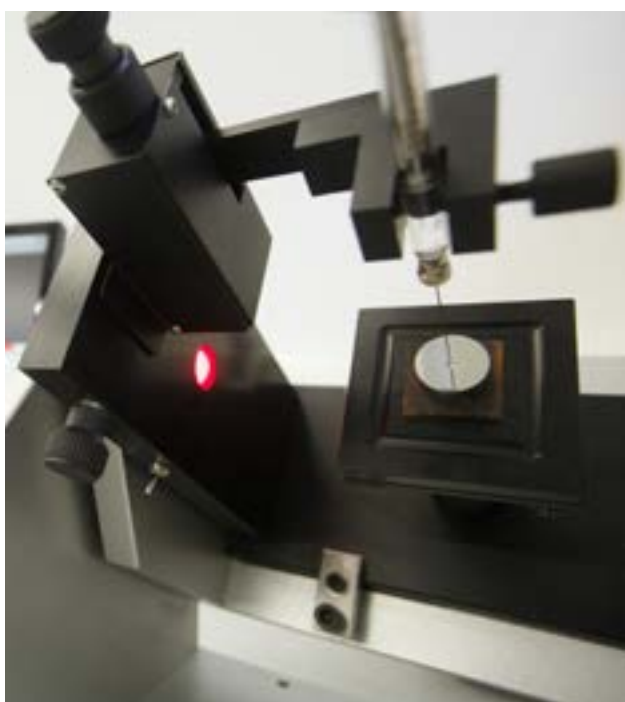
Skupina razvija energetske učinkovite, trajnostno usmerjeno in hkrati okolju prijaznejše “zeleno” delovanje mehanskih sistemov. Povezovanje razumevanja triboloških in površinskih procesov od nano do makro skale s ciljem reševanja industrijskih problemov je temeljni cilj skupine. Osrednja tesno povezana področja dela so: kontaktni inženiring in mehanika površin, obrabno odporni mehanski sistemi, zaščitne površinske prevleke, mazanje in površinski filmi, nanotribologija, omočljivost in adhezijski procesi ter snovanje pogonsko-krmilnih hidravličnih komponent.

Skupina se intenzivno ukvarja še s topografijo in modeli realne kontaktne površine, napredno tribologijo polimernih, električnih in mehatronskih kontaktov, tribologijo pri proizvodnih procesih in avtomobilnih aplikacijah ter z vodno hidravliko.

Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo **TINT**

Raziskovalna področja

Obraba • Mazanje • Trenje • Nanotribologija • Površinska nanotehnologija • Vzdrževanje • Tehnična diagnostika



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Kalin Mitjan

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Akbari Somayeh

asist. dr. Čoga Lucija

asist. dr. Jerina Jure

asist. dr. Kogovšek Janez

asist. dr. Kržan Boris

asist. dr. Kupec Alja

asist. dr. Polajnar Marko

asist. Brodnik Žugelj Blaž

asist. Kus Maja

Kopač Franc

Sterle Jožica

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Akbari Somayeh, Kovač Janez, Kalin Mitjan. Effect of ZDDP concentration on the thermal film formation on steel, hydrogenated non-doped and Si-doped DLC. Applied Surface Science. Vol. 383 (Oct. 2016). Str. 191-199.

Bartolomé Luis, Oblak Eva, Kalin Mitjan. Mechanical behaviour and constitutive models of ZDDP tribofilms on DLC coatings using nano-indentation data and finite element modelling. Tribology international. Vol. 95 (Mar. 2016). Str. 19-26.

Bartolomé Luis, Oblak Eva, Kalin Mitjan. Sliding evolution of the mechanical behaviour of zinc dialkyldithiophosphate tribofilms on diamond-like carbon coatings. Tribology letters. Vol. 62, iss. 2 (May 2016). Str. 1-9.

Kalin Mitjan, Oblak Eva, Akbari Somayeh. Evolution of the nano-scale mechanical properties of tribofilms formed from low- and high-SAPS oils and ZDDP on DLC coatings and steel. Tribology international. Vol. 96 (Apr. 2016). Str. 43-56.

Kalin Mitjan, Pogačnik Aljaž, Etsion I., Raeymaekers B. Comparing surface topography parameters of rough surfaces obtained with spectral moments and deterministic methods. *Tribology international*. Vol. 93, pt. A (Jan. 2016). Str. 137-141.

Kržan Boris. Load-carrying capacity of WC/C-coated gears lubricated with a low-viscosity oil. *Lubrication science*. Vol. 28, iss. 3 (Apr. 2016). Str. 127-139.

Pejaković Vladimir, Tomastik C., Dörr Nicole, Kalin Mitjan. Influence of concentration and anion alkyl chain length on tribological properties of imidazolium sulfate ionic liquids as additives to glycerol in steel-steel contact lubrication. *Tribology international*. Vol. 97 (May 2016). Str. 234-243.

Simič Rok, Kalin Mitjan, Kovač Janez, Jakša Gregor. Adsorption of alcohols and fatty acids onto hydrogenated (a-C:H) DLC coatings. *Applied Surface Science*. Vol. 363 (Feb. 2016). Str. 466-476.

Simonović Kosta, Kalin Mitjan. Methodology of a statistical and doe approach to the prediction of performance in tribology: a DLC boundary-lubrication case study. *Tribology international*. Vol. 101 (Sep. 2016). Str. 10-24.

Zalaznik Maša, Kalin Mitjan, Novak Saša. Influence of the processing temperature on the tribological and mechanical properties of poly-ether-ether-ketone (PEEK) polymer. *Tribology international*. Vol. 94 (Feb. 2016). Str. 92-97.

Zalaznik Maša, Kalin Mitjan, Novak Saša, Jakša Gregor. Effect of the type, size and concentration of solid lubricants on the tribological properties of the polymer PEEK. *Wear*. Vol. 364-365 (Oct. 2016). Str. 31-39.

Zalaznik Maša, Novak Saša, Huskić Miroslav, Kalin Mitjan. Tribological behaviour of a PEEK polymer containing solid MoS₂ lubricants. *Lubrication science*. Vol. 28, iss. 1 (2016). Str. 27-42.

Eršte Andreja, Fulanović Lovro, Čoga Lucija, Lin M., Thakur Y., Zhang Qiming M., Bobnar Vid. Stable dielectric response of low-loss aromatic polythiourea thin films on Pt/SiO₂ substrate. *Journal of advanced dielectrics*. 2016. Vol. 6, no. 1. Str. 1650003-1-1650003-4.

Valant Matjaž, Luin Uroš, Fanetti Mattia, Mavrič Andraž, Vyshniakova Kateryna, Siketić Zdravko, Kalin Mitjan. Fully transparent nanocomposite coating with an amorphous alumina matrix and exceptional wear and scratch resistance. *Advanced functional materials*. 2016. Vol. 26, no. 24. Str. 4362-4369.

PATENTI

Kalin Mitjan. Piston ring, piston comprising such ring and piston machine comprising at least one such piston: EP 2898237 (B1), 2016-11-23. 2016.

PROJEKTI

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - Indija: Nano structured Novel TiCN Cermets for Cutting Tool Applications. Prof. dr. Mitjan Kalin. 01.01.2015 - 31.12.2017

Evropski projekt 7. okvirnega programa - Engineering Tribochemistry and Interfaces with a Focus on the Internal Combustion Engine. Prof. dr. Mitjan Kalin. 01.02.2012 - 31.01.2016

LLP - Erasmus mundus - Joint European Master on Tribology of Surfaces and Interfaces (TRIBOS). Prof. dr. Mitjan Kalin. 02.10.2012 - 02.10.2017

ARRS - Doseganje naprednih lastnosti mejnih površin na osnovi nano-inženiringa za nove, inovativno zasnovane drsne obroče alternatorjev z izboljšanimi tribološkimi in električnimi lastnostmi. Prof. dr. Mitjan Kalin. 1.8.2013 - 31.7.2016

ARRS - E-vzdrževanje elektromehanskih pogonov: postopki za napovedovanje in upravljanje stanja pri nestacionarnih pogojih obratovanja. Prof. dr. Juričič Đani (vodja projekta na UL FS prof. dr. Mitjan Kalin). 1.3.2016 - 28.2.2019

ARRS - Nanoinženiring kontaktnih površin in mejnih filmov za doseganje zelenih tehnologij mazanja. Prof. dr. Mitjan Kalin. 1.1.2016 - 31.12.2018

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Ekološki Varen Avtomobil za zeleno mobilnost (EVA4green). Prof. dr. Mitjan Kalin. 01.09.2016 - 28.02.2019

DOKTORSKA DELA

Akbari Somayeh: Tribokemijski mehanizmi v mejnem in mešanem režimu mazanja. Mentor prof. dr. Mitjan Kalin.

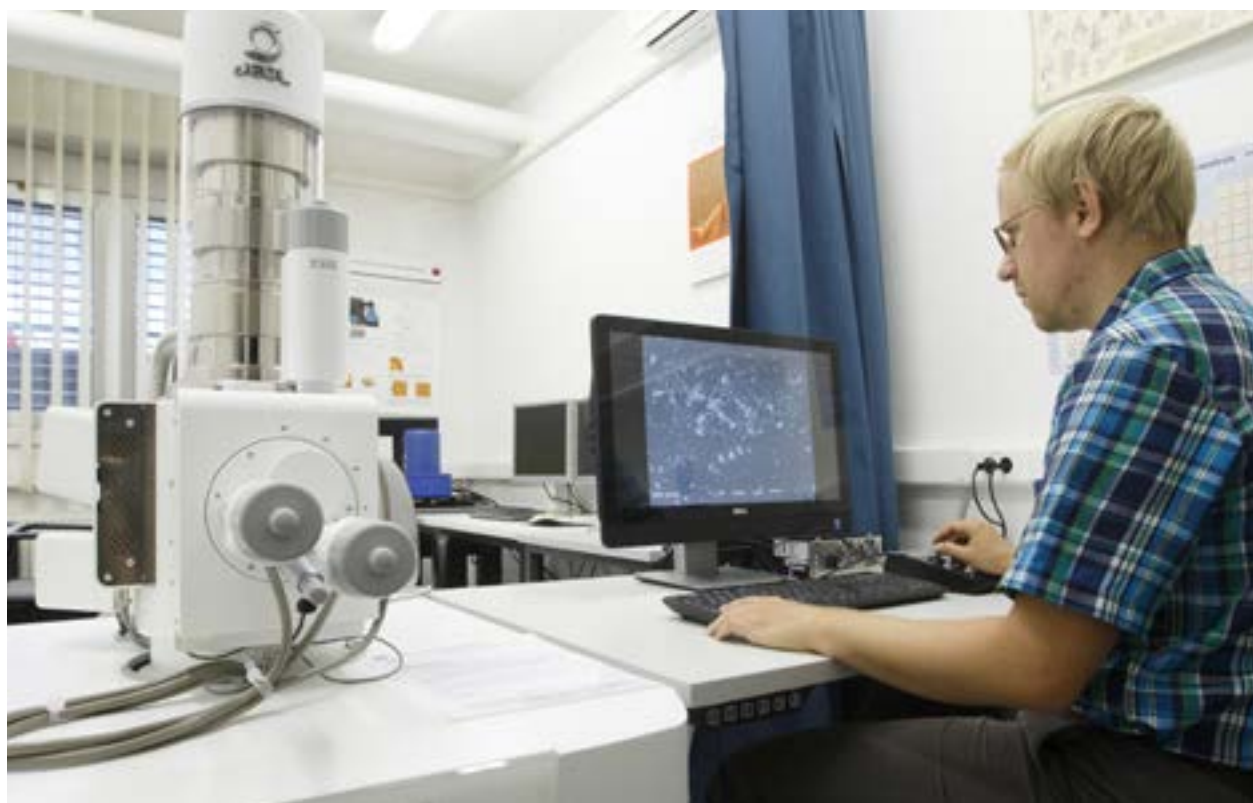
Oblak Eva: Nano-tribološke lastnosti mejnih površinskih filmov. Mentor prof. dr. Mitjan Kalin.

Pejaković Vladimir: Vpliv ionskih tekočin na mejno mazanje jeklenih površin. Mentor prof. dr. Mitjan Kalin.

KONFERENCE

Polytrib - International conference on Polymer Tribology. Ljubljana, Slovenija, 15.-16. september 2016.

Slotrib 2016 - Posvetovanje o tribologiji, mazivih in tehnični diagnostiki. Ljubljana, Slovenija, 17. november 2016.



Laboratorij za fluidno tehniko **LFT**

Raziskovalna področja

Fluidna tehnika • Oljna in vodna hidravlika • Numerične simulacije
 • Hidravlične sestavine in sistemi • Krmiljenje • Razvoj sestavin in sistemov • Trajnostni testi • Diagnostika v hidravliki



VODJA LABORATORIJA

doc. dr. Majdič Franc

ČLANI LABORATORIJA

asist. Strmčnik Ervin

Jelovčan Rok

Sterle Jožica

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Majdič Franc, Peterlin Anže, Tomšič Matej. Testiranje hidravličnih filtrirnih materialov po standardu. Ventil. Letn. 22, št. 4 (avg. 2016). Str. 302-308.

Strmčnik Ervin, Kokot Gregor, Majdič Franc. Vpliv velikosti izvrtin v ventilski plošči na volumetrični, mehansko-hidravlični in skupni izkoristek počasno vrtečega hidravličnega motorja tipa gerotor. Ventil. Letn. 22, št. 6 (dec. 2016). Str. 482-490.

Ferbar Tratar Liljana, Strmčnik Ervin. The comparison of Holt-Winters method and Multiple regression method. Energy. 2016. Vol. 109. Str. 266-276.

