

**Univerza
v Ljubljani**

**Fakulteta
za strojništvo**



**Aškerčeva 6
1000 Ljubljana
Slovenija**

**MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM II. stopnje
STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program**

Predstavitveni zbornik

MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM II. stopnje
STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO
Predstavitev študijskega programa

1. Podatki o študijskem programu

Naslov:

Magistrski študijski program II. stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program

Stopnja študijskega programa:

II. stopnja

Trajanje:

2 leti (4 semestri)

Število ECTS:

120

Navedba smeri/modulov:

Osnovne smeri programa so:

- KONSTRUIRANJE IN MEHANIKA,
- ENERGETSKO IN PROCESNO STROJNIŠTVO,
- PROIZVODNO STROJNIŠTVO,
- MEHATRONIKA IN LASERSKA TEHNIKA,

pri čemer se prve tri smeri delijo še na dve usmeritvi, kot sledi:

- KONSTRUIRANJE IN MEHANIKA:
Mehanika gradiv, sistemov in procesov,
Konstruiranje in razvoj.
- ENERGETSKO IN PROCESNO STROJNIŠTVO:
Toplotna in procesna tehnika,
Energetska tehnika.
- PROIZVODNO STROJNIŠTVO:
Proizvodne tehnologije in sistemi,
Projektiranje proizvodnih sistemov.

Interdisciplinarne smeri programa so:

SISTEMI PROMETNE VARNOSTI,
INŽENIRSKA REOLOGIJA,
OKOLJSKO STROJNIŠTVO,
VARILSTVO,
TEROTEHNOLOGIJE,
INŽENIRSKA PEDAGOGIKA,
INŽENIRSKA VARNOST.

Način izvajanja študija: **redni**

Študijske obveznosti v programu obsegajo skupaj 120 kreditnih točk po ECTS (European Credit Transfer System) sistemu vrednotenja, ki je podlaga za primerljivost študijskih programov in osnova za mednarodno mobilnost študentov v državah z enakim ali primerljivim kreditnim sistemom. Študijski program je sestavljen iz organiziranih oblik študija v obsegu 100 ECTS, preostalih 20 ECTS pa je namenjenih raziskovalnemu delu za potrebe magistrskega dela, ki sestoji iz magistrskega praktikuma (5 ECTS) in izdelave magistrskega dela ter zagovora magistrskega dela (15 ECTS). Posamezen letnik obsega 60 ECTS, semester pa 30 ECTS.

Strokovni naslov:

Magister inženir / magistrica inženirka strojništva

oziroma z okrajšavo **mag.inž.str.** za imenom in priimkom

Predstavitveni zbornik magistrskega programa **STROJNIŠTVO** je dostopen na spletnem naslovu

http://www.fs.uni-lj.si/studijska_dejavnost/bolonjski_studijski_programi/predstavitev/

Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program je po bolonjski shemi program II. stopnje. Program traja dve leti in je ovrednoten s 120 kreditnimi točkami po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (ECTS – European Credit Transfer System), s čemer izpolnjuje pogoje za vključevanje v mednarodno izmenjavo študentov v državah, ki ta sistem uporabljajo.

Študijski program je vsebinsko nadaljevanje in nadgradnja prenovljenih programov I. stopnje strojništva ter v njih obravnavanih strokovnih vsebin s področij konstrukcijsko mehanskega inženirstva, energetskega, procesnega in okoljskega inženirstva ter proizvodnega inženirstva, proizvodne kibernetike in mehatronike. Študijski program, ki se deli v več strokovnih smeri in usmeritev, je sestavljen iz organiziranih oblik študija v obsegu 100 kreditnih točk, preostalih 20 kreditnih točk pa je namenjenih raziskovalnemu delu za magistrsko delo, izdelavo magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela. Posamezen letnik obsega 60 kreditnih točk, semester pa 30 kreditnih točk.

2. Temeljni cilji programa in splošne kompetence

Temeljni cilj Magistrskega študijskega programa II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program je izobraževati diplomante študijskih programov I. stopnje s področja tehnike in naravoslovja ter jih usposobiti v strokovnjake, ki bodo sposobni učinkovito in tvorno reševati kompleksne razvojno raziskovalne probleme in projektno aplikativne naloge s področja širšega strojništva ter se interdisciplinarno povezovati. S tem namenom je študijski program razdeljen na vrsto študijskih smeri, ki jih glede na strokovne vsebine delimo na osnovne ter interdisciplinarne smeri.

Skladno z zastavljenim ciljem Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program neločljivo povezuje študij z znanstveno raziskovalnim in razvojnim delom. Ta povezava je izvedena posredno z aktivnostmi, ki jih študent opravi v laboratorijskem delu programa. V času študija študent osvoji osnovne gradnike metodologije razvojno raziskovalnega dela ter si pridobi potrebne sposobnosti za samostojno in/ali skupinsko reševanje najzahtevnejših razvojnih nalog. Pomemben poudarek programa je tako na samostojnem ustvarjalnem raziskovalnem delu študenta, ki ga usmerja mentor magistrskega dela, in na njegovem potencialnem vključevanju v delo širše raziskovalno projektne skupine. V okviru magistrskega študijskega programa realizirano razvojno raziskovalno ali projektno aplikativno delo in njegove rezultate študent predstavi v obliki magistrskega dela, ki ga javno zagovarja pred strokovno komisijo.

3. Pogoji in merila

3.1 Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

3.1.1 Pogoji za vpis

Na Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili:

- dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved,
- dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prejšnjem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program opravili študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja,
- visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004),
- visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v prejšnjem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program opravili študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja.

3.1.2 Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Število vpisnih mest je 220. V primeru bistvene prekoračitve tega števila bo izbor kandidatov temeljil na uspehu pri predhodnem študiju in preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva, in sicer upošteva naslednje deleže:

- povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (40 %)
- uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %). Pisni izpit sestoji iz preverbe vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja.

V skladu s postavljenimi elementi za izbiro bo kandidatova uspešnost ovrednotena na način, kot ga prikazuje Preglednica 4.6.1. Maksimalno število točk je 100.

Preglednica 4.6.1: Elementi vrednotenja uspešnosti

Razvrstitev in opredelitev elementov vrednotenja	Dosežena uspešnost	Maksimalna uspešnost
Povprečna ocena študija		40 točk
Povprečna ocena na dodiplomskem študiju vključno z oceno diplome ($1 \leq \text{ocena} \leq 10$)	ocena x 4.0 točk	
Uspeh pri izbirnem pisnem izpitu		60 točk
Ocena izbirnega pisnega izpita ($1 \leq \text{ocena} \leq 10$)	ocena x 6.0 točk	

Vsi kandidati, ki izpolnjujejo pogoje za vpis, so v postopku izbire ob omejitvi vpisa obravnavani enakopravno. Izbrani bodo kandidati z večjim skupnim številom zbranih točk. Na seznam sprejetih kandidatov se uvrstijo še vsi kandidati z enakim številom točk, kot jih bo dosegel zadnji kandidat glede na število razpisanih vpisnih mest.

4. Podatki o mednarodni primerljivosti programa

Predloženi magistrski študijski program **STROJNIŠTVO** sledi načelom Združenja evropskih univerz (EUA – European University Association; <http://www.eua.be>) in je v tem pogledu primerljiv s sorodnimi magistrskimi programi v tujini. Prav tako sledi program načelom nemške

akreditacijske agencije za programe v inženirstvu, informatiki, naravoslovju in matematiki ASIIN - Accreditation Agency for Degree Programmes in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics, <http://www.asiin.de>, in njenim zahtevam in principom za akreditacijo programov, ki so opredeljeni v dokumentu Information for Universities, Requirements and Procedural Principles for the Accreditation and Reaccreditation of Bachelor's and Master's Degree Programmes in Engineering, Architecture, Informatics, the Natural Sciences and Mathematics, 08/12/2006 ter predmetno specifičnim kriterijem za področje strojništva v dokumentu TC1- Mechanical Engineering and Process Engineering, 08/12/2006.

V nadaljevanju so posebej za osnovne študijske smeri ter za vsako interdisciplinarno smer posebej predstavljeni in analizirani po štirje primerljivi mednarodni magistrski programi strojništva visokošolskih institucij iz štirih tehnološko razvitih dežel. Države, iz katerih izhajajo primerjani študijski programi, so: Švica, Nemčija, Nizozemska, Velika Britanija, Francija, Belgija, Švedska, Irska, Portugalska, Španija, Italija, Avstrija, Hrvaška in celo Avstralija. Za tolikšen obseg primerjav smo se odločili predvsem zaradi specifičnosti posameznih interdisciplinarnih smeri ter odličnosti, ki jih te visokošolske institucije in njihovi študijski programi izkazujejo na specifičnem znanstveno–raziskovalnem področju. Primerjalne analize so prikazane tabelarično (Preglednice 4.3.A do 4.3.H).