07

SINERGETIKA KOMPLEKSNIH SISTEMOV IN PROCESOV

Razvoj novih in optimizacija obstoječih tehnologij, sistemov in procesov s kompleksnimi in časovno spremenljivimi lastnostmi zahteva razumevanje vzajemnih nelinearnih interakcij, ki pogosto lahko vodijo do nestabilnosti in celo kaotičnosti, kar se odraža v zašumljeni časovno-prostorski strukturiranosti.

Osnovni cilji programa so doprinos na področju opisa in razumevanja kompleksnosti tehnoloških sistemov in procesov. Raziskovalne metode temeljijo na sinergetski obravnavi kompleksnih sistemov, ki vključuje uporabo naprednih metod verjetnosti in statistike, teorije informacije, kaotične dinamike, mehkega računanja, podatkovnega rudarjenja, adaptivnega empiričnega modeliranja, strojnega učenja, metod optimiranja in prediktivnega vodenja. V okviru programa potekajo raziskave na področju aditivnih tehnologij s pomočjo laserske direktne depozicije snovi, na področju adaptivnih informacijskih sistemov za avtomatsko spremljanje, optimizacijo in krmiljenje kompleksnih tehnoloških sistemov in procesov ter na področju nedestruktivne diagnostike obremenjenih materialov in izdelkov.

Laboratorij za sinergetiko **LASIN**

Raziskovalna področja

Sinergetika • Tehnološko usmerjena fizika • Dodajne tehnologije
• Modeliranje in diagnostika tehniških procesov • Optimizacija in prediktivno vodenje procesov



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Govekar Edvard

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Potočnik Primož

asist. dr. Jeromen Andrej

asist. dr. Krese Blaž

asist. dr. Kuznetsov Alexander

Kotar Matjaž

Ilešič Marta

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Govekar Edvard, Kuznetsov Alexander, Jerič Anže. Drop on demand generation from a metal wire by means of an annular laser beam. *Journal of materials processing technology*. Vol. 227 (Jan. 2016). Str. 59-70.

Jeromen Andrej, Govekar Edvard. Time series analysis based study of a mass-spring-like oscillation and detachment of a metal pendant droplet. *Mechanical systems and signal processing*. Vol. 80 (Dec. 2016). Str. 503-516.

Alexander Kuznetsov, Andrej Jeromen, Gideon Levy, Makoto Fujishima, Edvard Govekar. Annular laser beam cladding process feasibility study. *Physics procedia*. Vol. 83 (Sep. 2016). Str. 647-656.

PROJEKTI

COST - Smart and green interfaces - from single bubbles and drops to industrial, environmental and biomedical applications (SGI). Prof. dr. Iztok Golobič, prof. dr. Edvard Govekar. 11.05.2012 - 10.05.2016

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Inteligentni dom nove generacije zasnovan na pametnih napravah in lesu (»IQ DOM«). Prof. dr. Edvard Govekar. 01.09.2016 - 28.02.2019

Podjetje DMG MORI - Annular laser beam powder cladding process feasibility study. Prof. dr. Edvard Govekar. 01.08.2015 - 31.07.2016

Podjetje DMG MORI - RING head design and investigation of ring laser powder cladding process. Prof. dr. Edvard Govekar. 01.08.2016 - 31.07.2017

DOKTORSKA DELA

Kuznetsov Alexander: Optimizacija in krmiljenje procesa tvorjenja kapljic iz kovinske žice s kolobarjastim laserskim žarkom. Mentor prof. dr. Edvard Govekar.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Asistent dr. Kuznetsov Alexander je prejel nagrado za kakovostne publikacije na Fakulteti za strojništvo.



08

INOVATIVNI IZDELOVALNI SISTEMI

Programska skupina nadaljuje raziskovalno delo iz prejšnjih let, glavni fokus raziskav so koncepti Pametnih tovarn.

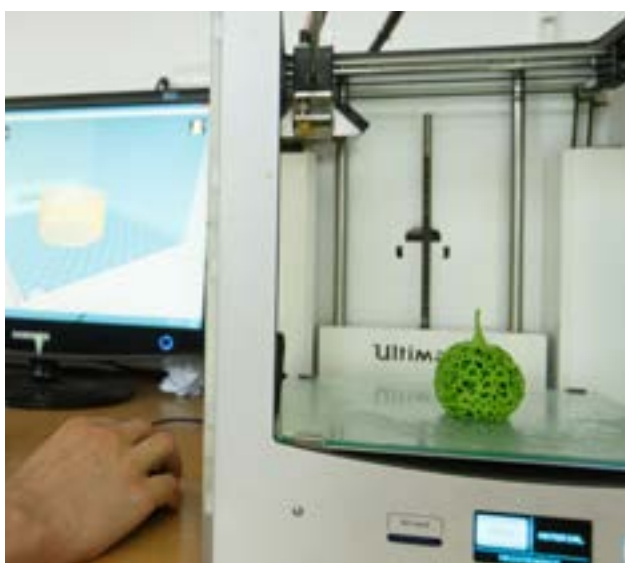
S tem želimo doseči povečanje učinkovitosti in fleksibilnosti izdelovalnih sistemov in procesov (ISP), ki bodo sloneli na principih Digitalne tovarne, LEAN, AGILE in TQM ter so usklajeni z usmeritvijo Industrija 4.0. Pri gradnji samoprilagoditvenih mehanizmov ISP z definirano vlogo se osredotočamo na razvoj inteligentnega algoritma, ki bo samodejno predlagal optimizacijske korake in rešitve. Omenjene tehnologije, vezane na koncepte Pametnih tovarn, bomo aplicirali tudi na področjih pametnih preoblikovalnih orodij, rezanja z lednim abrazivnim vodnim curkom, visokodinamične hidravlične pozicionirne osi, inteligentnih ISP na področju montaže in pakiranja izdelkov itd.

S tem sledimo evoluciji in perspektivi izdelovalnih sistemov in procesov, ki poteka od trenutnega stanja, t.j. vitke proizvodnje, preko vizije Manufuture do pametnih tovarn in naprej do Tovarn na daljavo.

Laboratorij za alternativne tehnologije **LAT**

Raziskovalna področja

- Nekonvencionalni obdelovalni procesi • Aditivne tehnologije
- Preoblikovanje in obdelava plastičnih materialov • Metrologija
 - Mikrotehnologije



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Valentinčič Joško

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Lebar Andrej

doc. dr. Orbanić Henri

asist. dr. Jerman Marko

asist. dr. Sabotin Izidor

Drešar Pavel

Plestenjak Tanja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Valentinčič Joško, Glojek Andrej, Sabotin Izidor. Design, simulation, and injection moulding of a microreactor baseplate. *Journal of micro- and nano-manufacturing*. Vol. 4, nr. 3 (Sep. 2016). Str. 1-6.

PROJEKTI

Mednarodni bilateralni projekt: SLO – BIH: Integration of laser scanning and manufacturing technologies. Izr. prof. dr. Joško Valentinčič. 1.1.2016– 31.12.2017

DOKTORSKA DELA

Jerman Marko: Fenomenološko modeliranje lednega abrazivnega vodnega curka v industrijskih procesih rezanja. Mentor prof. dr. Mihael Junkar, somentor doc. dr. Henri Orbanić.

KONFERENCE

MIT Conference, Workshop 2016 - Management and Innovative Technologies. Fiesa, Slovenija, 5.-7. september 2016.

Laboratorij za preoblikovanje LAP

Raziskovalna področja

Teorija plastičnosti • Preoblikovalne lastnosti materialov • Preoblikovalni procesi • Orodja in naprave • Tribologija pri preoblikovanju CARP, CAE, MKE



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Pepelnjak Tomaž

ČLANI LABORATORIJA

Rot Matjaž

Plestenjak Tanja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Milutinović Mladimir, Movrin Dejan, Pepelnjak Tomaž, Skakun Plavka, Randjelović Saša. Experimental and numerical determination of press frame elasticity. *Machines, technologies, materials*. Year 10, iss. 4 (2016). Str. 23-26.

Pepelnjak Tomaž, Milutinović Mladimir, Plančak Miroslav, Vilotić Dragiša, Randjelović Saša, Movrin Dejan. The influence of extrusion ratio on contact stresses and die elastic deformations in the case of cold backward extrusion. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 1 (Jan. 2016). Str. 41-50.

Pepelnjak Tomaž, Šašek Patricia, Kudláček Jan. Upsetting analysis of high-strength tubular specimens with the Taguchi method. *Metals*. Vol. 6, iss. 11 (Nov. 2016). Str. 1-14.

PROJEKTI

COST - European Network of Bioadhesion Expertise: Fundamental Knowledge to Inspire Advanced Bonding Technologies. Izr. prof. dr. Tomaž Pepelnjak. 26.02.2016 - 20.10.2020

CEEPUS Network CIII-HR-0108-10-1617: Concurrent Product and Technology Development - Teaching, Research and Implementation of Joint Programs Oriented in Production and Industrial Engineering. Izr. prof. dr. Tomaž Pepelnjak. 2006-2016

Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko LASIM

Raziskovalna področja

Strega in montaža • Industrija 4.0, pametne tovarne • Diskretna simulacija • Proizvodna logistika • Proizvodna sredstva • Fluidna tehnika • Hidravlična in pnevmatična krmilja ter komponente • Piezotehnika



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Herakovič Niko

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Marko Šimic

asist. dr. Debevec Mihael

asist. dr. Pipan Miha

asist. Kos Andrej

asist. Resman Matevž

asist. Zupan Hugo

dr. Metlikovič Peter

Adrovič Edo

Turk Maja

Plestenjak Tanja

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Debevec Mihael, Pipan Miha, Zupan Hugo, Herakovič Niko. An innovative training of production planners through virtual production performing. Tehnički vjesnik. Vol. 23, nr. 2 (Apr. 2016). Str. 363-369.

Jovanović Vukica, Debevec Mihael, Herakovič Niko, Verma Alok, Tomovic Mileta M. Applications of digital manufacturing in manufacturing process support. The technology interface. Vol. 16, nr. 2 (2016). Str. 41-46.

Pipan Miha, Herakovič Niko. Volume flow characterization of PWM-controlled fast-switching pneumatic valves. Strojniški vestnik. Vol. 62, nr. 7/8 (Jul.-Aug. 2016). Str. 543-550

Pipan Miha, Herakovič Niko. Zaznavanje dolitosti dolgih brizganih izdelkov s strojnim vidom. Ventil. Letn. 22, št. 1 (feb. 2016). Str. 36-40.

Šimic Marko, Herakovič Niko. Experimental analysis of tribological behaviour of advanced composite spools used in commercial pneumatic spool valves. Tribology international. Vol. 97 (May 2016). Str. 151-162.

Zupan Hugo, Herakovič, Niko , Starbek Marko, Kušar Janez. Hybrid algorithm based on priority rules for simulation of workshop production. International journal of simulation modelling.Vol. 15, nr. 1 (Mar. 2016). Str. 29-41.

DOKTORSKA DELA

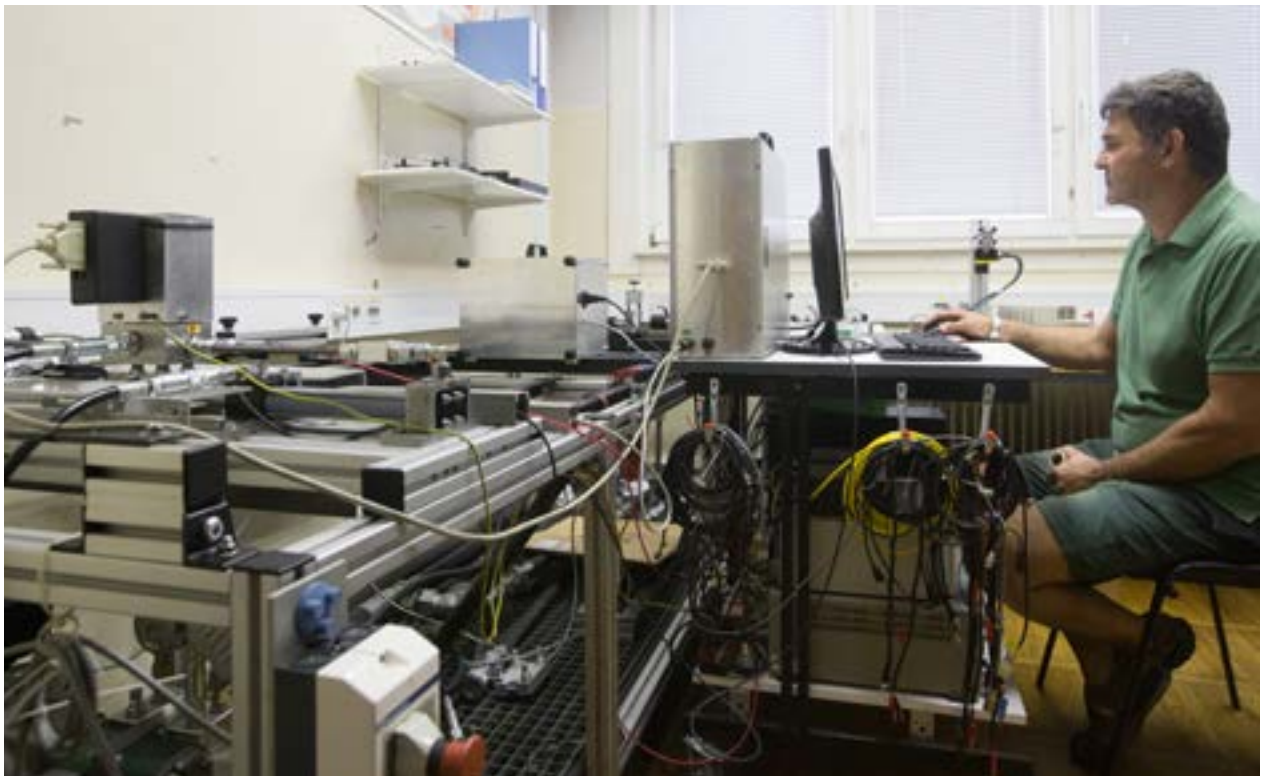
Pipan Miha: Karakterizacija in krmilni algoritem pnevmatičnih mišic. Mentor prof. dr. Niko Herakovič.

KONFERENCE

ASM 2016 - Posvet avtomatizacija strege in montaže. Ljubljana, Slovenija, 7. december 2016.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Doc. dr. Šimic Marko je prejel nagrado za kakovostne publikacije na Fakulteti za strojništvo.



09

KONSTRUIRANJE

Programska skupina razvija temeljna in aplikativna znanja, potrebna za razvoj novih izdelkov: modele konstruiranja in metode inoviranja, poglobljene aplikacije metod CFX, metode PDM/PLM za celovito obvladovanje informacijskih tokov v podjetjih, fizikalno/matematično modeliranje polimernih zobnikov ter hibridne numerične metode z razvojem kod na področju fuzije (ITER) in širše (simulacija plazme).

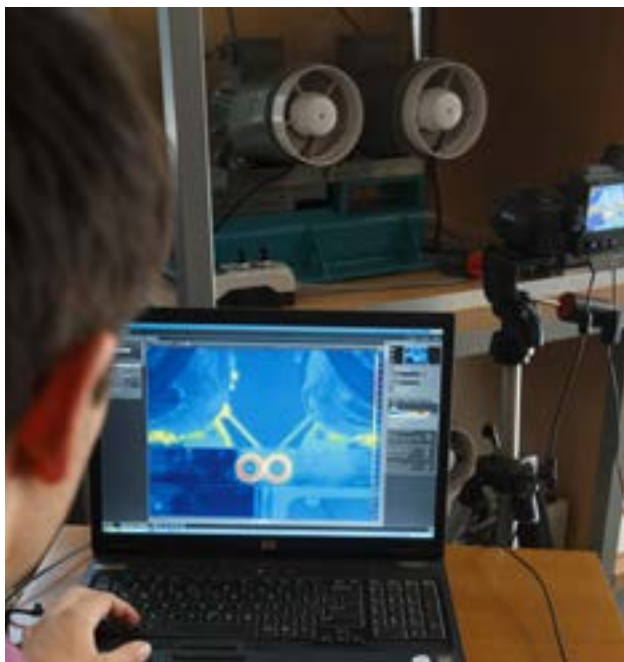
Raziskave so se izvajale v štirih osnovnih smereh, ki zagotavljajo znanja s področja konstruiranja, potrebna za inovativni razvoj novih izdelkov ter njihovo izvedbo. Skupina je uveljavila sestave superračunalništva v slovenskem akademskem okolju in je vpeta v projekte superračunalniškega združenja PRACE.

Sodeluje s projekti na področju fuzijskih raziskav (ITER, MSU-ZDA), pomožne črpalke za srce (TU Eindhoven in UT Houston) ter razvoja polimernih zobnikov in prenosnikov skupaj z domačimi in tujimi podjetji (Nemčija, Japonska, Kitajska). Uveljavlja tudi model povezanih laboratorijev s podjetji.

Laboratorij za konstruiranje **LECAD**

Raziskovalna področja

Konstruiranje • Računalniško podprto konstruiranje • Tehnični informacijski sistemi • 3D modeliranje • Medicinska diagnostika • Tehnike upodabljanja • Metoda končnih elementov • Računalniška grafika • NC programiranje • Tokovne analize



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Duhovnik Jožef

ČLANI LABORATORIJA

prof. dr. Žavbi Roman

izr. prof. dr. Tavčar Jože

doc. dr. Benedičič Janez

doc. dr. Kos Leon

doc. dr. Vukašinović Nikola

asist. dr. Čok Vanja

asist. dr. Demšar Ivan

asist. dr. Rihtaršič Janez

asist. dr. Telenta Marijo

dr. Kljajin Milan

dr. Povh Janez

dr. Rodič Blaž

dr. Finkšt Tomaž

mag. Krek Janez

asist. Drešar Primož

asist. Tomšič Pavel

asist. Zorko Damijan

asist. Černe Borut

Maffi Mateja

Premzel Špela

Sedej Luka

Šubelj Matjaž

Vasileska Ivona

Brenčič Silva

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Duhovnik Jožef, Zorko Damijan, Sedej Luka. The effect of the teeth profile shape on polymer gear pair properties. Tehnički vjesnik. Vol. 23, nr. 1 (Feb. 2016). Str. 199-207.

Fain Nuša, Wagner Beverly, Vukašinović Nikola. A project-based approach to learning : comparative study of two disciplines. Design and technology education. Vol. 21, no. 1 (2016). Str. 51-60.

Karakašič Mirko, Zadnik Žiga, Kljajin Milan, Duhovnik Jožef. Matrix of function and functionality as a tool in product development process. Tehnički vjesnik. Vol. 23, nr. 5 (Sep.-Oct. 2016). Str. 1298-1300.

Tskhakaya D. D., Kos Leon, Tskhakaya D. D., jr. Stability of the Tonks-Langmuir discharge pre-sheath. Physics of plasmas. Vol. 23, iss. 3 (Mar. 2016). Str. 1-10.

Varl Mitja, Duhovnik Jožef, Tavčar Jože. Towards a model for robust design and design process in one-of-a-kind production of large power transformers. International journal of agile systems and management. Vol. 9, nr. 1 (2016). Str. 67-88.

Žavbi Roman, Fain Nuša, Rihtaršič Janez. Using computer-generated design aids to facilitate alternative concept embodiments. International journal of engineering education. -Vol. 32, nr. 2A (2016). Str. 762-771.

Kanduč Tadej, Rodič Blaž. Optimisation of machine layout using a force generated graph algorithm and simulated annealing. International journal of simulation modelling. Vol. 15, no. 2. str. 275-287.

Agarski Boris, Budak Igor, Ilić Micunović M., Imamović Nusret, Kosec Borut, Kjjajin Milan, Vukelić Djordje. Internal normalization in life cycle assessment using the multicriteria analysis approach. Journal of production engineering. 2016. Vol. 19, no. 2. Str. 57-60.

ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFski PUBLIKACIJI

Čok Vanja, Duhovnik Jože. Exploration of users' cross-cultural differences by using the Kansei engineering approach: chapter 6. Emotional engineering. Vol. 4. Springer, 2016. Str. 1-26.

Rodič Blaž. Issues of e-collaboration and knowledge management in media industries. Information systems and management in media and entertainment industries, (International series on computer entertainment and media technology). Springer, cop. 2016.

Pavlek Gorazd, Rejec Jožica, Bertoncelej Štefan, Kramar Tanja, Rihtaršič Janez, Šubic Barbara. Knowledge- and value-based cooperative management: the case of Domel. Integral green Slovenia: towards a social knowledge and value based society and economy at the heart of Europe, (Integral green society and economy series). 2016. Str. 109-124.

RECENZIRANI UČBENIKI

Duhovnik Jožef, Demšar Ivan, Drešar Primož: Modeliranje z značilkami na osnovi SolidWorks. 2016. 1. ponatis.

PROJEKTI

Evropski projekt 7. okvirnega programa - PRACE - Third Implementation Phase Project. Prof. dr. Jožef Duhovnik. 01.07.2012 – 30.06.2016

Evropski projekt Obzorje 2020 - Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon 2020 through a joint programme of the members of the EUROfusion consortium (EUROfusion). Prof. dr. Jožef Duhovnik. 01.01.2014 – 31.12.2018

Evropski projekti Obzorje 2020 - PRACE 4th Implementation Phase Project. Prof. dr. Jožef Duhovnik. 01.02.2015 – 30.04.2017 (PRACE-4IP)

Evropski projekt Obzorje 2020 - European eXtreme Data and Computing Initiative (EXDCI). Prof. dr. Jožef Duhovnik. 01.10.2015 – 28.02.2018

ERASMUS+ - Networked Activities for Realization of Innovative Products (NARIP). Prof. dr. Jožef Duhovnik. 01.09.2014 – 31.08.2017

ITER - Development of user-friendly interface SOLPS-ITER. Prof. dr. Jožef Duhovnik. 06.07.2015 – 05.07.2017

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Ekološki Varen Avtomobil za zeleno mobilnost (EVA4green). Prof. dr. Jožef Duhovnik. 01.09.2016 – 28.02.2019

Podjetje Domel - Razvoj kompaktnega centralnega pogona za e-kolo za prvo vgradnjo. Prof. dr. Jožef Duhovnik

ARRS - Tehnološke rešitve za pridelavo kakovostnega sena. Dr. Viktor Jejčič (vodja projekta na UL FS dr. Janez Benedičič). 1.10.2016 - 30.9.2019

DOKTORSKA DELA

Demšar Ivan: Kinematika in dinamika nadkolenske proteze za dvosledno smučanje. Mentor prof. dr. Jožef Duhovnik, somentor izr. prof. dr. Matej Supej.

Laboratorij za transportne naprave in sisteme ter nosilne strojne konstrukcije **LASOK**

Raziskovalna področja

Nosilne konstrukcije • Varjene konstrukcije • Tlačne posode in cevovodi
• Dvižne in transportne naprave • Razvoj • Optimiranje • Vrednotenje



VODJA LABORATORIJA

doc. dr. Jerman Boris

ČLANI LABORATORIJA

asist. Hladnik Jurij
mag. Resman Franc
Brenčič Silva

NAGRADE IN DOSEŽKI

Jurij Hladnik je prejel nagrado za najboljši poster na Akademiji strojništva 2016.

10

MEHANIKA V TEHNIKI

Programsko skupino Mehanika v tehniki tvorijo štiri laboratoriji: Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij (LADISK), Laboratorij za numerično modeliranje in simulacije (LNMS), Laboratorij za nelinearno mehaniko (LANEM) in Laboratorij za aeronavtiko (AEROL).

LADISK: V okviru dinamike sistema prožnih teles raziskuje napredne metode veljavnega modeliranja nelinearne dinamike togih/prožnih sistemov teles z enostranskimi kontakti, velikimi pomiki/deformacijami. V okviru strukturne dinamike, se skupina osredotoča na obvladovanje vibracijskega utrujanja ter na obvladovanje hrupnosti izdelkov. Pri tem je bistveni poudarek na raziskavah veljavnih modelov. Aktivnosti so osredotočene tudi na pametne strukture z zaznavalno funkcijo in razvoj naprednih optičnih metod za identifikacijo dinamskih parametrov struktur.

LNMS: Dolgoročne raziskovalne aktivnosti so povezane s konstitutivnim modeliranjem odziva kovinskih materialov in razvojem numeričnih metod na tem področju, pri čemer je ključnega pomena numerični vidik učinkovite vgradnje razvitih algoritmov v programe MKE. Kompleksnejši konstitutivni modeli vključujejo tudi potrebo po razvoju algoritmov za inverzno identifikacijo modelnih parametrov.

LANEM: Teorija elastičnosti in termoelastičnosti, geometrijske in snovne nelinearnosti, stabilnost, mehanika fluidov, neelastične deformacije, gradiva z oblikovnim spominom, karakterizacija mehanskih lastnosti gradiv, biomehanika.

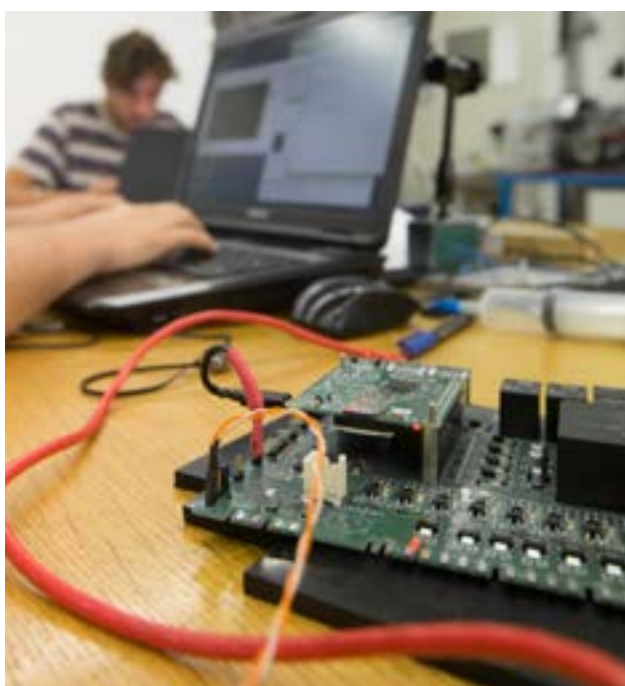
AEROL: Razvoj brezpilotnih letalnikov in sistemov, raziskave možnosti upravljanja brezpilotnih letalnikov s pomočjo kamere in orientirjev na tleh v območjih brez signala GPS, preračun letal, preračun in meritve upora, vzgona in momenta aerodinamičnih teles, merjenje aerodinamičnih lastnosti in načina obtekanja teles v vetrovniku, konstruiranje in preizkušanje delov, povezanih s strelnim orožjem, modeliranje in izdelava kalupov za izdelavo kompozitnih delov brezpilotnih letal.