4.A Mednarodna primerljivost predlaganega programa – osnovne smeri

Tuji sorodni študijski programi
(ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne \(EPFL\)](#),
[Faculté des Sciences et Techniques de l'Ingénieur](#)
Država: Švica
Spletni naslov: <http://sti.epfl.ch>
Krajšava: EPFL
Predstavitev programa: Priloga 3A-1
2. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Technische Universität München \(TUM\)](#),
[Fakultät für Maschinenwesen](#)
Država: Nemčija
Spletni naslov: <http://www.mw.tum.de>
Krajšava: TUM
Predstavitev programa: Priloga 3A-2
3. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Technische Universiteit Delft \(TUDelft\)](#), [Faculteit](#)
[Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek en Technische](#)
[Materiaalwetenschappen](#)
Država: Nizozemska
Spletni naslov: <http://www.3me.tudelft.nl>
Krajšava: TUDelft
Predstavitev programa: Priloga 3A-3
4. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Rheinisch Westfälischen Technische Hochschule](#)
[Aachen \(RWTH\)](#), [Fakultät für Maschinenwesen](#)
Država: Nemčija
Spletni naslov: <http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de>
Krajšava: RWTH
Predstavitev programa: Priloga 3A-4

Preglednica 4.1.A Mednarodna primerljivost predlaganega programa – osnovne smeri

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi				
- ime programa	<p>Strojništvo Smeri:</p> <p>Konstruiranje in proizvodnja</p> <p>Mehanika trdnih teles & Mehanika konstrukcij</p> <p>Energetika</p> <p>Avtomatizacija in mehatronika</p> <p>Aero in hidrodinamika</p> <p>Biomehanika</p> <p>Poleg zgoraj omenjenih smeri je mogoče s pomočjo svetovalca sestaviti individualni program v obsegu 90 ECTS (64 ECTS predmeti, 20 ECTS projekti in 6 ECTS socioloških in humanističnih vsebin). Študent izbira iz nabora predmetov vseh smeri.</p>	<p>Strojništvo Smeri:</p> <p>Razvoj in konstruiranje (7 usmeritev: Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Luftfahrttechnik/Flugdynamik, Mikro-technik, Produktionssysteme, Raumfahrttechnik, Systematische Produktentwicklung),</p> <p>Energetska in procesna tehnika (8 usmeritev: Bio- und Umweltverfahrenstechnik, Flugantriebe und Strömungsmaschinen, Fluidverfahrenstechnik, Nukleartechnik, Numerische Simulation, Thermo-Fluidodynamik, Umweltverträgliche Energiesysteme, Verbrennungsmotoren)</p> <p>Proizvodnja in logistika (9 usmeritev: Bio- und Umweltverfahrenstechnik, Ergonomie, Fluidverfahrenstechnik, Kunststoffe und medizinische Implantate, Logistik, Produktionsmanagement, Produktionssysteme, Produktionstechnik, Werkstofftechnik)</p> <p>Mehatronika in informatika (7 usmeritev: Elektronik und Informatik, Flugsystemdynamik, Informationstechnik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Mikro-technik, Numerische Mechanik, Regelungstechnik)</p> <p>Nuklearna tehnika (nima usmeritev)</p> <p>Vozila in motorji (14 usmeritev)</p>	<p>Strojništvo Smeri:</p> <p>Mehanika trdnih teles in mehanika fluidov (4 usmeritve: Fluid Mechanics, Engineering Dynamics, Mechanics of Materials, Structural Optimisation & Computational Mechanics)</p> <p>Trajnostni procesi in energijske tehnologije (5 usmeritev: Energy Technology, Engineering Thermodynamics, Process Equipment & Separation Technology, Fluid Dynamics, Annotation Sustainable Development)</p> <p>Finomehanika in mikrosistemi (4 usmeritve: Production Technology, Mechatronics System Design, Engineering Mechanics, Automotive)</p> <p>Transportno inženirstvo (4 usmeritve: Transport Engineering and Logistics, Production Engineering and Logistics, Mechanical Systems and Integration, Marine Diesel Engines)</p> <p>Krmilna tehnika (nima usmeritev)</p> <p>Biomehanske konstrukcije (4 usmeritve: Biorobotics, Biocompatible Design, Intelligent Mechanical Systems, Automotive)</p>	<p>Strojništvo Smeri:</p> <p>Razvoj in konstruiranje (nima usmeritev),</p> <p>Energetska tehnika (4 usmeritve: Kraftwerkstechnik, Turbomaschinen / Strahlantriebe, Verbrennungsmotoren, Reaktorsicherheit und -technik)</p> <p>Proizvodna tehnika (5 usmeritev: Unternehmensorganisation, Maschinenkonstruktion und Automatisierung, Fertigung und Montage, Oberflächen- und Fügetechnik, Optische Technologien)</p> <p>Procesna tehnika (nima usmeritev),</p> <p>Prevozna sredstva in transport (3 usmeritve: Straßenfahrzeugtechnik, Schienenfahrzeugtechnik, Förder-technik)</p> <p>Letalska in vesoljska tehnika (2 usmeritvi: Luftfahrttechnik, Raumfahrttechnik)</p> <p>Tehnika umetnih mas in tekstilna tehnika (2 usmeritvi: Kunststofftechnik, Textiltechnik)</p> <p>Splošno strojništvo (4 usmeritve: Medizintechnik, Mikrosystemtechnik, Simulationstechnik, Werkstofftechnik, Fluidtechnik)</p>

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		Letalstvo in vesoljska tehnika (10 usmeritev) Strojništvo in poslovanje (30 usmeritev) Splošno strojništvo (29 usmeritev) Medicinska tehnika (nima usmeritev)		
	UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO			
- struktura programa	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, projektne dela v obsegu 90ECTS, 30ECTS pa znaša MSc projekt, torej skupaj 120ECTS.</p> <p>Od 90ECTS študent izbere 64ECTS s predmeti smeri, 20ECTS s projekti v okviru smeri in 6ECTS iz sociologije in humanistike.</p> <p>Predmeti v izbrani smeri so predpisani (glej izbirni predmeti).</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 120 ECTS, od tega 60ECTS predmeti, 11ECTS seminar, 6ECTS dopolnilnih predmetov (imajo le predavanja brez vaj), 8ECTS za visokošolsko praktično delo, 5ECTS za netehnične veščine (soft-skills: komunikacija, timsko delo, reševanje konfliktov ipd.) in 30ECTS magistrska naloga.</p> <p>Študent znotraj smeri izbere 2 usmeritvi, ki smiselno določata tudi izbirne predmete.</p> <p>Vsaka smer ima predpisane obvezne predmete in obseg v ECTS:</p> <p>Razvoj in konstruiranje (15ECTS): Methoden der Produktentwicklung, Produktentwicklung und Konstruktion, Systemtheorie in der Mechatronik</p> <p>Energetska in procesna tehnika (5ECTS): Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>Proizvodnja in logistika (20 ECTS): Förder- und Materialflusstechnik, Rechnerintegrierte Produktion,</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, projektne dela in MSc naloge v skupnem obsegu 120ECTS.</p> <p>Vsaka smer/usmeritev ima nabor obveznih predmetov v različnem obsegu.</p> <p>Mehanika trdnih teles in mehanika fluidov (18ECTS): Continuum Mechanics, Computational Methods in Non-linear Solid Mechanics, Theory of Elasticity, Advanced Fluid Dynamics A, Computational Fluid Dynamics, Analysis 4</p> <p>Trajnostni procesi in energijske tehnologije (42ECTS): Npr. Advanced Fluid Dynamics A, Computational Fluid Dynamics, Fundamentals of Fluid Machinery, Equipment of Mass Transfer, Equipment of Heat Transfer, Thermodynamic Aspects of Energy Conversion, Introduction to Sustainable Processes and Energy Technologies, Thermodynamics of Mixtures</p> <p>Finomehanika in mikrosistemi (22ECTS):</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 90 ECTS, od tega 60ECTS predmeti in 30ECTS magistrska naloga.</p> <p>Vsaka smer ima predpisane obvezne predmete in obseg v ECTS:</p> <p>Razvoj in konstruiranje (48ECTS): Konstruktionslehre, Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe, Dynamik der Mehrkörpersysteme, Bewegungstechnik, Leichtbau, Fügetechnik I – Grundlagen, Oberflächentechnik, Tribologie, Mikrotechnische Konstruktion</p> <p>Energetska tehnika (20ECTS): Technische Verbrennung II, Wärme- und Stoffübertragung II, Strömungsmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen I, Energiesystemtechnik</p> <p>Proizvodna tehnika (30ECTS): Fertigungstechnik II, Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen, Qualitätsmanagement, Anwendungen in der Oberflächen- und Fügetechnik, Anwendungen der Lasertechnik</p>

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TUDelft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		<p>Spanende Werkzeugmaschinen, Umformende Werkzeugmaschinen</p> <p>Mehatronika in informatika (0ECTS)</p> <p>Razliko do 90ECTS študent dopolni z izbirnimi vsebinami (predmeti, seminar, dopolnilni predmeti, visokošolsko praktično delo in netehnične veščine) v zgoraj navedenem obsegu.</p>	<p>Npr. Mechatronic System Design, Mechanical Analysis for Engineering, Microsystems, Control System Design, Introduction to Nanoscience and Technology</p> <p>Transportno inženirstvo (31-47ECTS): Npr. Introduction Transport Engineering and Logistics, Introduction to Operation Research, Characterization and Handling of Bulk Solid Materials, Automation and Control of Transport and Production Systems, Design of Transport Equipment, Large Scale Transportsystems, Design with the Finite Element Method, Knowledge Based Control Systems, Production Organisation Principles, Introduction Combustion Engines, Physical Modelling for Systems and Control, Multivariable Control Systems)</p> <p>Krmilna tehnika (32ECTS): Npr. Control Theory, Physical Modelling for Systems and Control, System Identification, Digital Control, Multivariable Control Systems</p> <p>Biomehanske konstrukcije (33-38ECTS): Npr. Control System Design, The Human Controller, Man-machine systems, Humanoid Robots, Machine Intelligence</p>	<p>Razliko ECTS do 60ECTS študent dopolni z izbirnimi predmeti.</p>
<p>UL FS</p>	<p>Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namenjene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100 ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20 ECTS.</p>			