Laboratorij za dinamiko strojev in konstrukcij

LADISK

Raziskovalna področja

Mehanika • Dinamika • Dinamika strojev in konstrukcij • Strukturna dinamika • Vibracijsko utrujanje • Mehanska nihanja • Nelinearna nihanja • Dinamika sistemov togih ter prožnih teles • Strukturno povzročeni hrup • Procesiranje signalov (CWT, HOS) • Dinamika rotorjev • Avtomatična identifikacija napak mehanskih sistemov • Dinamika gibajočega kontinuuma • Metode korelacije slik



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Boltežar Miha

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Slavič Janko
 doc. dr. Čepon Gregor
 doc. dr. Suhadolnik Alojz
 asist. dr. Brumat Matija
 asist. dr. Česnik Martin
 asist. dr. Furlan Martin
 asist. dr. Mršnik Matjaž
 asist. Gorjup Domen
 asist. Knez Luka
 asist. Ogrinec Primož
 asist. Razpotnik Matej
 asist. Starc Blaž
 dr. Bratuš Vitoslav
 dr. Mihelič Aleš
 Drozg Armin
 Javh Jaka
 Kenk Luka
 Luznar Janez
 Ilešič Marta

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Brumat Matija, Slavič Janko, Boltežar Miha. Spatial damping identification in the frequency domain: a theoretical and experimental comparison. *Journal of sound and vibration*. Vol. 376 (Aug. 2016). Str. 182-193.

Česnik Martin, Slavič Janko, Boltežar Miha. Assessment of the fatigue parameters from random vibration testing: application to a rivet joint. *Strojniški vestnik*. -Vol. 62, nr. 7/8 (Jul.-Aug. 2016). Str. 471-482.

Koblar David, Boltežar Miha. Evaluation of the frequency-dependent Youngs modulus and damping factor of rubber from experiment and their implementation in a finite-element analysis. *Experimental techniques*. Vol. 40, iss. 1 (Feb. 2016). Str. 235-244.

Kranjc Tadej, Slavič Janko, Boltežar Miha. A comparison of strain and classic experimental modal analysis. *Journal of vibration and control*. Vol. 22, nr. 2 (Feb. 2016). Str. 371-381.

Mihalec Marko, Slavič Janko, Boltežar Miha. Synchrosqueezed wavelet transform for damping identification. *Mechanical systems and signal processing*. Vol. 80 (Dec. 2016). Str. 324-334.

Mršnik Matjaž, Slavič Janko, Boltežar Miha. Multiaxial vibration fatigue: a theoretical and experimental comparison. *Mechanical systems and signal processing*. Vol. 76/77 (Aug. 2016). Str. 409-423.

Proso Uroš, Slavič Janko, Boltežar Miha. Vibration-fatigue damage accumulation for structural dynamics with non-linearities. *International journal of mechanical sciences*. Vol. 106 (Feb. 2016). Str. 72-77.

Skrinjar Luka, Slavič Janko, Boltežar Miha. A validated model for a pin-slot clearance joint. *Nonlinear dynamics*. Vol. (2016). Str. 1-13.

PROJEKTI

ARRS - Pametni sistemi in strukturna dinamika. Izr. prof. dr. Janko Slavič. 1.7.2014 – 30.6.2017

ARRS - Vibracijsko utrujanje v avtomobilski industriji. Prof. dr. Miha Boltežar. 1.7.2014 – 30.6.2017

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Inteligentni dom nove generacije zasnovan na pametnih napravah in lesu («IQ DOM»). Prof. dr. Branko Širok, prof. dr. Alojz Poredoš, prof. dr. Edvard Govekar, prof. dr. Miha Boltežar. 01.09.2016 – 28.02.2019

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Ekološki Varen Avtomobil za zeleno mobilnost (EVA4green). Prof. dr. Miha Boltežar, izr. prof. dr. Tomaž Kutrašnik, prof. dr. Mitjan Kalin, prof. dr. Jože Duhovnik, prof. dr. Marko Nagode, izr. prof. dr. Jernej Klemenc. 01.09.2016 – 28.02.2019

Podjetje Gorenje - Statične in dinamske numerične analize in optimizacija parametrov. Prof. dr. Miha Boltežar

DOKTORSKA DELA

Brumat Matija: Prostorsko dušenje prožnih struktur. Mentor izr. prof. dr. Janko Slavič.

Mršnik Matjaž: Večosno vibracijsko utrujanje v frekvenčni domeni. Mentor prof. dr. Miha Boltežar.

Laboratorij za nelinearno mehaniko **LNМ**

Raziskovalna področja

Nelinearna mehanika • Stabilnost • Mehanika materialov • Mehanika gradiv z oblikovanim spominom



VODJA LABORATORIJA

doc. dr. Brojan Miha

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Šajn Viktor

doc. dr. Videnič Tomaž

asist. dr. Čebren Matjaž

Lolić Damjan

Ilešič Marta

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Lagrange Romain. López Jiménez F., Terwagne Denis, Brojan Miha, Reis Pedro. From wrinkling to global buckling of a ring on a curved substrate. Journal of the mechanics and physics of solids. Vol. 89 (Apr. 2016). Str. 77-95.

Laboratorij za numerično modeliranje in simulacijo v mehaniki LNMS

Raziskovalna področja

Mehanika • Numerične metode • Računalniške simulacije tehnoloških procesov • Modeliranje termomehanskih procesov • Optimiranje izdelkov in procesov • Jedrska tehnika • Konstitutivno modeliranje
• Elektromagnetizem • Metoda končnih in robnih elementov



VODJA LABORATORIJA

doc. dr. Halilović Miroslav /
prof. dr. Štok Boris

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Koc Pino
doc. dr. Mole Nikolaj
asist. dr. Rus Primož
asist. dr. Starman Bojan
asist. dr. Urevc Janez
asist. Krebelj Kristjan
mag. Kotar Andrej
Ilešič Marta

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Halilović Miroslav, Issa Sally, Wallin Mathias, Hallberg Håkan, Ristinmaa Matti. Prediction of the residual state in 304 austenitic steel after laser shock peening: effects of plastic deformation and martensitic phase transformation. International journal of mechanical sciences. Vol. 111/112 (Jun. 2016). Str. 24-34.

Urevc Janez, Halilović Miroslav, Brumen Milan, Štok Boris. An approach to consider the arterial residual stresses in modelling of a patient-specific artery. Advances in mechanical engineering. Vol. 8 (Nov. 2016). Str. 1-19.

Urevc Janez, Žun Iztok, Brumen Milan, Štok Boris. Modeling the effect of red blood cells deformability on blood flow conditions in human carotid artery bifurcation. Journal of biomechanical engineering. Vol. 139, iss. 1 (Nov. 2016). Str. 1-11.

PROJEKTI

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). Doc. dr. Miroslav Halilovič. 1.9.2016 - 28.2.2019

DOKTORSKA DELA

Bojinović Marko: Računalniško simuliranje procesov toplotne obdelave podevtektoidnega jekla z diodnim laserjem. Mentor prof. dr. Boris Štok, somentor doc. dr. Nikolaj Mole.

Urevec Janez: Karakterizacija mehanskega odziva humane karotidne arterije v fiziološkem stanju. Mentor prof. dr. Boris Štok, somentor prof. dr. Milan Brumen.

Laboratorij za aeronavtiko **AEROL**

Raziskovalna področja

Konstruktivska mehanika • Specialna razvojna znanja • Specialna konstruktivska znanja



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Kosel Tadej

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Petrovič Igor

Ilešič Marta

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Petrovič Igor, Šajn Viktor, Kosel Tadej, Marzocca Pier. Aerodynamics and static aeroelastic behavior of low-Reynolds number deformable membrane wings. Journal of aerospace engineering. Vol. 29, iss. 3 (May 2016). Str. 1-12.

11

TRAJNOSTNI POLIMERNI MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Program zajema bazične raziskave na področju nelinearnega časovno-odvisnega vedenja polimerov in njihovih kompozitov, ki jih obravnavamo kot disipativne sisteme. Program je razdeljen v tri komplementarne sfere:

SFERA 1: Preučevanje strukturnih lastnosti polimernih materialov (brez spreminjanja njihove kemijske sestave) in načinov nadziranja topologije inherentne strukture. S tem nadzorujemo njihove pripadajoče fizikalne lastnosti, kar nam omogoča prilagajanje lastnosti polimernih materialov posameznim aplikacijam.

SFERA 2: Razvoj eksperimentalnih metod za analizo disipativnega časovno-odvisnega vedenja materialov, ki omogočajo karakterizacijo in napovedovanje trajnosti izdelkov izdelanih iz tovrstnih materialov.

SFERA 3: Razvoj teoretičnih modelov in numeričnih orodij, ki skupaj z novimi eksperimentalnimi metodami omogočajo napovedovanje mehanskega obnašanja polimerov in njihovih nano-, mikro-, in makro kompozitov v daljšem časovnem obdobju.

Laboratorij za eksperimentalno mehaniko **LEM**

Raziskovalna področja

Polimeri • Kompoziti • Hibridi • Nanomateriali • Vedenje časovno odvisnih materialov • Eksperimentalna mehanika • Modeliranje mehanskih lastnosti materialov • Tehnologija predelovanja polimerov • Formiranje strukture materiala



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Emri Igor

ČLANI LABORATORIJA

asist. raz. dr. Aulova Alexandra

asist. raz. dr. Gergesova Marina

asist. raz. dr. Gonzalez-Gutierrez Joamin

asist. raz. dr. Prodan Ted

asist. raz. Venkatesh Ragunanth

asist. Bek Marko

asist. Oseli Alen

Oblak Pavel

Rogelj Ritonja Alenka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Aulova Alexandra, Govekar Edvard, Emri Igor. Determination of relaxation modulus of time-dependent materials using neural networks. *Mechanics of time-dependent materials*. Vol. 20, nr. 3 (2016). Str. 1-19.

Bek Marko, Gonzalez-Gutierrez Joamin, Moreno López Jesús Alejandro, Bregant Dušan, Emri Igor. Apparatus for measuring friction inside granular materials: granular friction analyzer. *Powder technology*. Vol. 288 (Jan. 2016). Str. 255-265.

Gonzalez-Gutierrez Joamin, Duretek Ivica, Kukla Christian, Poljšak Andreja, Bek Marko, Emri Igor, Holzer Clemens. Models to predict the viscosity of metal injection molding feedstock materials as function of their formulation. *Metals*. Vol. 6, iss. 6 (May 2016). Str. 1-17.

Gooneie Ali, Gonzalez-Gutierrez Joamin, Holzer Clemens. Atomistic modelling of confined polypropylene chains between ferric oxide substrates at melt temperature. *Polymers*. Vol. 8, iss. 10 (2016). Str. 1-19.

Umer Jamal, Saprunov Ivan, Emri Igor, Zupančič Barbara, Shahzad Muhammad Wakil. Thermo-mechanical investigation of free volume theory for polyamie-6. Applied mechanics and materials. Vol. 819 (2016). Str. 580-584.

PATENTI

Emri Igor, Bernstorff Bernd Steffen von. Dissipative bulk and granular systems technology: EP2700839 (B1), 2016-10-05. 2016.

PROJEKTI

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - AVT: Improving catalytic powder injection molding feedstock by modifying particle size distribution and binder multicomponent system. Prof. dr. Igor Emri. 01.01.2016- 31.12.2017

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - ZDA: Morphological structure of nanoporous materials used for medical applications. Prof. dr. Igor Emri. 01.01.2016- 31.12.2017

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - RUS: Characterization of electrospun nanofibrous material for filtration purposes: pore size distribution measurements and validation. Prof. dr. Igor Emri. 01.10.2016 - 30.09.2018

ARRS - Izboljšava pretočnosti in gostote surovine za nano injekcijsko brizganje prahov (nanoPIM). Prof. dr. Igor Emri. 1.7.2014 - 30.6.2017

ARRS - Nano strukturirani vlaknasti materiali za ciljno depozicijo zdravilnih učinkovin, izdelani z electrospinningom. Prof. dr. Igor Emri. 1.3.2016 - 28.2.2019

DOKTORSKA DELA

Aulova Alexandra: Uporaba nevronske mreže za modeliranje disipativnih sistemov. Mentor prof. dr. Igor Emri, somentor prof. dr. Edvard Govekar.



12

NAPREDNE IZDELOVALNE TEHNOLOGIJE ZA VISOKO KAKOVOSTNO IN TRAJNOSTNO PROIZVODNJO

Slovenska industrija značilno prispeva k razvoju gospodarstva, delovnim mestom, inovacijam in izvozu. Velik del gospodarstva je odvisnega od konkurenčne proizvodne industrije. Tako se koncept hitre proizvodnje, inovativnih obdelovalnih/odrezovalnih tehnologij, managementa izdelovalnih tehnologij in ideja trajnostnega razvoja oblikujejo kot ključna raziskovalna področja, za povečanje konkurenčnosti slovenske obdelovalne industrije.

Dolgoročne raziskovalne vsebine so usmerjene v razvoj, prenos in raziskovalno podporo visokozmogljivih obdelovalnih (odrezavanje, 3D tiskanje, itd.) tehnologij, vključujoč implementacijo vidikov trajnostnega razvoja v izdelovalne tehnologije, kot odziv na okoljsko-varstvene, družbene in gospodarske izzive. Izpostavljene niso samo inovacije na tehnološkem področju, temveč tudi ponudbe celovitih razvojnih rešitev.

Raziskovalne domene skupine so komplementarne in do določene mere interdisciplinarne, ki sestojijo iz:

- naprednih postopkov obdelav;
- tehnologije in učinkovite rabe virov;
- inženiringa kakovosti za proizvodnjo;
- proizvodnje osredotočene ljudem.

Laboratorij za odrezavanje **LABOD**

Raziskovalna področja

Načrtovanje tehnologij in izdelkov • Trajnostni razvoj v obdelovalnih procesih • Raziskave odrezovalnih procesov • Razvoj novih procesov odrezovanja (kriogeno odrezavanje, nova suha odrezavanja)

- Karakterizacija obdelovalnosti materialov • Visokohitrostno frezanje trdih gravur za orodjarstvo • Obdelovalni stroji • Senzorika procesa odrezavanja • Vzratno inženirstvo • 3D tiskanje prototipov
- Karakterizacija kakovosti obdelovalnih površin • Natančnost izdelkov



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Pušavec Franci /
prof. dr. Janez Kopač

ČLANI LABORATORIJA

izr. prof. dr. Krajnik Peter
znan. sod. dr. Dražumerič Radovan
asist. Dugar Jaka
asist. Grguraš Damir
asist. Homar David
asist. Hriberšek Matija
Rotar Vinko
Sterle Luka
Jeretina Marija

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Grguraš Damir, Kramar Davorin, Homar David, Kopač Janez. Hibridna izdelava s postopkom ciljnega nalaganja taljenega polimera in frezanja. 1. del, Optimizacija tehnoloških parametrov hibridne izdelave ob uporabi standardne ekstrudorske šobe. Ventil. Letn. 22, št. 4 (avg. 2016). Str. 318-325.

Grguraš Damir, Kramar Davorin, Homar David, Kopač Janez. Hibridna izdelava s postopkom ciljnega nalaganja taljenega polimera in frezanja. 2. del, Optimizacija tehnoloških parametrov hibridne izdelave ob uporabi ekstrudorske šobe večjega premera in primerjava rezultatov s standardno ekstrudorsko šobo. Ventil. Letn. 22, št. 5 (okt. 2016). Str. 418-424.

Hafner Rok, Pušavec Franci, Čerče Luka, Kopač, Janez. Influence of milling process on machined surface of porous polyurethane (PU) foam. *Tehnički vjesnik*. Vol. 23, nr. 4 (2016). Str. 1089-1093.

Hashimoto Fukuo, Yamaguchi Hitomi, Krajnik Peter, Wegener Konrad, Chaudhari Rahul, Hoffmeister Hans-Werner, Kuster Friedrich. Abrasive fine-finishing technology. *CIRP annals*. Vol. 65, iss. 2 (2016). Str. 597-620.

Hriberšek Matija, Šajn Viktor, Pušavec Franci, Rech Joël, Kopač Janez. The procedure of solving the inverse problem for determining surface heat transfer coefficient between liquefied nitrogen and inconel 718 workpiece in cryogenic machining. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 6 (June 2016). Str. 331-339.

Jawahir I. S., Attia H., Biermann Dirk, Duflou Joost, Klocke Fritz, Meyer D., Newman S. T., Pušavec Franci, Putz M., Rech Joël, Schulze Volker, Umbrello D. Cryogenic manufacturing processes. *CIRP annals*. Vol. 65, nr. 2 (2016). Str. 713-736.

Krajnik Peter, Rashid Amir, Pušavec Franci, Remškar Maja, Yui Akinori, Nikka Nader, Toprak Muhammet. Transitioning to sustainable production. Pt. 3, Developments and possibilities for integration of nanotechnology into material processing technologies. *Journal of cleaner production*. Vol. 112, pt. 1 (Jan. 2016). Str. 1156-1164.

Maruda Radoslaw W., Krolczyk Grzegorz M., Feldshtein Eugene, Pušavec Franci, Szydlowski Michal, Legutko Stanislaw, Sobczak-Kupiec Agnieszka. A study on droplets sizes, their distribution and heat exchange for minimum quantity cooling lubrication (MQCL). *International journal of machine tools & manufacture*. Vol. 100 (Jan. 2016). Str. 81-92.

Badger Jeffrey A., Dražumerič Radovan, Krajnik Peter. Grinding of cermets with cup-wheels. V. *Advances in abrasive technology XIX*. (Oct. 2016). Vol. 874. Str. 115-123.

Badger Jeffrey A., Dražumerič Radovan, Krajnik Peter. Power monitoring, Fourier transforms of power, and electron microscopy in evaluating the performance of abrasives in grinding. *International journal of abrasive technology*. 2016. Vol. 7, nr. 4. Str. 270-283.

ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

Jackson Mark J., Kopač Janez, Balažič Matej, Bombač David, Brojan Miha, Kosel Franc. Titanium and titanium alloy applications in medicine: chapter 15. V: Ahmed Waqar (ur.), Jackson Mark J. (ur.). *Surgical tools and medical devices*. 2nd ed. Springer, 2016. Str. 475-517.

PROJEKTI

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - Turčija: Innovative cryogenic procesing for enhanced surface integrity characteristics. Izr. prof. dr. Franci Pušavec. 01.05.2015 - 31.12.2017

ARRS - Razvoj in izdelava strogo namenskih rezalnih orodij, oplaščenj in pripadajočih obdelovalnih tehnologij za individualno orodjarsko industrijo. Prof. dr. Janez Kopač. 1.7.2014 - 30.6.2017

ARRS - Raziskave in razvoj inovativne kriogene asistence za povečanje učinkovitosti in trajnosti odrezovalnih procesov. Izr. prof. dr. Franci Pušavec. 1.7.2014 - 30.6.2017

PATENTI

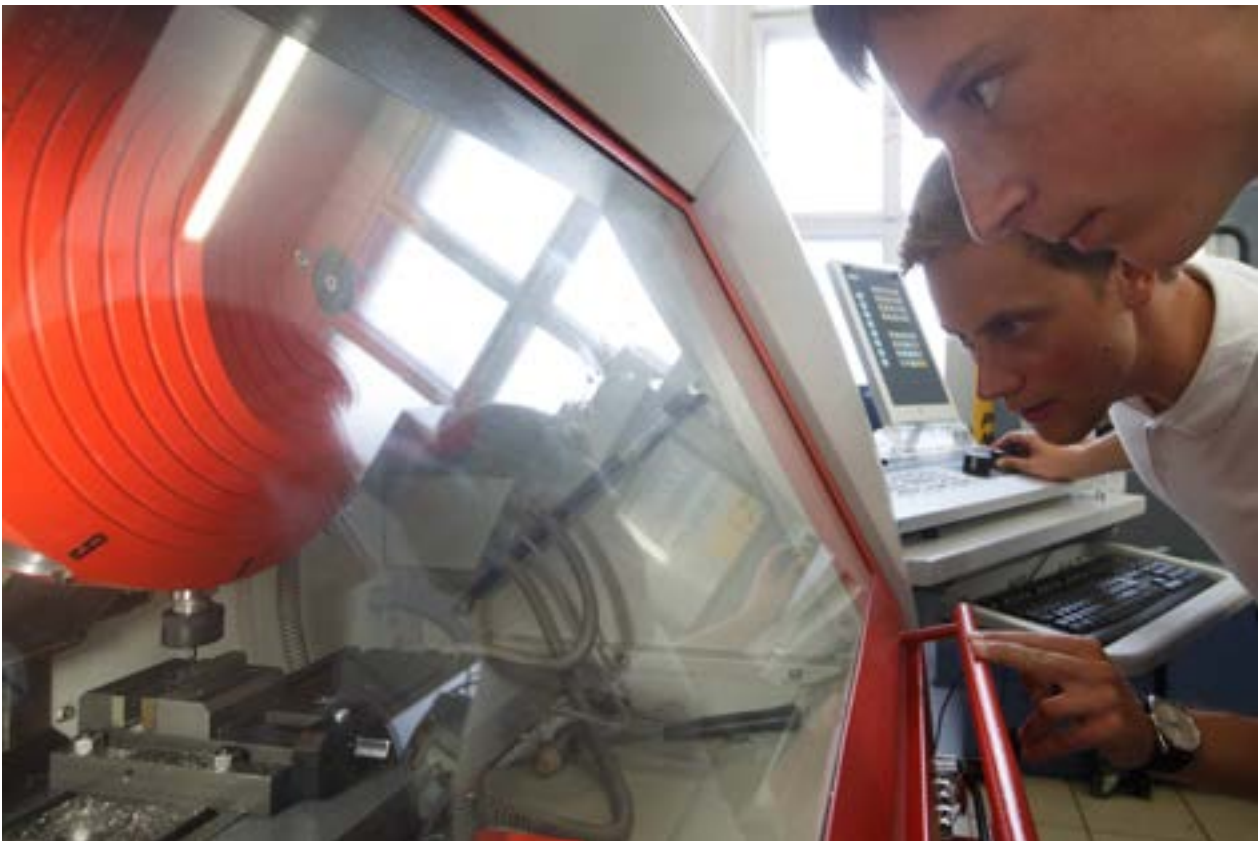
Krajnik Peter, Dražumerič Radovan. Förfarande för slipning av ett arbetsstycke och förfarande för bestämning av processparametrar: SE538599 (C2). 27.9.2016.

DOKTORSKA DELA

Čerče Luka: Napovedovanje obstojnosti rezalnih orodij z upoštevanjem njihove prostorske obrabe. Mentor prof. dr. Janez Kopač.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Izr. prof. dr. Franci Pušavec je prejel svečano listino mladim visokošolskim učiteljem in visokošolskim sodelavcem Univerze v Ljubljani.



Laboratorij za zagotavljanje kakovosti **LAZAK**

Raziskovalna področja

Načrtovanje in obvladovanje kakovosti • Zagotavljanje kakovosti procesov, izdelkov in storitev • Menedžment tehnologij in inovacije
• 3D digitalizacija in vzvratno inženirstvo • Meritve natančnosti obdelovalnih strojev in naprav



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Kramar Davorin /
prof. dr. Mirko Soković

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Čerče Luka
Muženič David
Jeretina Marija

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Čerče Luka, Kramar Davorin, Kopač Janez. In-line spatial monitoring of cutting tool-wear. *Advanced quality*. Vol. 44, nr. 1 (2016) Str. 41-46.

Čerče Luka, Pušavec Franci. Increasing machinability of grey cast iron using boron nitride tools: evaluation of wear mechanisms. *Indian journal of engineering and materials sciences*. Vol. 23 (Feb. 2016). Str. 65-78.

Djurica Danijel, Sekulić Milenko, Kramar Davorin, Kovač Pavel, Gostimirović Marin. Using advanced CAM system in modern machining. *Key engineering materials*. Vol. 686 (2016). Str. 27-32.

Eniko Peter, Kramar Davorin. Optimization of high-precision cylinder manufacturing. *Tehnički vjesnik*. Vol. 23, nr. 6 (Nov. 2016). Str. 1717-1722.

Eniko Peter, Soković Mirko, Kramar Davorin. Influence of non-productive operations on product quality. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 3 (Mar. 2016). Str. 197-204.

Eniko Peter, Soković Mirko, Kramar Davorin. Using quality tools for process development and improvement: case study on cylinder manufacturing. *Advanced quality*. Vol. 44, nr. 1 (2016). Str. 27-32.

Fabić M., Pavletić Duško, Soković Mirko. Consideration of factors in turnaround refinery (TAR) project management. *Advanced quality*. Vol. 44, nr. 1 (2016). Str. 35-40.

Globočki-Lakić Gordana, Sredanović Branislav, Kramar Davorin, Kopač Janez. Machinability of C45e steel: application of minimum quantity lubrication and high pressure jet assisted machining techniques. *Transactions of FAMENA*. Vol. 40, nr. 2 (2016). Str. 45-58.

Kramar Davorin, Cica Djordje, Sredanović Branislav, Kopač Janez. Design of fuzzy expert system for predicting of surface roughness in high-pressure jet assisted turning using bioinspired algorithms. *Artificial intelligence for engineering design, analysis and manufacturing*. Vol. 30, iss. 1 (Feb. 2016). Str. 96-106.

Sredanović Branislav, Globočki-Lakić Gordana, Kramar Davorin, Kopač Janez. Analysis of micro-milling of hardened tool steel. *Key engineering materials*. Vol. 686 (2016). Str. 57-62.

PROJEKTI

Mednarodni bilateralni projekt - SLO – BIH: Možnosti uporabe mikro-obdelave v orodjarski industriji / Possibilities of micro-machining application in toolmakers industry. Doc. dr. Kramar Davorin. 01.01.2016– 31.12.2017

Mednarodni bilateralni projekt - SLO – BIH: EKO označevanje - orodje kakovosti / ECO Labeling - Tool of Quality. Prof. dr. Mirko Soković. 01.01.2016– 31.12.2017

Mednarodni bilateralni projekt - SLO – SRB Inženirsko modeliranje naravne geometrije zob v ortodontiji – IMO / Engineering Modeling of Orthodontics NATive Geometry - EMONA-G. Doc. dr. Kramar Davorin. 01.01.2016– 31.12.2017

DOKTORSKA DELA

Eniko Peter: Izboljšanje kakovosti procesa izdelave z metodami večkriterijskega optimiranja. Mentor izr. prof. dr. Davorin Kramar.



13

PROIZVODNI SISTEMI, LASERSKE TEHNOLOGIJE IN SPAJANJE MATERIALOV

Raziskovalni program povezuje štiri, za razvoj sodobne proizvodnje ključne raziskovalne sklope.

Na sklopu Proizvodni sistemi se obravnavajo:

- koncepti porazdeljenih in mrežnih proizvodnih sistemov, njihovega strukturiranja in krmiljenja;
- koncepti sočasnega osvajanja izdelkov;
- principi produktno storitvenih sistemov, sistemov oddaljenega nadzora in krmiljenja;
- razvijajo se aplikacije mehatronskih in kibernetско-fizičnih delovnih sistemov.

Na sklopu Laserski sistemi poteka razvoj:

- vlakenskih in hibridnih laserskih izvorov in bliskovnih virov;
- laserskih merilnih sistemov za sočasno merjenje 3D oblike in barve teles v realnem času;
- adaptivnih laserskih obdelovalnih sistemov na osnovi identifikacije, nadzora in adaptivnega krmiljenja procesa;
- optomehatronskih sistemov na osnovi optičnih elementov s prostimi površinami, leč z električno nastavljivo goriščno razdaljo in polj mikroleč.

Na sklopu Laserski obdelovalni procesi, oplemenitenje površin in neporušne preiskave so raziskave usmerjene v:

- razvoj novih laserskih obdelovalnih procesov za oplemenitenje površin in izboljšanje mehanskih lastnosti;
- optimizacijo različnih laserskih procesov z vidika integritete površin;
- razvoj metode za neporušne preiskave na osnovi monitoringa procesa tlačnega litja polimernih materialov z akustično emisijo;
- testiranje lepljenih spojev z ultrazvokom.