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
-število ECTS	Eksplicitno je omenjeno le 12 ECTS za izpite	120 ECTS, od tega je 30 ECTS MSc naloga	120 ECTS, od tega je 30-36 ECTS MSc naloga	90 ECTS, od tega je 30 ECTS MSc naloga
	UL FS 120 ECTS, od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20 ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.			
-študijske obveznosti	Opraviti predpisane izpite in projekte ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite, visokošolsko praktično delo, industrijsko prakso (če ni bila opravljena v okviru Bachelor študija) ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite in projekte ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite ter napisati magistrsko delo.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100 ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključí z javnim zagovorom.			
-izbirnost	<p>V primeru izbire smeri so predmeti v obsegu 64 ECTS predpisani. Vsebina projektov v obsegu 20 ECTS je povezana z izbrano smerjo. 6 ECTS socioloških in humanističnih vsebin je poljubna.</p> <p>V primeru individualnega programa so vse vsebine izbirne, a mora biti izbor konsistenten s pričakovanimi cilji; konsistentnost mora potrditi svetovalec. Študent izbira iz nabora predmetov vseh smeri.</p>	Izbirnost je omogočena v obsegu 70-90 ECTS. Izbirnost je odvisna od izbranih usmeritev v posamezni smeri. Izbirnost netehničnih predmetov v predvidenem obsegu je poljubna.	<p>Izbirnost je omogočena v smeri:</p> <p>Mehanika trdnih teles in mehanika fluidov 32 ECTS</p> <p>Trajnostni procesi in energetske tehnologije 24 ECTS</p> <p>Finomehanika in mikrosistemi 17-28 ECTS</p> <p>Transportno inženirstvo 13-29 ECTS,</p> <p>Krmilna tehnika 8 ECTS,</p> <p>Biomehanske konstrukcije 22-27 ECTS</p>	Izbirnost je po smereh različna, od 12 ECTS na smeri Razvoj in konstruiranje do 60 ECTS na smeri Splošno strojništvo
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti	<p>Predmeti v izbrani smeri so predpisani. Obseg posameznih predmetov je 2-5 ECTS.</p> <p>Konstruiranje in proizvodnja: Commande avancée, Commande non linéaire, Computer-aided engineering, Conception, modélisation et simulation de systèmes de production, Conception mécanique, Fabrication assistée par ordinateur, Fracture mechanics,</p>	<p>Vse smeri imajo na voljo izbirne vsebine (predmeti, seminar, visokošolsko praktično delo in netehnične veščine):</p> <p>Razvoj in konstruiranje: -predmeti:</p> <p>5 ECTS je potrebno izbrati iz nabora osnovnih predmetov stroke: Fluidmechnik II, Mechanik, Methoden der</p>	<p>Vse smeri imajo na voljo svoje izbirne vsebine. Izbirni predmeti so ovrednoteni z 2-6 ECTS. Min. 6 ECTS mora biti socioloških/humanističnih vsebin.</p> <p>Mehanika trdnih teles in mehanika fluidov: npr. Applied Multiphase Flow, Linear & Non-linear Vibrations in Mechanical Systems, Numerical Methods for</p>	<p>Vsaka smer ima na voljo izbirne predmete smeri (2-7 ECTS po predmetu). Predmete se izbira skladno z izbrano usmeritvijo.</p> <p>Razvoj in konstruiranje: npr. Konstruieren von Maschinen und Geräten, Angewandte Konstruktionslehre, Konstruktion fluidtechnischer Maschinen und Geräte, Fördertechnik, Zuverlässigkeitsanalyse,</p>

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
	<p>Gestion des réseaux d'entreprises et supply chain management, Identification de systèmes dynamiques, Mécanique numérique des solides et des structures, Méthodes de développement et de production rapides, Production management, Rhéologie des matériaux, Simulation multi-corps assistée par ordinateur, Space mission design and operations, Systèmes mécatroniques, Systèmes multivariables</p> <p>Mehanika trdnih teles & Mehanika konstrukcij: Biomécanique du système musculosquelettique, Commande avancée, Commande non linéaire, Conception mécanique, Contact mechanics and nonsmooth tribology, Éléments finis en fluides incompressibles, Fracture mechanics, Hydrodynamics, Identification de systèmes dynamiques, Mécanique des fluides non-Newtoniens, Mécanique numérique des solides et des structures, Rhéologie des matériaux, Simulation multi-corps assistée par ordinateur, Systèmes multivariables</p> <p>Energetika: Advanced energetics, Aérodynamique, Cavitation et phénomènes d'interface, Commande avancée, Commande non linéaire, Computational fluid dynamics-compressible flows, Conception mécanique, Éléments finis en fluides incompressibles, Engines and fuel cells, Hydraulic turbomachines, Hydrodynamics, Hydrodynamique</p>	<p>Unternehmensführung, Modellbildung und Simulation, Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>40ECTS je potrebno izbrati iz nabora 124 predmetov (izbor predmetov je odvisen od izbranih usmeritev v posamezni smeri; predmeti v naboru imajo po 3 in 5ECTS): npr. Computer Aided Product Development, Faserverbundwerkstoffe, Finite Elemente, Kunststoffe und Kunststofftechnik 1, 2, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Nichtlineare Kontinuumsmechanik, Produktentwicklung und Konstruktion, Sonderkapitel Maschinenelemente-Wälzpaarungen</p> <p>Seminar (11ECTS): obravnavanje izbranega problema iz področja študija</p> <p>Dopolnilni predmeti (6ECTS iz nabora 114 predmetov; vsi predmeti nabora imajo 3ECTS in imajo samo predavanja brez vaj): npr. Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen, Baumaschinen, Dampfturbinen, PDM Systeme in der industriellen Praxis, Schüttgutförderung, Seilbahntechnik, Wasser- und Windturbinen</p> <p>Visokošolsko praktično delo (8 ECTS, po 4 ECTS v vsakem letniku;</p>	<p>Dynamics, Microfluidics, Thermomechanical Modelling & Charact.of Polymers, Eng. Optimization: Concept & Applications, Design of Machines and Mechanisms, Computational Fluid Dynamics,</p> <p>Trajnostni procesi in energetske tehnologije: npr. Applied Multiphase Flow, Computational Fluid Dynamics, Gas Dynamics I, Advanced Thermodynamics, Gas Turbines, Thermal Power Plants, Indoor Climate Control Fundamentals, Refrigeration Technology and Applications, Fuel Conversion, Refrigeration Fundamentals, Advanced Physical Transport Phenomena, Introduction to renewable energy Green Engineering</p> <p>Finomehanika in mikrosistemi: Engineering Dynamics, Advanced Numerical Techniques for Fluid Flow and Structural Engineering, Continuum Mechanics, Sensor and Actuators, Eng. Optimization: Concept & Applications, Microsystems, Mechanics of Micro Electronics and Microsystems, Mechatronic System Design, Mechanical Design in Mechatronics, Optimization in Systems and Control, Special Topics in Signals, Systems & Control, Embedded Real-Time Systems</p> <p>Transportno inženirstvo: The Delft Systems Approach, Expert</p>	<p>Faserverbundwerkstoffe, Maschinendynamik starrer Systeme, Practical Introduction to FEM-Software, (vseh izbirnih predmetov je 75)</p> <p>Energetska tehnika: npr. Numerische Strömungsmechanik, Mehrphasenströmung, Dampfturbinen, Gasturbinen, Wärmeübertrager und Dampferzeuger, Strömungsmaschinenmesstechnik, Akustik im Motorenbau, Alternative Energietechniken, Solartechnik, (vseh izbirnih predmetov je 122)</p> <p>Proizvodna tehnika: npr. Montagesystemtechnik, Technische Investitionsplanung, Produktionsmanagement, Qualitätssicherung, Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe, Fügetechnik, Oberflächentechnik, Industrielle Logistik, (vseh izbirnih predmetov je 65)</p>

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
	<p>acoustique, Identification de systèmes dynamiques, Instabilité et turbulence, Materials selection, Mécanique numérique des solides et des structures, Modelling and optimization in energetic systems, Numerical flow simulation, Numerical methods in heat transfer, Powerplants and heat pumps, Renewable energy, Systèmes multivariables, Turbomachines thermiques, Two-phase flows and heat transfer</p> <p>Avtomatizacija in mehatronika: Applied machine learning, Bioinspired artificial intelligence, Capteurs, Commande avancée, Commande d'actionneurs à l'aide d'un microprocesseur + TP, Commande non linéaire, Conception, modélisation et simulation de systèmes de production, Dynamical system theory for engineers, Embedded systems, Identification de systèmes dynamiques, Industrial automation, Mécatronique, Mobiles robots, Modélisation dynamique, Robotique / Microrobotique I, II, Simulation multi-corps assistée par ordinateur, Systèmes mécatroniques, Systèmes multivariables, Technologies des capteurs et des actionneurs intégrés</p>	<p>vsaka tematika iz nabora je ovrednotena s 4 ECTS): študent izbere tematiko iz nabora 69 tematik): npr. Entwicklungsmethoden, Faserverbundwerkstoffe, Finite-Element-Simulationen für Dynamik und Multiphysics , Finite Elemente, Kunststoff-Verarbeitung, PDM und Engineering Informationssysteme Praktikum, Rechnerintegrierte Produktentwicklung - CAD Praktikum , Simulationstechnik</p> <p>Netehnične veščine (2 predmeta v obsegu min. 5ECTS) z namenom razvoja socialnih kompetenc.</p> <p>Energetska in procesna tehnika</p> <p>predmeti:</p> <p>5 ECTS je potrebno izbrati iz nabora osnovnih predmetov stroke: Fluidmechanik II, Mechanik, Methoden der Unternehmensführung, Modellbildung und Simulation, Methoden der Produktentwicklung</p> <p>50ECTS je potrebno izbrati iz nabora 124 predmetov (izbor predmetov je odvisen od izbranih usmeritev v posamezni smeri; predmeti v naboru imajo po 3 in 5ECTS): npr. CFD-Aided Design von Strömungsmaschinen, Gasdynamik , Grundlagen der experimentellen</p>	<p>Systems in Technical Environment, Business Economics for Engineers</p> <p>Krmilna tehnika: npr. Experimental Dynamics, Engineering Dynamics, Measurement in Engineering, Model Predictive Control, Thermal Power Plants, Mechatronic System Design, Microsystems</p> <p>Biomehanske konstrukcije:</p> <p>Npr. Elektromechanics in Mechatronic Systems, Advanced Digital Image Processing, Artificial Intelligence Techniques, Knowledge Based Control Systems, Embedded Real-Time Systems, Elektromechanics in Mechatronic Systems, Fuzzy Logic and Engineering Applications, Mechanics of Micro Electronics and Microsystems, Bio-Inspired Design, Surgical Instruments and Medical Safety, Bio Mechatronics</p>	