Na sklopu Spajanje materialov se izvajajo raziskave:

- varivosti različnih materialov med seboj,
- reparaturnega varjenja orodij za podaljšanje obratovalne dobe orodja,
- dodajnih materialov,
- razvoj oblikovnega varjenja, varjenja s trenjem in mešanjem ter drugih tehnologij spajanja. Na Institutu za varilstvo potekajo raziskave:
- analize kemične sestave pospeševalcev spajanja,
- optimiranja parametrov varjenja in
- nanašanja različnih materialov z visokoenergijskimi obločnimi postopki.

Tematike so relevantne za napredek znanosti, kot tudi za družbeno-ekonomski razvoj Slovenije. Raziskave potekajo v tesnem sodelovanju z industrijo.

Laboratorij za preiskavo materialov **LAPREMA**

Raziskovalna področja

Toplotna obdelava • Indukcijsko kaljenje • Lasersko kaljenje in pretaljevanje • Mehanske preiskave • Utrujanje materiala • Integriteta površin • Lomno mehanski preiskusi • Zaostale napetosti • Mehansko utrjevanje z mikrokovanjem • Ultrazvočne preiskave • Akustična emisija • Lasersko oplastenje • Utrjevanje z laseskimi udarnimi valovi



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Grum Janez

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Kek Tomaž

doc. dr. Trdan Uroš

asist. dr. Bergant Zoran

asist. dr. Pečnik Boštjan

asist. dr. Ravnikar Dunja

asist. dr. Žnidaršič Matjaž

asist. Mojškerc Bor

Kralj Vane

Petan Luca

Vrhovec Anja

Grubor Železnik Dušanka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Bergant Zoran, Trdan Uroš, Grum Janez. Effects of laser shock processing on high cycle fatigue crack growth rate and fracture toughness of aluminium alloy 6082-T651. International journal of fatigue. Vol. 87 (Jun. 2016). Str. 444-455.

Grum Janez, Božič Slavko. Different ways of monitoring the main quenching parameters will ensure the quality of heat treatment process. International journal of microstructure and materials properties. Vol. 11, nr. 3/4 (2016). Str. 301-315.

Kek Tomaž, Kusić Dragan, Finc Matej, Grum Janez. Detection of damaged tool in injection molding process with acoustic emission. Research in nondestructive evaluation. Vol. 27, nr. 2 (2016). Str. 86-99.

Kek Tomaž, Kusić Dragan, Grum Janez. Wavelet packet decomposition to characterize injection molding tool damage. Applied sciences. Vol. 6, iss. 2 (Feb. 2016). Str. 1-13.

Mojškerc Bor, Kek Tomaž, Grum Janez. Pulse-echo ultrasonic testing of adhesively bonded joints in glass façades. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 3 (Mar. 2016). Str. 147-153.

Petan Luca, Ocaña Jose Luis, Grum Janez. Influence of laser shock peening pulse density and spot size on the surface integrity of X2NiCoMo18-9-5 maraging steel. *Surface & coatings technology*. Vol. 307 (Dec. 2016). Str. 262-270.

Petan Luca, Ocaña Jose Luis, Grum Janez. Effects of laser shock peening on the surface integrity of 18 % Ni maraging steel. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 5 (May 2016). Str. 291-298.

Ravnik Franc, Grum Janez. Sound emission phenomena analysis at boundary layer during steel quenching. *International journal of microstructure and materials properties*. Vol. 11, nr. 3/4 (2016). Str. 247-261.

ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

Felde Imre, Bergant Zoran, Grum Janez. Simulation of laser alloying process. *Critical infrastructure protection research: results of the first critical infrastructure protection research project in hungary*, (Topics in intelligent engineering and informatics (Print)). Vol. 12: Springer, 2016. Str. 59-67.

Grum Janez. Laser transformation hardening and remelting. *Encyclopedia of iron, steel, and their alloys*, (Metals and Alloys Encyclopedia Collection). Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis group, 2016. Vol. 3. Str. 1931-2003.

Grum Janez. Magnetic Barkhausen noise emission: surface integrity. *Encyclopedia of iron, steel, and their alloys*, (Metals and Alloys Encyclopedia Collection). Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis group, 2016. Vol. 3. Str. 2050-2097.

Grum Janez. Residual stress: minimization in steel castings. *Encyclopedia of iron, steel, and their alloys*, (Metals and Alloys Encyclopedia Collection). Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis group, 2016. Vol. 4. Str. 2987-3004.

Grum Janez. Surface hardening: laser. *Encyclopedia of iron, steel, and their alloys*, (Metals and Alloys Encyclopedia Collection). Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis group, 2016. Vol. 5. Str. 3420-3524.

PROJEKTI

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - Turčija: Magnetic Barkhausen noise emission measurements for evaluation of steel properties. Prof. dr. Janez Grum. 01.05.2015 - 31.12.2017

Mednarodni bilateralni projekt - SLO - ZDA Lasersko oplastenje aluminijevih zlitin z novimi kombinaciji keramičnih sestavin - 2. FAZA / Laser surface coating of aluminium alloy with new combination of ceramic components - 2ND PHASE. Prof. dr. Janez Grum. 01.01.2016- 31.12.2017

DOKTORSKA DELA

Ravnik Franc: Akustična emisija pri gašenju jekel. Mentor prof. dr. Janez Grum.

Žagar Sebastjan: Udarno utrjevanje aluminijeve zlitine v različnih stanjih. Mentor prof. dr. Janez Grum.

NAGRADE IN DOSEŽKI

Prof. dr. Janez Grum je prejel zlato plaketo Univerze v Ljubljani.

Laboratorij za toplotno obdelavo **LATO**

Raziskovalna področja

Toplotne obdelave • Lasersko utrjevanje površin • Udarno utrjevanje površin • Integriteta površin • Merjenje zaostalih napetosti • Določevanje mikrostruktur • Modeliranje procesov litja • Določevanje obratovalne dobe orodja



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Šturm Roman

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Sušnik Janez

asist. dr. Žagar Sebastjan

Markežič Rok

Grubor Železnik Dušanka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Steiner Petrovič Darja, Šturm Roman, Naglič Iztok, Markoli Boštjan, Pepelnjak Tomaž, Microstructural anisotropy of magnetocaloric gadolinium cylinders: effect on the mechanical properties of the material. *Materials*. Vol. 9, iss. 5 (2016). Str. 1-14.

Žagar Sebastjan, Grum Janez. Evaluation of the residual stresses and corrosion resistance of shot-peened 7075 aluminium alloy under different states. *International journal of materials & product technology*. Vol. 53, nr. 3/4 (2016). Str. 335-348.

Laboratorij za varjenje **LAVAR**

Raziskovalna področja

Tehnologije spajanja in toplotnega rezanja materialov (obločno varjenje, lasersko varjenje, varjenje z gnetenjem (FSW), ultrazvočno varjenje)

• Aditivne tehnologije obločnega robotskega navarjanja • Tehnologije materialov • Proizvodne tehnologije • Varivost kovinskih materialov in polimerov • Varilni stroji in naprave • Dodajni in pomožni materiali za varjenje • Kemijsko metalurški procesi pri varjenju



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Tušek Janez

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Klobčar Damjan

Lindič Maja

Grubor Železnik Dušanka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Bušić Matija, Kožuh Zoran, Klobčar Damjan, Samardžić Ivan. Friction stir welding (FSW) of aluminium foam sandwich panels. *Metalurgija*. Vol. 55, nr. 3 (srp. 2016). Str. 473-476.

Klobčar Damjan, Tušek Janez, Bizjak Milan, Simončič Samo, Lešer Vladka. Active flux tungsten inert gas welding of austenitic stainless steel AISI 304. *Metalurgija*. Vol. 55, nr. 4 (lis. 2016). Str. 617-620.

Skumavc Andrej, Tušek Janez, Nagode Aleš, Klobčar Damjan. Thermal fatigue study of tungsten alloy WNi28Fe15 clad on AISI H13 hot work tool steel. *Surface & coatings technology*. Vol. 285 (Jan. 2016). Str. 304-311.

Tušek Janez, Klobčar Damjan. Tungsten inert gas (TIG) welding of aluminum alloy EN AW-AlZn5.5MgCu. *Metalurgija*. Vol. 55, nr. 4 (lis. 2016). Str. 737-740.

PROJEKTI

COST - Advanced fibre laser and coherent source as tools for society, manufacturing and lifescience. Doc. dr. Damjan Klobčar izr. prof. dr. Matija Jezeršek. 10.12.2014 – 09.12.2018

COST - Electrochemical processing methodologies and corrosion protection for device and systems miniaturization (e-MINDS). Doc. dr. Damjan Klobčar. 23.04.2015 – 22.04.2019

COST - Solutions for Critical Raw Materials Under Extreme Conditions (CRM-EXTREME). Doc. dr. Damjan Klobčar. 10.03.2016 – 09.03.2020

ESRR SPS: Javni razpis za "RRI v verigah in mrežah vrednosti" Sklop 1 - Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih programov (TRL3-6). MateRiali in Tehnologije za Nove Aplikacije (MARTINA). Doc. dr. Damjan Klobčar. 01.08.2016 – 31.07.2019



Laboratorij za digitalne sisteme in elektrotehniko **LDSE**

Raziskovalna področja

Modeliranje • Simulacija • Avtomatizacija • Strojna oprema
• Programska oprema



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Diaci Janez

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Jenko Marjan

asist. dr. Corn Marko

asist. dr. Požrl Tomaž

Kavčič Plestenjak Vida

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Pribošek Jaka, Bobič Miha, Golobič Iztok, Diaci Janez. Correcting the periodic optical distortion for particle-tracking velocimetry in corrugated-plate heat exchangers. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 1 (Jan. 2016). Str. 3-10.

Pribošek Jaka, Diaci Janez, Sinzinger Stefan. Simple unimorph deformable mirrors fabricated from piezo buzzers. *Journal of micromechanics and microengineering*. (Apr. 2016). Vol. 26, nr. 5. Str. 1-7.

DOKTORSKA DELA

Pribošek Jaka: Sistem za nadzor topografije površine med laserskimi mikroobdelavami. Mentor prof. dr. Janez Diaci.

Laboratorij za procesno avtomatiko LPA

Raziskovalna področja

Analiza krmilnih sistemov • Snovanje krmilnih sistemov • Optimalni krmilni zakoni • Energetske naprave in procesi



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Podržaj Primož

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Simončič Samo

Finžgar Miha

Regojević Braco

Kavčič Plestenjak Vida

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Podržaj Primož, Čebular Andrej. The application of LVQ neural network for weld strength evaluation of RF welded plastic materials. IEEE/ASME transactions on mechatronics. Vol. 21, nr. 2 (Apr. 2016). Str. 1063-1071.

Podržaj Primož, Jerman Boris, Simončič Samo. Poor fit-up condition in resistance spot welding. Journal of materials processing technology. Vol. 230 (Apr. 2016). Str. 21-25.

Simončič Samo, Podržaj Primož. An enhanced algorithm for estimation of a digitized curve length using B-splines. Measurement. Vol. 94 (Dec. 2016). Str. 168-176.

Simončič Samo, Kompolšek Melita, Podržaj Primož. An advanced coarse-fine search approach for digital image correlation applications. Facta Universitatis. Series, Mechanical Engineering. 2016. Vol. 14, no. 1. Str. 63-73.

RECENZIRANI UČBENIKI

Podržaj Primož: Zbirka rešenih nalog s področja linearne teorije krmiljenja sistemov. 2016. 1. izdaja, 2. natis.

Podržaj Primož: Linearna teorija krmiljenja sistemov. 2016. 1. izdaja, 4. natis.

Laboratorij za proizvodno kibernetiko in eksperimentiranje **MCE**

Raziskovalna področja

Distribuirani proizvodni sistemi • Obdelovalni sistemi • Računalniško integrirana proizvodnja • Identifikacija • Adaptirno krmiljenje • Modeliranje sistemov • Grupna tehnologija • Mehatronika • Fleksibilna avtomatizacija • Načrtovanje kakovosti



VODJA LABORATORIJA

doc. dr. Bračun Drago

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Selak Luka

asist. dr. Škulj Gašper

Kavčič Plestenjak Vida

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Škulj Gašper, Bračun Drago. Use of bifocal objective lens and scanning motion in robotic imaging systems for simultaneous peripheral and high resolution observation of objects. Biomimetic and biohybrid systems. Springer, 2016. F. 319-328.

DOKTORSKA DELA

Škulj Gašper: Samoorganizacija avtonomnih delovnih sistemov v decentraliziranem proizvodnem sistemu. Mentor prof. dr. Alojzij Sluga, somentor doc. dr. Rok Vrabič.

Laboratorij za proizvodne sisteme in za pripravo ter vodenje proizvodnje **LAPS**

Raziskovalna področja

Proizvodni sistemi • Priprava in vodenje proizvodnje • Logistika toka materiala in informacij • Študij dela in časa • Vodenje projektov
• Operacijske raziskave



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Kušar Janez

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Berlec Tomaž

asist. dr. Rihar Lidija

Kavčič Tadeja

Kavčič Plestenjak Vida

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Rihar Lidija, Kušar Janez. Timsko delo pogoj za sočasno ustvarjanje izdelka. Projektna mreža Slovenije. Vol. 19, nr. 1 (apr. 2016). Str. 25-37.

Laboratorij za tehnično kibernetiko, obdelovalne sisteme in računalniško tehnologijo **LAKOS**

Raziskovalna področja

Mehatronika • Načrtovanje in razvoj mehatronskih sistemov • Razvoj in aplikacije merilnih in testirnih sistemov • Proizvodna kibernetika • Proizvodni sistemi: načrtovanje, modeliranje, strukturiranje in operacije delovnih struktur • Proizvodni kibernetiko-fizični sistemi • Računalniško integrirani proizvodni sistemi • Modeliranje informacijskih sistemov ter integrirane baze podatkov in znanja v proizvodnih sistemih • Big Data in tehnologije v proizvodnih sistemih • Mrežni in distribuirani proizvodni sistemi • Industrijska obnova proizvodov (remanufacturing) • Uporaba inženirskih tehnik v medicini



VODJA LABORATORIJA

prof. dr. Butala Peter

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Vrabič Rok

Kozjek Dominik

Rupert Dominik

Kavčič Plestenjak Vida

14

ZMANJŠEVANJE HRUPA IN NJEGOVEGA VPLIVA NA LJUDI

Čezmeren hrup povzroča poškodbo sluha in vrsto psihofizioloških motenj. Vpliva tudi na delovno učinkovitost. Hrup je tako problem varstva okolja in humanizacije delovnega mesta. Nizka hrupnost izdelka pa je danes izjemno pomemben prodajni argument. Da bi znali hrup zmanjšati, moramo poznati mehanizme nastajanja hrupa.

Programska skupina se primarno ukvarja z odkrivanjem in popisom mehanizmov nastajanja hrupa in implementacijo usvojenih znanj pri zmanjšanju hrupa obstoječih virov in pri razvoju novih tihih izdelkov. Poseben poudarek je namenjen mehanizmu nastajanja hrupa pri energetskih strojih (ventilatorjih, kompresorjih, črpalkah, turbinah in motorjih) in elektromotorjih. Pri tem se osredotočamo tudi na mehanizme nastajanja hrupa pri prehodnih režimih obratovanja turbinskih strojev, kot so tvorba zastojnih vrtincev in prečrpavanja, kavitacija itn. Poleg tega dajemo poudarek tudi impulznim virom hrupa (zaradi udarcev, pokov in eksplozij), z značilnim vrhom v časovni domeni. Tudi zato, ker je pri učinkih impulznega hrupa čas restitucije do petkrat in več daljši kot pri izpostavljenosti kontinuiranemu hrupu ali npr. hrupu prometa. Impulzni hrup je deležen pozornosti tudi pri vrednotenju njegovega vpliva na poškodbo sluha in premik praga slišnosti pri delavcih v proizvodnji. Precej pozornosti posveča programska skupina tudi uporabi slišnega zvoka za monitoring procesov in pretočnih pojavov v procesni tehniki, pri vrednotenju tehnoloških postopkov (varjenja, rezanja in drugih obdelovalnih procesov) in pri kontroli kakovosti izdelka.

Laboratorij za energetske delovne stroje in tehnično akustiko **LEDSTA**

Raziskovalna področja

Meritve in analiza hrupa • Zmanjševanje hrupa • Identifikacija in parametrizacija zvočnih virov • Napovedovanje in modeliranje širjenja hrupa • Uporaba hrupa kot vira informacij • Črpalke • Ventilatorji • Kompresorji • Kavitacija



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Prezelj Jurij /
prof. dr. Mirko Čudina

ČLANI LABORATORIJA

asist. Čurović Luka
Murovec Jure
Novaković Tadej
Rupič Zdenka

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Čudina Mirko, Prezelj Jurij, Pušlar-Čudina Milena. The impact of paintings hung on lecture room walls on the speech intelligibility and perception of background noise. Indoor and built environment. Vol. 25, no. 4 (Jul. 2016). Str. 659-673.

Deželak Ferdinand, Čurović Luka, Čudina Mirko. Determination of the sound energy level of a gunshot and its applications in room acoustics. Applied acoustics. Vol. 105 (Apr. 2016). Str. 99-109.

DOKTORSKA DELA

Lipar Primož: Identifikacija zvočnega vira z vizualizacijo na osnovi primerjave značilnih zvočnih koeficientov. Mentor izr. prof. dr. Jurij Prezelj, somentor prof. dr. Mirko Čudina.

15

OPTODINAMIKA

Optodinamika raziskuje dinamske vidike interakcije med svetlobo in snovjo, ki so osnova večine laserskih obdelovalnih procesov in laserskih medicinskih posegov. Ker so optodinamski odzivi pomemben vir informacij o interakciji med svetlobo in snovjo, je z njihovo sprotno detekcijo in analizo možno zagotoviti učinkovit nadzor nad vsemi laserskimi procesi.

Nedavno odkritje raziskovalcev programske skupine o značilnostih mehanskih valov pri odboju svetlobe je osnova za pomemben napredek tudi pri razreševanju dilem v zvezi z gibalno količino svetlobe v prozorni snovi. Temeljne raziskave optodinamike vodijo k novim aplikativnim raziskavam.

Program omogoča tudi razvoj novih pristopov pri raziskavah

- lasersko povzročene prenosa snovi;
- manipulacije nano delcev;
- mikrofluidike;
- laserskih mikro in nano obdelav;
- in lasersko podprtih neporušnih preiskav ter njihov prenos v prakso.

Program je usmerjen tudi v nadaljnji razvoj in optimizacijo novih, učinkovitejših in varnejših laserskih medicinskih sistemov. Rezultati programa so tesno povezani z magistrskimi in doktorskimi tezami Fakultete za strojništvo.

Laboratorij za lasersko tehniko **LASTEH**

Raziskovalna področja

- Laserske merilne metode • Laserska triangulacija • Vlakenski senzorji
- Hitra fotografija • Interferometrija • Laserski obdelovalni procesi
- Lasersko mikrostrukturiranje • Adaptivno krmiljenje laserskih procesov
- Medicinski laserski posegi • Optodinamika



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Jezeršek Matija

ČLANI LABORATORIJA

doc. dr. Gregorčič Peter

asist. dr. Babnik Aleš

asist. dr. Pavlovčič Urban

dr. Grad Ladislav

Kos Matjaž

asist. Košir Jure

asist. Laloš Jernej

asist. Pirnat Luka

Kavčič Plestenjak Vida

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Gregorčič Peter, Lukač Nejc, Možina Janez, Jezeršek Matija. Synchronized delivery of Er:YAG-laser pulses into water studied by a laser beam transmission probe for enhanced endodontic treatment. Applied physics. A. Materials science & processing. Vol. 122, iss. 4 (Apr. 2016). Str. 1-7.

Gregorčič Peter, Lukač Nejc, Možina Janez, Jezeršek Matija. In vitro study of the erbium:yttrium aluminum garnet laser cleaning of root canal by the use of shadow photography. Journal of biomedical optics. Vol. 21, iss. 1 (Jan. 2016). Str. 1-7.

Gregorčič Peter, Sedlaček Marko Podgornik, Bojan, Reif Jürgen. Formation of laser-induced periodic surface structures (LIPSS) on tool steel by multiple picosecond laser pulses of different polarizations. Applied Surface Science. Vol. 387 (Nov. 2016). Str. 698-706.

Hawlina Gregor, Drnovšek-Olup Brigita, Možina Janez, Gregorčič Peter. Photodisruption of a thin membrane near a solid boundary: an in vitro study of laser capsulotomy. Applied physics. A. Materials science & processing. Vol. 122, iss. 2 (Feb. 2016). Str. 1-7.

Kosler Hubert, Pavlovčič Urban, Jezeršek Matija, Možina Janez. Adaptive robotic deburring of die-cast parts with position and orientation measurements using a 3D laser-triangulation sensor. Strojniški vestnik. Vol. 62, nr. 4 (Apr. 2016). Str. 207-212.

Laloš Jernej, Babnik Aleš, Možina Janez, Požar Tomaž. Incorporation of a spatial source distribution and a spatial sensor sensitivity in a laser ultrasound propagation model using a streamlined Huygens' principle. *Ultrasonics*. Vol. 66 (Mar. 2016). Str. 34-42.

Laloš Jernej, Požar Tomaž, Možina Janez. Transition from 1D to 2D laser-induced ultrasonic wave propagation in an extended plate. *International journal of thermophysics*. Vol. 37, iss. 5 (May 2016). Str. 1-10.

Lukač Nejc, Suhovršnik Tomaž, Lukač Matjaž, Jezeršek Matija. Ablation characteristics of quantum square pulse mode dental erbium laser. *Journal of biomedical optics*. Vol. 21, iss. 1 (Jan. 2016). Str. 1-10.

Lukač Nejc, Zadavec Jure, Gregorčič Peter, Lukač Matjaž, Jezeršek Matija. Wavelength dependence of photon-induced photoacoustic streaming technique for root canal irrigation. *Journal of biomedical optics*. Vol. 21, nr. 7 (Jul. 2016). Str. 1-10.

Matsumoto Ayumu, Tamura Ayaka, Kawasaki Atsushi, Honda Takaya, Gregorčič Peter, Nishi Naoya, Amano Keo-ichi, Fukami Kazuhiro, Sakka Tetsuo. Comparison of the overall temporal behavior of the bubbles produced by short- and long-pulse nanosecond laser ablations in water using a laser-beam-transmission probe. *Applied physics. A. Materials science & processing*. Vol. 122, iss. 3 (Mar. 2016). Str. 1-6.

Rabasović Maja S., Križan Janez, Gregorčič Peter, Rabasović Mihajlo, Romčević Nebojša, Šević Dragutin. Time-resolved luminescence spectra of nanopowders. *Optical and quantum electronics*. Vol. 48, iss. 2 (Feb. 2016). Str. 1-6.

Rabasović Maja S., Šević Dragutin, Lukač Nejc, Jezeršek Matija, Možina Janez, Gregorčič Peter. Evaluation of laser-induced thin-layer removal by using shadowgraphy and laser-induced breakdown spectroscopy. *Applied physics. A. Materials science & processing*. Vol. 122, iss. 3 (Mar. 2016). Str. 1-7.

PATENTI

Kogej Peter, Jezeršek Matija, Možina Janez, Babnik Aleš. Apparatus and method for writing a pattern in a substrate: EP2714414 (B1). 2016-10-07.

PROJEKTI

COST - Advanced fibre laser and coherent source as tools for society, manufacturing and lifescience. Doc. dr. Damjan Klobčar, izr. prof. dr. Matija Jezeršek. 10.12.2014 - 09.12.2018

Podjetje Yaskawa Ristro - Razvojne aktivnosti laserske triangulacije v robotiki. Izr. prof. dr. Matija Jezeršek

Podjetje Fotona - Raziskave in razvoj laserskega sistema za avtomatsko terapijo večjih površin. Izr. prof. dr. Matija Jezeršek

Podjetje Fotona - Raziskave in razvoj laserskih biomedicinskih posegov. Izr. prof. dr. Matija Jezeršek

ARRS - Optodinamska optimizacija laserske irigacije koreninskih kanalov. Izr. prof. dr. Aleš Fidler (vodja projekta na UL FS izr. prof. dr. Matija Jezeršek.) 1.3.2016 - 28.2.2019

DOKTORSKA DELA

Kosler Hubert: Sprotna triangulacija in adaptivna daljinska obdelava z vlakenskim laserjem. Mentor prof. dr. Janez Možina, somentor izr. prof. dr. Matija Jezeršek.

Laboratorij za fotoniko in laserske sisteme

FOLAS

Raziskovalna področja

Laserski viri • Vlakenski in hibridni laserji • Fotonika • Procesiranje optičnih vlaken • Lasersko transferno tiskanje • Lasersko mikro in nano procesiranje • Laserski posegi v medicini • Hitra fotografija • Laserske interferometrične metode • Optodinamika



VODJA LABORATORIJA

izr. prof. dr. Petkovšek Rok

ČLANI LABORATORIJA

asist. dr. Agrež Vid

asist. dr. Horvat Darja

asist. dr. Petelin Jaka

znan. sod. dr. Požar Tomaž

dr. Novak Vid

asist. Mur Jaka

Černe Luka

Šajn Marko

Šušnjar Peter

Kavčič Plestenjak Vida

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Capeloto O. A., Zanuto V. S., Lukasevicz G. V. B., Malacarne L. C., Bialkowski S. E., Požar Tomaž, Astrath N. G. C. Generation and detection of thermoelastic waves in metals by a photothermal mirror method. Applied physics letters. Vol. 109, iss. 19 (Nov. 2016). Str. 1-4.