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TUDelft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		<p>Strömungsmechanik, Grundlagen der Mehrphasenströmungen, Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik, Hydraulische Strömungsmaschinen und Anlagen , Komponenten der Kraftwerkstechnik , Methoden der Energiewandlung , Reaktionsthermodynamische Grundlagen für Energiesysteme, Thermodynamik II , Thermische Kraftwerke, Thermische Verfahrenstechnik I, II Verbrennung</p> <p>Seminar (11ECTS): obravnavanje izbranega problema iz področja študija</p> <p>Dopolnilni predmeti (6ECTS iz nabora 114 predmetov; vsi predmeti nabora imajo 3ECTS in imajo samo predavanja brez vaj): npr. Angewandte Strömungssimulation, Dampfturbinen , Kraft-Wärme-Kälte- Kopplung, Mess- und Versuchstechnik für Strömungsmaschinen, Numerische Berechnungsmethoden energetischer Systeme, Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics, Solarthermie und Photovoltaik, Wasserkraftwerke</p> <p>Visokošolsko praktično delo (8 ECTS, po 4 ECTS v vsakem letniku; vsaka tematika iz nabora je ovrednotena s 4 ECTS): študent izbere tematiko iz nabora 69 tematik): npr. Energietechnisches Praktikum, Experimentelle Strömungsmechanik, Numerische Simulation realer</p>		

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TUDelft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		<p>Strömungen, Simulation thermo-fluiddynamischer Prozesse, Thermofluiddynamisches Praktikum,</p> <p>Netehnične veščine (2 predmeta v obsegu min. 5ECTS) z namenom razvoja socialnih kompetenc.</p> <p>Produkcija in logistika predmeti</p> <p>10 ECTS je potrebno izbrati iz nabora osnovnih predmetov stroke: Fluidmechnik II, Mechanik, Methoden der Unternehmensführung, Modellbildung und Simulation, Methoden der Produktentwicklung, Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>30ECTS je potrebno izbrati iz nabora 124 predmetov (izbor predmetov je odvisen od izbranih usmeritev v posamezni smeri; predmeti v naboru imajo po 3 in 5ECTS): npr. Fabrikplanung, Fertigungstechnologien, Fügetechnik, Gießereitechnik und Rapid Prototyping, Materialfluss und Logistik, Montage, Handhabung, Industrieroboter, Physiologie, Planung technischer Logistiksysteme, Qualitätsmanagement, Spanende Fertigungsverfahren, Umformende Fertigungsverfahren</p> <p>Seminar (11ECTS): obravnavanje izbranega problema iz področja študija</p>		

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TUDelft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		<p>Dopolnilni predmeti (6ECTS iz nabora 114 predmetov; vsi predmeti nabora imajo 3ECTS in imajo samo predavanja brez vaj): npr. Blechverarbeitung im Automobilbau, Grundlagen des Managements für Ingenieure, Klebtechnik, Logistik in der Automobilindustrie, Projektmanagement für Ingenieure, Strukturverhalten von Werkzeugmaschinen, Wirtschaftlichkeitsdenken für Ingenieure</p> <p>Visokošolsko praktično delo (8 ECTS, po 4 ECTS v vsakem letniku; vsaka tematika iz nabora je ovrednotena s 4 ECTS): študent izbere tematiko iz nabora 69 tematik): npr. CAD/CAM, Fabrikplanung, Gießereitechnik, Kunststoff-Verarbeitung, Logistik, Produktionsplanung und Steuerung Praktikum, Projektmanagement, Werkstoffkunde Praktikum, Werkzeugmaschinen Praktikum</p> <p>Netehnične veščine (2 predmeta v obsegu min. 5ECTS) z namenom razvoja socialnih kompetenc.</p> <p>Mehatronika in informatika predmeti</p> <p>10 ECTS je potrebno izbrati iz nabora osnovnih predmetov stroke: Fluidmechanik II, Mechanik, Methoden der Unternehmensführung, Modellbildung und Simulation, Methoden der Produktentwicklung,</p>		

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TUDelft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		<p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>50ECTS je potrebno izbrati iz nabora 124 predmetov (izbor predmetov je odvisen od izbranih usmeritev v posamezni smeri; predmeti v naboru imajo po 3 in 5ECTS): npr. Elektrische Aktoren, Entwicklungsmethodik in der Mechatronik, Mechatronische Gerätetechnik (Feingerätebau), Mikroelektronik in der Mechatronik, Mikrotechnische Sensoren/Aktoren, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Nichtlineare Kontinuumsmechanik, Produktentwicklung und Konstruktion, Systemtheorie in der Mechatronik, Finite Elemente</p> <p>Seminar (11ECTS): obravnavanje izbranega problema iz področja študija</p> <p>Dopolnilni predmeti (6ECTS iz nabora 114 predmetov; vsi predmeti nabora imajo 3ECTS in imajo samo predavanja brez vaj): npr. Mechatronik-Entwicklungsprojekte in der Praxis, Mechatronische Medizintechnik, Sensordatenfusion</p> <p>Visokošolsko praktično delo (8 ECTS, po 4 ECTS v vsakem letniku; vsaka tematika iz nabora je ovrednotena s 4 ECTS): študent izbere tematiko iz nabora 69 tematik): npr. Computergestützter Regelungsentwurf, Elektronische Bauelemente, Entwicklungsmethodik in der Mechatronik, Fabrikplanung, Mikroelektronische Steuergeräte,</p>		

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
		Moderne Methoden der Regelungstechnik Praktikum Produktionsplanung und Steuerung Praktikum, Projektmanagement Netehnične veščine (2 predmeta v obsegu min. 5ECTS) z namenom razvoja socialnih kompetenc.		
UL FS	Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v sami smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			

4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program

-osnovni pogoji	Na magistrski študij EPFL se lahko vpiše:	Na magistrski študij TUM se lahko vpiše:	Na magistrski študij TUD se lahko vpiše:	Na magistrski študij RWTH se lahko vpiše:
	<ul style="list-style-type: none"> Študenti, ki so zaključili Bachelor študij EPFL se lahko vpišejo avtomatsko, brez ocenjevanja vloge kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa univerze, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje; ker je število mest omejeno, se vloge pregledajo, ocenijo in oblikuje se rang lestvica. Izbrani so najboljše ocenjeni študenti. kdor ima diplomu Swiss University of Applied Sciences področja, na katerega se vpisuje v masters programu 	<ul style="list-style-type: none"> kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa nemške univerze, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa tuje univerze, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. kdor ima Bachelor ali Master diplomu ali diplomu (nebolonjski program) akreditiranega programa nemške visoke šole (Fachhochschule), ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. kdor ima Bachelor ali Master diplomu ali diplomu (nebolonjski program) akreditiranega programa tuje visoke šole (Faculty of Applied Sciences), ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. 	<ul style="list-style-type: none"> kdor ima Bachelor diplomu programa strojništvo nizozemske tehnične univerze (Delft, Eindhoven, Twente) ali univerz IDEA League (ETH Zürich, Imperial College London or Technische Universität Aachen): Ti diplomanti se lahko vpišejo brez dodatnih pogojev. Kdor ima Bachelor diplomu TUD programov ladjedelništvo, gradbeništvo, letalstvo, industrijsko oblikovanje, uporabna fizika, ali kemija se lahko vpišejo brez dodatnih pogojev, a morajo opraviti predpisane izpite iz predmetov v obsegu 13-45ECTS (odvisno od programa iz katerega ima BSc diplomu). Kdor ima TUD Bachelor diplomu drugih programov: vlog se obravnava individualno in od analize je odvisno, ali bo sprejet brez dodatnih pogojev ali pa z opravljanjem dodatnih izpitov. 	<ul style="list-style-type: none"> kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. Poleg tega je potrebno imeti opravljenih 20 tednov prakse (praksa opravljena v okviru Bachelor programa se šteje v ta okvir) <p>Druge podrobnosti še niso znane, ker bo prva generacija vpisana v šolskem letu 2010/2011.</p>

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
			<ul style="list-style-type: none"> o Kdor ima Bachelor diplomo akreditiranega programa evropske univerze: vloga se obravnava individualno. 	
UL FS	<p>Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			
-dodatni pogoji	<p>Študenti z diplomom Swiss University of Applied Sciences morajo dodatno opraviti diferencialne izpite v obsegu 60ECTS.</p>	<p>Kandidat mora pozitivno opraviti tudi vpisni postopek: podati svoj življenjepis, utemeljitev namere za vpis na določeno smer in opis pridobljenih dodatnih znanj. Vsak kandidat opravi tudi sprejemni razgovor pred dvočlansko komisijo. Kandidat, ki ni pozitivno opravil vpisnega postopka, ima pravico enkratnega ponavljanja.</p>	<p>Dodatni pogoji so odvisni od programa in institucije, kjer je bil podeljena Bachelor diploma (glej zgoraj).</p> <p>Za študente ki imajo Bachelor diplomu tuje univerze morajo dodatno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imeti kumulativno oceno (CGPA) 75% maksimalne ocene • Dokaz o dobrem znanju angleščine, kjer angleščina ni materin jezik • Napisati esej v angleškem jeziku, kjer študent opiše motivacijo za študij strojništva, na TUD, okvirno vsebino MSc naloge 	<p>Druge podrobnosti še niso znane, ker bo prva generacija vpisana v šolskem letu 2010/2011.</p>

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
			• 2 priporočilni pismi	
UL FS	<p>Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program. <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	1,5 leta (3 semestre)
	UL FS 2 leti (4 semestri)			
- dokončanje študija:	Zbranih 120 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo.	Zbranih 120 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo. Če na Bachelor programu študent še ni opravil 8 tedenske industrijske prakse, mora takšno prakso opraviti v okviru Masters programa.	Zbranih 120 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo.	Zbranih 90 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo.
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			
-naslov:	Master of Sciences in Mechanical Engineering	Master of Science ali tudi Master of Science (TUM)	Master of Science Mechanical Engineering	Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH)
	UL FS magister inženir / magistrica inženirka strojništva			

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija				
-način študija:	redni študij	redni študij	redni študij	redni študij
	UL FS redni študij			
-oblike študija:	Predavanja, vaje, laboratorijsko delo, izpiti in projekti	Predavanja, vaje, seminarji, izpiti, visokošolsko praktično delo	Predavanja, vaje, projekti, izpiti, industrijska praksa (nekateri smeri)	Predavanja, vaje, seminarji, laboratorijske vaje, izpiti
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.			
-praktično usposabljanje:	Ni obvezne industrijske prakse.	Ni obvezne industrijske prakse, če je le-ta bila opravljena v okviru Bachelor programa. V nasprotnem primeru je potrebno opraviti 8 tednov industrijske prakse.	Industrijska praksa v nekaterih smereh (10-15ECTS)	Ni obvezne industrijske prakse.
	UL FS Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.			
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor				
	<p>Študent, ki je Bachelor študij opravil na EPFL, sme del nabora predmetov opraviti izven EPFL (ni eksplicitno določeno kolikšen obseg ali pa izven EPFL opravi projekt (v obsegu 10ECTS). V zadnjem primeru mora najprej opraviti vse obveznosti v obsegu 64ECTS na EPFL.</p> <p>Študent, ki je Bachelor študij opravil v tujini, sme projekt (v obsegu 10ECTS) opraviti izven EPFL.</p> <p>Mesto pridobivanja ECTS izven EPFL mora potrditi za to določena oseba.</p>	Študent lahko del obveznosti opravi tudi na tuji univerzi, ki nudi ustrezen program oziroma smer. Pogoji so, da najmanj polovico ECTS pridobi na TUM in da je MSc delo v obsegu 30 ECTS opravljeno na TUM.	Ni eksplicitnih informacij o mobilnosti.	Podrobnosti še niso znane, ker bo prva generacija vpisana v šolskem letu 2010/2011.
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.			

	EPFL - Švica	TUM - Nemčija	TU Delft - Nizozemska	RWTH - Nemčija
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe				
UL FS	Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.			
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih				
	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic
UL FS	Program v delu, ki zajema osnovne študijske smeri, ne izobražuje za reguliran poklic.			

4. B Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Sistemi prometne varnosti

Tuji sorodni študijski programi (ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Technische Universität Graz \(TUG\)](#),
[Institut für Fahrzeugsicherheit](#)
Država: [Avstrija](#)
Spletni naslov: [www.vsi.tugraz.at/downloads/MEng/MEng TAR Verordnung.pdf](http://www.vsi.tugraz.at/downloads/MEng/MEng_TAR_Verordnung.pdf)
Krajšava: [TUG](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3B-1](#)
2. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Technische Universität Wien \(TUWI\)](#),
[Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften](#)
Država: [Avstrija](#)
Spletni naslov: www.tuwis.tuwien.ac.at/
Krajšava: [TUWI](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3B-2](#)
3. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [RWTH Aachen University](#),
[Fakultät für Maschinenwesen](#)
Država: [Nemčija](#)
Spletni naslov: www.maschinenbau.rwth-aachen.de/en/home.html
Krajšava: [RWTH](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3B-3](#)
4. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [CHALMERS](#)
[Automotive Engineering](#)
Država: [Švedska](#)
Spletni naslov:
www.chalmers.se/en/sections/education/masterprogrammes/programme-descriptions/automotive-engineering
Krajšava: [CHALMERS](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3B-4](#)

4. 1.B Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Sistemi prometne varnosti

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi				
- ime programa	<p>Program dopušča naslednjo strukturo predmetov: Verkerspolitische Grundlagen (Erfahrung in die verkehrspolitischen Grundlagen 2 ETCS), Rechtliche Grundlagen (Grundlagen des Strafrechts und Zivilrechts, der Versicherungsbetrag, Verkehrsrecht International 10 ETCS), Medizinische Grundlagen (Biomechanik, Gerichtliche Medizin 5 ETCS), Psychologische Grundlagen (Wahrnehmungstechnik und Visualisierung, Verkehrspsychologie 5 ETCS), Verkehrstechnische Grundlagen (Mechanik 1,2,3,4, Verbrennungskraftmaschinen, Fahrzeugtechnik, Verkehrssicherheitskonzepte in der Infrastruktur, Laborübung, Pasive Sicherheit und Regulierung, Methodik der Fachgutachten, Aktiv Sicherheit und Struktur, Diagnostik und Reparatur, Laborübung Crashtests, Unfallaufnahme, Rekonstruktionverfahren 1,2, Unfallmechanik und Verkehrswesen, Motorradunfall, Testmethoden in der Fahrzeugsicherheit 80,5 ETCS) in Masterthesis (22,5 ETCS.)</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in magistrskega dela v obsegu 120 ECTS. Učne vsebine sestavljajo sklopi: Mechanik (Modul: Finite Elemente in der Festkörpermechanik, Dynamische Systeme in der Mechanik, Stromungsmechanik, Thermische Energietechnik), Production (Modul: Laser und Umformtechnik, Produktionsmesstechnik, Produktionsautomatisierung, Planung von Produktionssystemen), Konstruktion (Modul: Maschinenelemente, Virtuelle Produktentwicklung, Produktentwicklung), Energie (Modul: Hydraulische Energiesysteme, Termische Turbomaschinen, Alternative Energieumwandlung, Wärmetechnik, Stabilität und Transition), Mechatronik (Modul: Robotersysteme, Regulierungstechnik, Informatik in der Mechatronik, Mess und Interfacetechnik, Maschinendynamik und Simulationen, Technische Mechanik und Modellbildung), Werkstofftechnik (Modul: Leichtbau, Strukturwerkstoffe, Werkstoffverarbeitung, Schadensanalyse), Transport (Modul: Fördertechnik, Schienenfahrzeugbau,</p>	<p>Na področju Fahrzeugtechnik je študij sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev, praktikuma in magistrskega dela v obsegu 120 ECTS in poteka v treh semestrih.</p> <p>Študij poteka v obliki Compulsory Courses (52 ETCS s predmeti: Automatic Control, Automotive Engineering I & II; Automotive Engineering III, Internal Combustion Engine Fundamentals, Production Management A, Quality Management, Systematic Engineering Design I, Tribology) in Elective Courses (24 ETCS s predmeti: Dynamic of Machines II, Fundamentals of Lightweight Design, Industrial Engineering, Internal Combustion Engines I, Internal Combustion Engines II, Laser Teshnique II, Manufacturing Technology I & II, Mechatronic Systems, Structural Design of Vehicles, Alternative Vehicle Propulsion Systems, Vehicle Acoustics, Welding Technology I – Welding and Cutting Processes), German Language Course (6 ETCS) Industrial Internship (9 ETCS) Mini Thesis (9 ETCS) in Master Thesis (20 ETCS)</p>	<p>Na univerzi CHALMERS je smer Automotive Engineering MSc je program razdeljen v štiri sklope Specializations, Powertrain, Vehicle Dynamics in Safety. Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev, praktikuma in magistrskega dela v obsegu 120 ECTS. Študij poteka v obliki Compulsory courses (37,5 ETCS), Elective courses (45 ETCS), Voluntary courses (1,5 ETCS), Vehicle Dynamics specialization (22,5 ETCS), Powertain specialization (15 ETCS), Safety specialization (22,5 ETCS), Masters thesis (30 ETCS). Študent izbere ustrezno kombinacijo vsebin.</p>