PROJEKTI

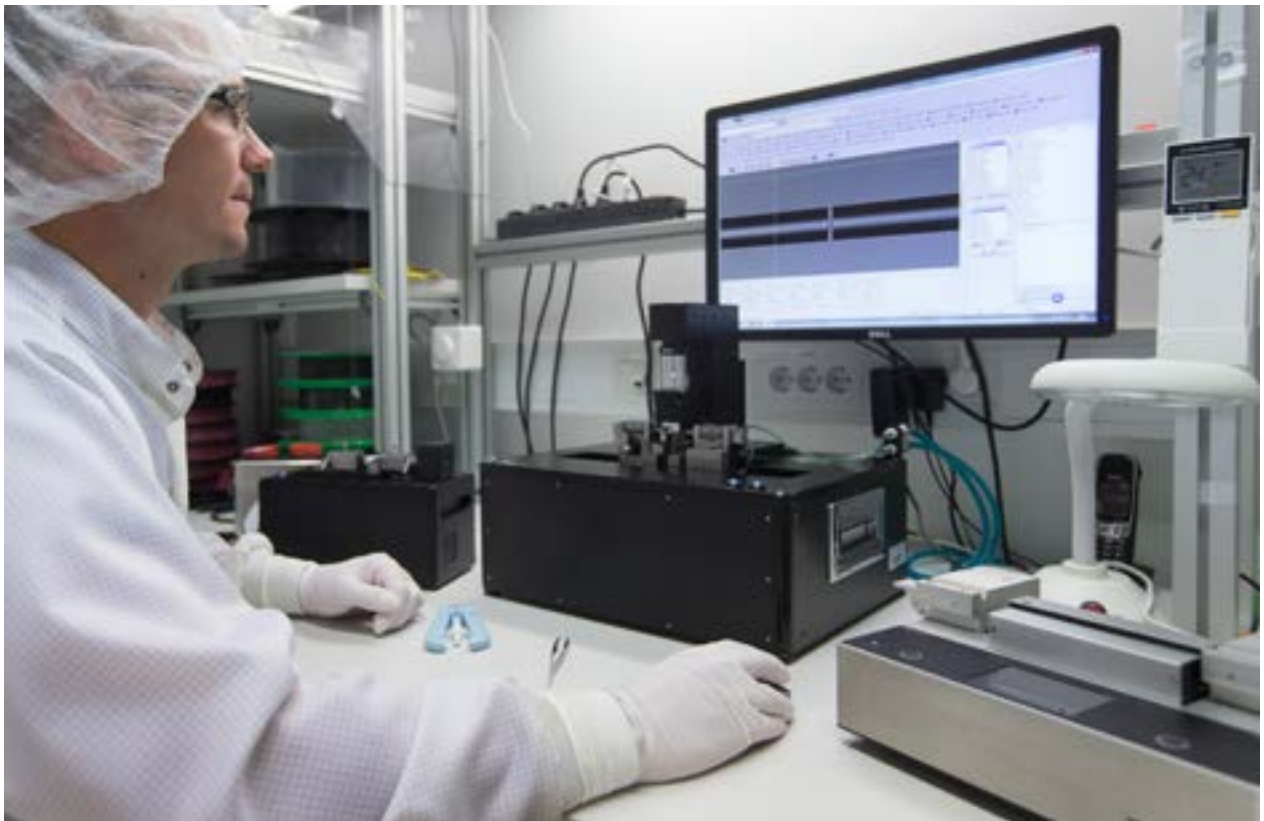
ARRS - Hibridni ps laser velikih moči. Izr. prof. dr. Rok Petkovšek. 1.7.2014 - 30.6.2017

Podjetje LPKF - Visoko prilagodljiv pikosekundni laser velike moči. Izr. prof. dr. Rok Petkovšek

Podjetje LPKF - Industrijski mikroobdelovalni postopki s hibridnim ps laserjem. Izr. prof. dr. Rok Petkovšek

Podjetje Optacore - Razvoj vlakenskega laserja velikih moči z zveznim delovanjem. Izr. prof. dr. Rok Petkovšek

Podjetje LPKF AG: Development of the Laboratory model of the QCW/150 laser for laser transfer printing. Izr. prof. dr. Rok Petkovšek



Opomba: Do 30. 9. 2016 je večina članov programske skupine Optodinamika delovala v Laboratoriju za optodinamiko in lasersko tehniko, ki ga je vodil prof. dr. Janez Možina.



ENOTA ZA DOPOLNILNA ZNANJA EDZ

Na Fakulteti za strojništvo deluje tudi Enota za dopolnilna znanja, ki ni del raziskovalnih skupin, vendar deluje samostojno kot organizacijska enota. Enota za dopolnilna znanja zaobjema področji matematike ter športa kot ključna dopolnjujoča dejavnika pedagoškega procesa.

Enota za dopolnilna znanja **EDZ**



ČLANI

Bratuž Jože

Bratuž Žiga

Rupič Zdenka

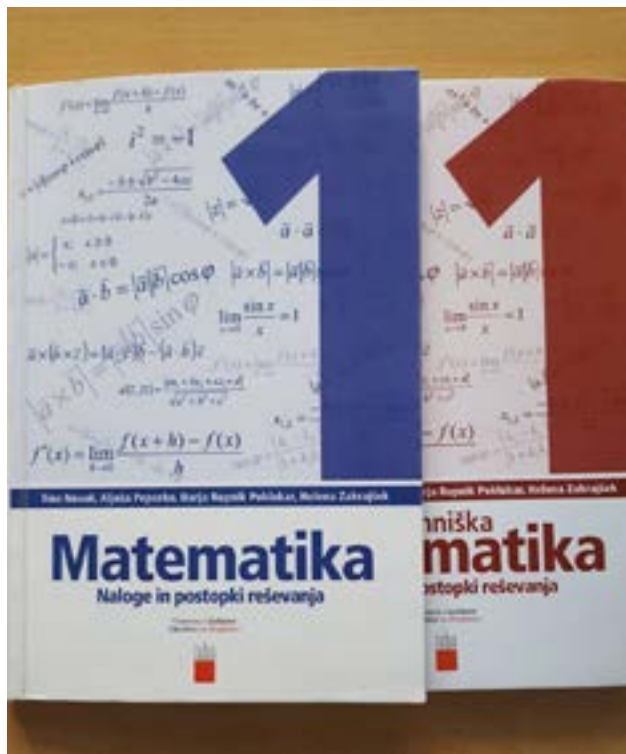
Udeležba na univerzitetnih tekmovanjih Univerze v Ljubljani

1	Košarka - ligaško tekmovanje	12	Smučanje
2	Nogomet - ligaško tekmovanje	13	Karting
3	Odbojka - ligaško tekmovanje	14	Atletika
4	Atletika	15	Skvoš
5	Plavanje	16	Šah
6	Badminton	17	Štafetni tek
7	Judo	18	Tek na grad
8	Floorball	19	Rokomet
9	Odbojka na mivki	20	Orientacijski tek
10	Tenis	21	Deskanje na snegu
11	Namizni tenis	22	Curling

Najboljši dosežki študentov FS na tekmovanjih UL

1. mesto	Odbojka	ekipno
1. mesto	Karting	ekipno
1. mesto	Floorball	ekipno
1. mesto	Orientacijski tek (zaposleni)	Martin Česnik
1. mesto	Tek 800m	Lovrenc Valič
1. mesto	Tek 100m	Nejc Možina
1. mesto	Tek 4 x 100m	ekipno
1. mesto	Met vortexa	David Kastrevc
1. mesto	Judo	Tilen Hodalin
2. mesto	Štafetni tek (najhitrejši posameznik)	Domen Marš
2. mesto	Atletski miting UL	ekipno
2. mesto	Karting	Miha Debevc
2. mesto	Curling	ekipno
2. mesto	Šah	Jernej Zupančič
2. mesto	Smučanje	Domen Lipnik
2. mesto	Rokomet	ekipno
2. mesto	Badminton	Matjaž Kern
3. mesto	Odbojka na mivki	ekipno
3. mesto	Tenis	Marko Juričič
3. mesto	Tek 100m	Jakob Janez Vodeb
3. mesto	Orientacija	ekipno
4. mesto	Košarka	ekipno
4. mesto	Nogomet	ekipno

Raziskovalna skupina za matematiko **RSMAT**



VODJA LABORATORIJA

prof. ddr. Žerovnik Janez

ČLANI

doc. dr. Peperko Aljoša

asist. dr. Rupnik Poklukar Darja

asist. dr. Gabrovšek Boštjan

asist. dr. Novak Tina

asist. dr. Šter Janez

asist. dr. Zakrajšek Helena

dr. Kaljun David

Ilešič Marta

ZNANSTVENE OBJAVE V REVIJAH

Drnovšek Roman, Peperko Aljoša. Inequalities on the spectral radius and the operator norm of Hadamard products of positive operators on sequence spaces. *Banach journal of mathematical analysis*. Vol. 10, no. 4 (2016). Str. 800-814.

Erveš Rija, Žerovnik Janez. Mixed connectivity of Cartesian graph products and bundles. *Ars combinatoria*. Vol. 124 (2016). Str. 49-64.

Hrastnik Ladinek Irena, Žerovnik Janez. On hamiltonian decomposition of direct graph bundle. *International journal of mathematical models and methods in applied sciences*. Vol. 10 (2016). Str. 120-133.

Kaljun David, Petrišič Jože, Žerovnik Janez. Using Newton's method to model the spatial light distribution of an led with attached secondary optics. *Strojniški vestnik*. Vol. 62, nr. 5 (May 2016). Str. 307-317.

Kandič Marko, Peperko Aljoša. On the submultiplicativity and subadditivity of the spectral and essential spectral radius. *Banach journal of mathematical analysis*. Vol. 10, no. 1 (2016). Str. 133-146.

Novak Tina. Geometry of real forms of the complex Neumann system. *Journal of nonlinear mathematical physics*. Vol. 23, nr. 1 (Jan. 2016). Str. 74-91.

Novak Tina, Žerovnik Janez. Weighted domination number of cactus graphs. *International*

journal of applied mathematics. Vol. 29, nr. 4 (2016). Str. 401-423.

Šparl Petra, Witkowski Rafał, Žerovnik Janez. Multicoloring of cannonball graphs. Ars mathematica contemporanea. Vol. 10, no. 1 (2016). Str. 31-44.

Šter Janez. Rings in which nilpotents form a subring. Carpathian journal of mathematics. Vol. 32, no. 2 (2016). Str. 251-258.

Rupnik Poklukar Darja, Žerovnik Janez. Reliability Hosoya-Wiener polynomial of double weighted trees. Fundamenta informaticae. Vol. 147, nr. 4 (2016). Str. 447-456.

RECENZIRANI UČBENIKI

Novak Tina, Peperko Aljoša, Rupnik Poklukar Darja, Zakrajšek Helena: Tehniška matematika 2: naloge in postopki reševanja. 2016. 1. izdaja.

Novak Tina, Peperko Aljoša, Rupnik Poklukar Darja, Zakrajšek Helena: Matematika 2: naloge in postopki reševanja. 2016. 1. izdaja.

PROJEKTI

ARRS - Neodvisnost in dominacija v strukturiranih grafovskih razredih. Doc. dr. Martin Milanič (vodja projekta na UL FS prof. ddr. Janez Žerovnik). 1.1.2016 – 31.12.2018

DOKTORSKA DELA

Kaljun David: Optimizacija načrtovanja optičnega sistema LED svetilke. Mentor prof. ddr. Janez Žerovnik, somentor prof. dr. Jožef Duhovnik.

ODMEVNI DOGODKI

Strojništvo ponuja veliko možnosti za udejstvovanje in priložnosti za izdelavo kreativnih rešitev, ki so uporabne in zanimive za človeka in okolje, v katerem živi. Poslanstvo inženirjev strojništva je pretvarjanje idej v izdelke, ki omogočajo soustvarjati sodobno resničnost. Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani aktivno sledi sodobnim trendom, promovira strojništvo v vseh pojavnih oblikah, organizira dogodke in konference, izvaja delavnice in izdaja periodične publikacije. Fakulteta s svojim aktivnim delovanjem v javnosti popularizira strojništvo in širi zavest o pomembnosti tehniških ved v vsakdanjem življenju.

DNEVI STROJNIŠTVA

Dogodek Dnevi strojništva poteka vsako leto septembra v sodelovanju s Tehniškim muzejem Slovenija v Bistri, kjer ponudimo obiskovalcem vpogled v privlačen svet inženirskega ustvarjanja, ki so plod sodelovanja med študenti in raziskovalci FS.



POLETNA ŠOLA STROJNIŠTVA

Ker je strojništvo kot del tehnike ustvarjalno, želimo osnovnošolce od 8. do 9. razreda in srednješolce od 1. do 3. letnika navdušiti nad tehniko, zato vsako leto avgusta organiziramo Poletno šolo strojništva. Udeleženci so razdeljeni v manjše skupine v okviru tematskih delavnic, kot so mobilni robot, 3D tiskanje, vodno-hidravlična stiskalnica, gradnja letala na daljinsko vodenje, portalni žerjav s pnevmatikami, v katerih spoznavajo in izdelujejo izdelke.



SEJEM PRILOŽNOSTI

V sodelovanju s Kariernimi centri UL prirejamo dogodek Sejem priložnosti z namenom spoznavanja in mreženja študentov s slovenskimi podjetji. Vsako leto se sejma udeleži deset uspešnih podjetij. Študenti se preizkusijo na hitrih razgovorih za službo pri potencialnih delodajalcih in s tem pridobivajo nove izkušnje.



ŠTUDENTSKA TEHNIŠKA KONFERENCA - ŠTEKAM

Fakulteta za strojništvo nudi prvi korak v znanstveni svet uspešnim študentom s predstavitvijo prispevkov na študentski tehniški konferenci ŠTeKam, ki poteka septembra vsako leto. Konferenca je odprtega tipa, kar pomeni, da lahko sodelujejo tudi študenti drugih fakultet. Vsi prispevki so objavljeni v obsežnem zborniku konference in vpisani v sistem Cobiss.



TEMATSKE KONFERENCE

V okviru kateder in laboratorijev so čez celo leto organizirane tematske konference, ki združujejo domače in tuje raziskovalce. Nekatere konference potekajo tradicionalno vsako leto kot povezovalni element raziskovalcev istega področja.



PROMOCIJA STROJNIŠTVA V ŠIRŠI JAVNOSTI

Fakulteta za strojništvo se redno udeležuje različnih sejmov, festivalov na temo znanosti in izobraževanja ter raznih dogodkov za promocijo tehnike in raziskovalnega dela v širši javnosti.



Univerza v Ljubljani,

Fakulteta za strojništvo

Aškerčeva cesta 6, 1000 Ljubljana

tel.: +386 1 4771 200

fax: +386 1 2518 567

E-naslov: dekanat@fs.uni-lj.si

Splet: <http://www.fs.uni-lj.si/>

Izdajatelj: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Zbrala in uredila: Andreja Cigale

Odgovorni urednik: prof. dr. Mitjan Kalin

Oblikovanje: Toaster studio, d. o. o.

Fotografije: Željko Stevanić, IFP, d. o. o. in arhiv FS

Tisk: Camera, d. o. o.

Naklada: 50

Ljubljana, 2017