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
		Fahrzeugdynamik), Automotive Engineering (Modul: Automobil & Umwelt, Kraftfahrzeugbau, Verbrennungsmotoren), Biomechanik (Modul: Biomechanik des menschl. Bewegungsapparates, Bioströmungsmechanik, Biomechanik der Gewebe, Rehabilitations technik). Posamezen sklop zajema od 30 do 40 ECTS in 30ECTS magistrska naloga. Posamezne sklopi se izberejo glede na področje študija. Vsem sklopom je skupnih 5 obveznih predmetov v obsegu 15ECTS (Stochastik, Regelungstechnik, Höhere Festigkeitslehre, Strömungen realer Fluide, Ingenieurwerkstoffe)		
UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO				
- struktura programa	Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, projektne dela v obsegu 90ECTS, 30ECTS pa znaša MSc projekt, torej skupaj 120ECTS. Od 90ECTS študent izbere 64ECTS s predmeti smeri, 20ECTS s projekti v okviru smeri in 6ECTS iz sociologije in humanistike. Predmeti v izbrani smeri so predpisani (glej izbirni predmeti).	Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 120 ECTS, od tega 60ECTS predmeti, 11ECTS seminar, 6ECTS dopolnilnih predmetov (imajo le predavanja brez vaj), 8ECTS za visokošolsko praktično delo, 5ECTS za netehnične veščine (soft-skills: komunikacija, timsko delo, reševanje konfliktov ipd.) in 30ECTS magistrska naloga. Študent znotraj smeri izbere 2 usmeritvi, ki smiselno določata tudi izbirne predmete. Vsaka smer ima predpisane obvezne predmete in obseg v ECTS: Razvoj in konstruiranje (15ECTS): Methoden der Produktentwicklung, Produktentwicklung und	Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, projektne dela in MSc naloge v skupnem obsegu 120ECTS. Vsaka smer/usmeritev ima nabor obveznih predmetov v različnem obsegu. Mehanika trdnih teles in mehanika fluidov (18ECTS): Continuum Mechanics, Computational Methods in Non-linear Solid Mechanics, Theory of Elasticity, Advanced Fluid Dynamics A, Computational Fluid Dynamics, Analysis 4 Trajnostni procesi in energijske tehnologije (42ECTS): Npr. Advanced Fluid Dynamics A, Computational Fluid Dynamics, Fundamentals of Fluid Machinery,	Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 90 ECTS, od tega 60ECTS predmeti in 30ECTS magistrska naloga. Vsaka smer ima predpisane obvezne predmete in obseg v ECTS: Razvoj in konstruiranje (48ECTS): Konstruktionslehre, Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe, Dynamik der Mehrkörpersysteme, Bewegungstechnik, Leichtbau, Fügetechnik I – Grundlagen, Oberflächentechnik, Tribologie, Mikrotechnische Konstruktion Energetska tehnika (20ECTS): Technische Verbrennung II, Wärme- und Stoffübertragung II, Strömungsmaschinen,

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
		<p>Konstruktion, Systemtheorie in der Mechatronik</p> <p>Energetska in procesna tehnika (5ECTS): Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>Proizvodnja in logistika (20 ECTS): Förder- und Materialflusstechnik, Rechnerintegrierte Produktion, Spanende Werkzeugmaschinen, Umformende Werkzeugmaschinen</p> <p>Mehatronika in informatika (0ECTS)</p> <p>Razliko do 90ECTS študent dopolni z izbirnimi vsebinami (predmeti, seminar, dopolnilni predmeti, visokošolsko praktično delo in netehnične veščine) v zgoraj navedenem obsegu.</p>	<p>Equipment of Mass Transfer, Equipment of Heat Transfer, Thermodynamic Aspects of Energy Conversion, Introduction to Sustainable Processes and Energy Technologies, Thermodynamics of Mixtures</p> <p>Finomehanika in mikrosistemi (22ECTS): Npr. Mechatronic System Design, Mechanical Analysis for Engineering, Microsystems, Control System Design, Introduction to Nanoscience and Technology</p> <p>Transportno inženirstvo (31-47ECTS): Npr. Introduction Transport Engineering and Logistics, Introduction to Operation Research, Characterization and Handling of Bulk Solid Materials, Automation and Control of Transport and Production Systems, Design of Transport Equipment, Large Scale Transportsystems, Design with the Finite Element Method, Knowledge Based Control Systems, Production Organisation Principles, Introduction Combustion Engines, Physical Modelling for Systems and Control, Multivariable Control Systems)</p> <p>Krmilna tehnika (32ECTS): Npr. Control Theory, Physical Modelling for Systems and Control, System Identification, Digital Control, Multivariable Control Systems</p> <p>Biomehanske konstrukcije (33-</p>	<p>Verbrennungskraftmaschinen I, Energiesystemtechnik</p> <p>Proizvodna tehnika (30ECTS): Fertigungstechnik II, Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen, Qualitätsmanagement, Anwendungen in der Oberflächen- und Fügetechnik, Anwendungen der Lasertechnik</p> <p>Razliko ECTS do 60ECTS študent dopolni z izbirnimi predmeti.</p>

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
			38ECTS): Npr. Control System Design, The Human Controller, Man-machine systems, Humanoid Robots, Machine Intelligence	
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namenjene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100 ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20 ECTS.			
-število ECTS	120 ECTS, od tega 97,5 ECTS v obliki izpitov.	120 ECTS, od tega 100 ECTS v obliki izpitov.	120 ECTS, od tega 82 ECTS v obliki izpitov.	120 ECTS, od tega 90 ECTS v obliki izpitov.
	UL FS 120 ECTS, od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20 ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.			
-študijske obveznosti	Izpolniti individualni izobraževalni načrt, izpiti v obsegu 97,5 ECTS, pedagoške obveznosti, zagovarjati magistrsko delo.	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu, napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo.	Izpolniti individualni izobraževalni načrt, predavanja, vaje, seminarji, napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo.	Izpolniti individualni izobraževalni načrt predavanja, vaje, seminarji, praktikum, napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100 ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključí z javnim zagovorom.			
-izbirnost	S predmeti je potrebno zbrati 97,5 ECTS.	Izbira se sklop za posamezno področje in izbirne vsebine, ki se nahajajo v modulih. Načeloma je izbirnih vsebin 66ECTS, a je izbirnost omejena z izborom modula. 9ECTS je prostih socioloških in humanističnih vsebin (soft-skills).	V primeru izbire smeri so predmeti v obsegu 52 ECTS predpisani. Vsebina projektov v obsegu 24 ECTS je povezana z izbrano smerjo. in jih študent izbira iz nabora izbirnih predmetov smeri.	Izbira se sklop za posamezno področje in razpoložljive izbirne vsebine.
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti		Vsak sklop vsebuje nabor izbirnih predmetov v obsegu 2-5 ECTS.	Program vsebuje nabor 12 izbirnih predmetov v obsegu od 4 do 8 ECTS.	Izbrati je potrebno dva sklopa in magistrsko nalogo.
	UL FS Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v sami smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program				
-osnovni	Na master stopnjo bolonjskega	Na magistrski študijski program TUW	Na magistrski študijski program se	Na II stopnjo bolonjskega študija se

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
pogoji	študija se lahko vpišejo študenti, ki so končali I stopnjo na tehničnih fakultetah.	se lahko vpiše študent, ki je zaključil I stopnjo TUW ali ima diplomu akreditiranega programa tehniške smeri.	lahko vpiše: študent, ki ima diplomu I stopnje akreditiranega programa, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje, oziroma mora študij vključevati predpisano minimalno število študijskih vsebin. Priložitev mednarodno priznanega dokaza o znanju angleščine.	lahko vpiše študent, ki ima Bachelor diplomu akreditiranega programa domače univerze, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. Študent, ki ima Bachelor diplomu akreditiranega programa tuje univerze (univerza mora biti na seznamu International handbook of Universities), ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje.
	UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			
-dodatni pogoji			Kandidat mora pozitivno opraviti tudi vpisni postopek: podati svoj življenjepis, utemeljitev namere za vpis na določeno smer in opis pridobljenih dodatnih znanj. Vsak kandidat opravi tudi sprejemni razgovor pred dvočlansko komisijo. Kandidat, ki ni pozitivno opravil vpisnega postopka, ima pravico enkratnega ponavljanja.	Kandidat z ustrežno diplomu te univerze mora dokazati ustrežno znanje angleškega jezika.
	UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v 			

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
	<p>magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program,</p> <p>- visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program.</p> <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upoštevaje naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	1,5 leta (3 semestre)	2 leti (4 semestre)
	UL FS 2 leti (4 semestri)			
- dokončanje študija:	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.	Zbranih 120 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.)
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			
-naslov:	Master of Engineering (Traffic Accident Research)	Dipl.- Ing. (v angleščino se prevaja kot Master of Science, MSc)	Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH)	Master of Science in Engineering
	UL FS magister inženir / magistrica inženirka strojništva			
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija				
-način študija:	redni študij	redni študij	redni študij	redni študij
	UL FS redni študij			

	TU - Graz	TU - Wien	RWTH Aachen University	CHALMERS
-oblike študija:	Predavanja in izpiti, seminarji ter samostojno raziskovalno delo.	Predavanja in izpiti, seminarji ter samostojno raziskovalno delo.	Predavanja, vaje, projekti, izpiti, industrijska praksa	Predavanja in izpiti, seminarji, praktikum ter samostojno raziskovalno delo.
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.			
-praktično usposabljanje:	Ni obvezne industrijske prakse.	Ni obvezne industrijske prakse.	Praksa poteka v okviru industrijskih projektov (9 ECTS).	Praksa poteka v okviru industrijskih projektov (30 ECTS).
	UL FS Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.			
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor				
	V okviru študija je zaželeno del raziskovalnega dela opraviti na tuji akademski instituciji, vendar v obsegu največ 50% časa trajanja študija.	V okviru magistrskega študija je omogočena izmenjava študentov v okviru mednarodnih projektov v katerih sodelujejo raziskovalne enote, kjer študent študira. Izmenjave so izvedene v okviru bilateralnih dogovorov univerz (raziskovalnih enot), ki v takšnem mednarodnem projektu sodelujejo.	Ni eksplicitnih informacij o mobilnosti.	Študent lahko del obveznosti opravi tudi na tuji univerzi, ki nudi ustrezen program oziroma smer.
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.			
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe				
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.			
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih				
	Program izobražuje za reguliran poklic.	Program izobražuje za reguliran poklic.	Program izobražuje za reguliran poklic.	Program izobražuje za reguliran poklic.
	UL FS Program v delu, ki zajema študijsko smer Sistemi prometne varnosti , ne izobražuje za reguliran poklic.			

4. C Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Inženirska reologija

Tuji sorodni študijski programi (ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Magistrski program Znanost in inženirstvo materialov \(Master of Materials Science and Engineering\)](#)
Zavod: **Universität Bayreuth**, Faculty of Engineering Science
Država: **Nemčija**
Spletni naslov: <http://www.fan.uni-bayreuth.de/de/studierende/master/index.html>
Krajšava: **Universität Bayreuth**
Predstavitev programa: Priloga 3C-1
2. Ime programa: [Magistrski program Inženirskih znanosti \(Master of Engineering Science\)](#)
Zavod: **Technische Universität Berlin** (TU Berlin), School V (Mechanical Engineering and Transport Systems)
Država: **Nemčija**
Spletni naslov: http://www.vm.tu-berlin.de/menue/programmes/programmes/studiengaenge_startseite/engl_bachelor_und_masterseiten/master_programmes/parameter/en/
Krajšava: **TU Berlin**
Predstavitev programa: Priloga 3C-2
3. Ime programa: [Magistrski program Kemijsko inženirstvo \(Master programme in Chemical Engineering, Polymers and Composites\)](#)
Zavod: **Technische Universiteit Eindhoven** (TU/e), Department of Chemical Engineering and Chemistry
Država: **Nizozemska**
Spletni naslov: http://w3.tue.nl/en/services/cec/study_information/masters_programs/polymers_and_composites/
Krajšava: **TU/e**
Predstavitev programa: Priloga 3C-3
4. Ime programa: [Magistrski program Znanost in inženirstvo materialov \(Master of Materials Science and Engineering\)](#)
Zavod: **Aalto University** (Aalto), Department of Materials Science and Engineering
Država: **Finska**
Spletni naslov: <http://materials.tkk.fi/en/index/>
Krajšava: **Aalto**
Predstavitev programa: Priloga 3C-4

4. 1.C Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer: Inženirska reologija

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi				
- ime programa	Magistrski program Znanost in inženirstvo materialov (Master of Materials Science and Engineering) http://www.fan.uni-bayreuth.de/de/studierende/master/materials-science-engineering/index.html	Magistrski program Inženirskih znanosti (Master of Engineering Science) http://www.vm.tu-berlin.de/pi/informationsmaterial/master-studiengang/parameter/en/	Magistrski program Kemijsko inženirstvo (specializacija Polimeri in kompoziti) - Master programme in Chemical Engineering (Polymers and Composites) http://w3.tue.nl/en/services/cec/study_information/masters_programs/polymers_and_composites/the_masters_degree_program/	Magistrski program Znanost in inženirstvo o materialih - Master of Materials Science and Engineering http://materials.tkk.fi/en/studies/modules/
UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO				
- struktura programa	Študij poteka preko predavanj, seminarjev, praktičnega usposabljanja, projektnega dela in izdelane magistrske naloge. Študijski program je sestavljen iz devetih modulov: (1) Modul VW: Verfahrenstechnik und Werkstofftechnologie (2) Modul WE: Werkstoffe und Technologien der Elektrotechnik (3) Modul MM: Materialchemie und Materialphysik (4) Modul WM: Werkstoffeigenschaften und Materialanalytik (5) Modul IV: Kompetenzfeld Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (6) Modul UK: Kompetenzerweiterung (7) Modul MV: Kompetenzfeld Materialwissenschaftliche Vertiefung1: MV1 Vertiefung Keramik	Študij poteka preko predavanj, projektnega dela in izdelane magistrske naloge. Študijski program je sestavljen iz naslednjih modulov: (1) Osnovni modul: Mathematische Methoden, v okviru katerega je potrebno zbrati najmanj 18 ECTS (2) Temeljni in izbirni moduli naslednjih področij: - Numerik und Simulation - Strömungsmechanik - Mechatronik - Festkörpermechanik - Thermodynamik - Technische Akustik Temeljne in izbirne module mora študent izbrati z dveh navedenih področij in doseči namanj 54 ECTS. Pri tem je potrebno upoštevati, da je vsaj 24 ECTS pridobljenih z izbiro predmetov temeljnih modulov in vsaj 24 ECTS z izbiro predmetov izbirnih modulov.	Študij poteka preko predavanj, multidisciplinarnega projektnega dela, praktičnega usposabljanja v industrijskem okolju in izdelane magistrske naloge. Specializacija Polimeri in kompoziti v okviru magistrskega programa se izvaja preko naslednjih modulov: (1) Societal/Technical Orientation (37 ECTS), v okviru katerega mora kandidat opraviti multidisciplinarni projekt v obsegu 8 ECTS, praktično usposabljanje v industrijskem okolju v obsegu 20 ECTS in raziskovalno delo v obsegu 6 ECTS. (2) Modul obveznih predmetov v obsegu 18 ECTS (3) Modul izbirnih predmetov za področje specializacije Polimeri in kompoziti (izbor predmetov v obsegu 12 ECTS ali 27 ECTS, kar je povezano s predvidenim obsegom magistrskega dela)	Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in ekskurzij, laboratorijskega in projektnega dela in izdelane magistrske naloge. Študijski program je sestavljen iz naslednjih modulov: (1) Methodological Principles v obsegu 10 ECTS. (2) Basic module, intermediate module and advanced module (na razpolago so 4: Materials Science, Materials Processing, Material Manufacturing and Use, Material Recycling). Študent mora vsaj en glavni predmet (major) izbrati na nivoju naprednega (advanced) modula in kvečjemu en glavni predmet na nivoju bazičnega (basic) modula, pri čemer mora z izbranimi glavnimi predmeti zbrati 20 ECTS. Dopolnilne predmete (minors) študent izbira iz bazičnih in vmesnih (intermediate) modulov ali iz vmesnih in naprednih modulov v obsegu 20 ECTS. Glavni in dopolnilni predmeti

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
	MV2 Vertiefung Polymere MV3 Vertiefung Metalle MV4 Vertiefung Funktionsmaterialien (8) Modul TP: Projektno delo v skupini (9) Modul MT: Magistrsko delo Štirije moduli (VW, WE,MM, WM) predstavljajo nabor obveznih predmetov v obsegu 42 ECTS, dva modula (IV, UK) predstavljata nabor izbirnih predmetov, z opravljanjem katerih je potrebno zbrati 20ECTS. Glede na specializacijo lahko študentje v sedmem modulu MV med ponujenim (MV1 .. MV4) izbirajo dva sklopa vsebin v obsegu 18 ECTS. Opravljeno projektno delo v skupini obsega 10 ECTS, izdelana magistrska naloga pa 30 ECTS. Skupno torej program obsega 120 ECTS.	(3) Projektni modul: projektno delo v obsegu vsaj 6 ECTS. Presežek kreditnih točk se lahko prenese v modul proste izbire. (4) Prosta izbira predmetov v obsegu 24 ECTS, pri čemer mora biti vsaj 9 ECTS zbranih z opravljanjem izpitov s tehničnega področja in vsaj 9 ECTS, zbranih netehničnih področij. Opravljeni izpiti in projektno delo obsegajo skupno 102 ECTS, izdelana magistrska naloga pa 18 ECTS, skupno torej 120 ECTS.	(4) Graduation project – magistrsko delo v obsegu 53 ECTS ali 38 ECTS, v odvisnosti od predhodno izbranega nabora izbirnih predmetov.	ne morejo biti izbrani iz istih modulov. (3) APD (Advanced Project Design) , special module. V tem modulu študent opravi projektno delo v obsegu 12 ECTS in pridobi 8 ECTS preko dopolnilnih znanj, ki predstavljajo podporo projektному delu. (4) Elective studies v obsegu 20 ECTS. V tem modulu študent lahko poljubno izbira predmete v skladu s svojimi interesi, v okviru tega modula opravlja del študija in izpite v tujini oz. opravlja praktično usposabljanje, vendar le v obsegu 6 ECTS. (5) Magistrsko delo v obsegu 30 ECTS. Skupno torej program obsega 120 ECTS.
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namenjene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100 ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20 ECTS.			
-število ECTS	120 ECTS.	120 ECTS.	120 ECTS	120 ECTS.
	UL FS 120 ECTS, od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20 ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.			
-študijske obveznosti	Opraviti izpite iz nabora osnovnih in izbirnih predmetov v obsegu 80 ECTS, izdelati projektno nalogo v obsegu 10 ECTS, napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo v obsegu 30 ECTS.	Opraviti izpite iz nabora osnovnih in izbirnih predmetov v obsegu 102 ECTS, napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo v obsegu 18 ECTS.	Opraviti multidisciplinarni projekt in prakso v podjetju v obsegu 34, opraviti izpite iz nabora obveznih predmetov v obsegu 21 ECTS, opraviti izpite iz nabora izbirnih predmetov v obsegu 12 oz 27 ECTS in v povezavi s to izbiro predmetov izdelati magistrsko nalogo v obsegu	Opraviti izpite iz nabora glavnih in dopolnilnih predmetov v predpisanih modulih študijske smeri v obsegu 40 ECTS, opraviti izpite iz nabora izbirnih predmetov v obsegu 20 ECTS, izkazati osvojene metodološke pristope k raziskovalnemu delu (10 ECTS) in izdelati projektno nalogo, pri

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
			38 oz. 53 ECTS.	čemer je potrebno izkazati osvojene metodološke pristope raziskovalnega in projektnega dela (20 ECTS), napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo v obsegu 30 ECTS.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100 ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključí z javnim zagovorom.			
-izbirnost	Predpisani so predmeti v štirih modulih v obsegu 42 ECTS. V treh modulih so nabori predmetov, ki so bodisi izbirni bodisi obvezni. Iz teh treh modulov mora študent izbrati vsebine glede na omejitve posameznega modula v obsegu 38 ECTS.	Predpisana je izbira predmetov iz osnovnega modula v obsegu 18 ECTS. Pri izbiri predmetov temeljnih in izbirnih modulov študent izbere dve od možnih področij, iz katerih izbira predmetnik v obsegu vsaj 54 ECTS. V sklopu projektnega modula ima študent možnost izbire, pri čemer mora doseči vsaj 6 ECTS. V kolikor projektni modul prinese več kreditov, so krediti prenosljivi v modul proste izbire, kjer mora študent doseči 24 ECTS. Pri tem mora biti izkazanih vsaj 9 ECTS iz tehničnih modulov in vsaj 9 ECTS iz netehničnih modulov.	V primeru izbire smeri Polymers and Composites so predpisani predmeti v obsegu 18 ECTS, izbirni predmeti pa lahko obsegajo bodisi 12 bodisi 27 ECTS, kar zavisi od izbire zahtevnosti magistrske teme s 53 ECTS, če gre za bolj obsežno nalogo, oz. 38 ECTS za manj obsežno nalogo.	Študent izbira glavne in dopolnilne predmete iz bazičnega, vmesnega in naprednih modulov (na razpolago so 4: Materials Science, Materials Processing, Material Manufacturing and Use, Material Recycling) V modulu Elective studies študent lahko poljubno izbira predmete v skladu s svojimi interesi, v okviru tega modula opravlja del študija in izpite v tujini oz. opravlja praktično usposabljanje (le v obsegu do 6 ECTS).
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti	V modulu IV: Kompetenzfeld Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung študent izbira predmete, ki obsegajo od 2-4 ECTS; skupno mora v modulu zbrati najmanj 11 ECTS. V modulu UK: Kompetenzerweiterung je potrebno zbrati 9 ECTS, od tega od 3-6 ECTS z opravljanjem predmetov z drugih fakultet. V modulu MV: Kompetenzfeld Materialwissenschaftliche Vertiefung1 med 4 podmoduli izbirajo 2 v skupnem obsegu 18 ECTS.	Vsak modul ponuja možnost izbire predmetov, pri čemer je razpon kreditnih znoraj modulov naslednji: (1) Osnovni modul: Mathematische Methoden (predmeti obsegajo 5–10 ECTS) (2) Temeljni in izbirni moduli naslednjih področij: - Numerik und Simulation (predmeti obsegajo 2–12 ECTS) - Strömungsmechanik (predmeti obsegajo 6–12 ECTS) - Mechatronik (predmeti obsegajo 2–12 ECTS) - Festkörpermechanik (predmeti obsegajo 3–6 ECTS)	Program vsebuje izvorni modul z naborem 19 izbirnih predmetov v obsegu 3 ECTS. V sklopu istega modula je možno pridobiti 6-15 ECTS z izkazanim razvojno-raziskovalnim delom, objavami.	Vsaj en glavni predmet mora študent izbrati na nivoju naprednega modula in kvečjemu en glavni predmet na nivoju bazičnega modula, pri čemer mora z izbranimi glavnimi predmeti zbrati 20 ECTS. Dopolnilne predmete študent izbira iz bazičnih in vmesnih modulov ali iz vmesnih in naprednih modulov v obsegu 20 ECTS. Glavni in dopolnilni predmeti ne morejo biti izbrani iz istih modulov. V modulu Elective studies študent lahko poljubno izbira predmete v skladu s svojimi interesi v obsegu 20 ECTS.

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
		- Thermodynamik (predmeti obsegajo 4–15 ECTS) - Technische Akustik (predmeti obsegajo 6–12 ECTS) (3) Projektni modul: projektno delo v obsegu vsaj 6 ECTS (izbira lahko obsega 6–12 ECTS). Presežek kreditnih točk se lahko prenese v modul proste izbire. (4) Prosta izbira predmetov v obsegu 24 ECTS, pri čemer mora biti vsaj 9 ECTS zbranih z opravljanjem izpitov s tehničnega področja in vsaj 9 ECTS, zbranih z netehničnih področij.		
UL FS	Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v sami smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program				
-osnovni pogoji	Na magistrski program se lahko vpišejo diplomanti, ki so končali I. stopnjo programov s področij inženirskih znanosti na Univerzi v Bayreuth-u, oz. diplomanti, ki so zaključili primerljive študijske programe na drugih univerzah.	Na magistrski program se lahko vpišejo diplomanti, ki so končali I. stopnjo programov s področja inženirske fizike, oz. program, ki ga izpitna pisarna prizna kot primerljiv enakovreden študijski program.	Na magistrski program se lahko vpišejo diplomanti, ki so končali I. stopnjo programov s področja kemijskega inženirstva, kemije, strojništva, polimernega inženirstva, polimernih znanosti, inženirstva materialov, znanosti materialov, fizike oz. ekvivalentnih programov. Priporočljivo je, da je dosežen GPA predhodne izobrazbe vsaj 3.0 na lestvici do 4.0. Na osnovi prijav v magistrski program komisija oceni primernost izobrazbe in usposobljenosti kandidata za izbrani magistrski program. Prijava v magistrski študijski program zahteva tudi izkaz finančnih zmožnosti financiranja študija. Ob prijavi na študij je potrebno izkazati tudi pridobljeno dovoljenje za	Na magistrski program se lahko vpišejo diplomanti, ki so končali I. stopnjo vsebinsko ustreznega vsebinsko akreditiranega programa v okviru nacionalnega izobraževalnega sistema. Bachelor diploma akreditiranega programa tuje univerze (univerza mora biti na seznamu International handbook of Universities), mora izkazovati predznanja s področja študija, kamor se študent vpisuje. Za študente, ki se prijavljajo v program, je obvezno znanje finskega, švedskega ali angleškega jezika. Študenti, ki prihajajo iz drugih držav, morajo znanje angleškega jezika izkazati z uradno pridobljenim potrdilom o znanju angleščine.

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
			prebivanje, če študent prihaja iz držav, ki niso v območju EU.	
UL FS	Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			
-dodatni pogoji			V kolikor komisija presodi, da kandidat pogojno izpolnjuje vstopne pogoje za magistrski študij, mora kandidat primanjkljaj nadomestiti z izbirnimi predmeti. Če predložena dokumentacija ob prijavi na študij ne izkazuje zadostnega nivoja znanja angleškega jezika, je potrebno opraviti TOFEL, IELTS ali TSE-A test iz angleškega jezika.	Pri izbiri nekaterih programov je znanje finskega jezika ključnega pomena.
UL FS	Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno 			

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
	<p>raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program.</p> <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)
	UL FS 2 leti (4 semestri)			
- dokončanje študija:	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, izdelava projektne naloge, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo – v celotnem obsegu najmanj 120 ECTS.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo – v obsegu najmanj 120 ECTS.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo – v obsegu najmanj 120 ECTS.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo – v obsegu najmanj 120 ECTS.
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			
-naslov:	Master of Science (M.Sc.)	Master of Science (M.Sc.)	Master of Science (M.Sc.) Tisti, ki dosežejo naziv Master of Science na TU/e, lahko pridobijo tudi naziv inženirja, ki se z okrajšavo ir. Pojavlja pred imenom in priimkom.	Master of Science in technology (M.Sc.)
	UL FS magister inženir / magistrica inženirka strojništva			
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija				
-način študija:	redni študij	redni študij	redni in izredni študij (full-time and part-time study)	redni študij
	UL FS redni študij			
-oblike študija:	Predavanja in izpiti, seminarji in projekti, ekskurzije, praktikum.	Predavanja in izpiti, seminarji in projekti.	Predavanja in izpiti, seminarji in projekti, samostojno raziskovalno delo, obvezna industrijska praksa	Predavanja in izpiti, seminarji in projekti ter samostojno raziskovalno delo.

	Universität Bayreuth	TU Berlin	TU/e - Eindhoven	Aalto University - Aalto
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.			
-praktično usposabljanje:	Pri nekaterih predmetih se predavanja dopolnjujejo s praktičnim usposabljanjem v predpisanem obsegu ur.	Ni obvezne industrijske prakse.	Študent mora opraviti vsaj 3-mesečno prakso preko dela v podjetju (20 ECTS).	Ni obvezne industrijske prakse. Sklop iz nabora izbirnih predmetov (v obsegu 20 ECTS) se lahko nadomesti z izvajanjem prakse do obsega največ 6 ECTS.
	UL FS Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.			
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor				
	Ni eksplicitnih informacij o mobilnosti.	V sklopu usposabljanja inženirjev za izkazovanje svoji znanj in kompetenc v mednarodnem prostoru, za spodbujanje izobraževanja tujih jezikov in izmenjave medkulturnih veščin je izobraževanje v tujini priporočljivo Fakulteta ima v ta namen vzpostavljeno mednarodno sodelovanje. Načrtovanje študija v tujini mora biti izvedeno eno leto v naprej.	V sklopu programov na TU/e je možno pridobiti delno financiranje obdobja študija ali praktičnega usposabljanja v tujini v primeru, da gre omejeno obdobje. Del študija lahko študenti opravijo v tujini preko izbirnih predmetov ali praktičnega usposabljanja na tuji visokošolski inštituciji z odobritvijo izpitne komisije.	Študent lahko del obveznosti opravi tudi na tuji univerzi v obliki študijskih izmenjav. Aalto univerza preko vzpostavljenih aktivnih programov študijske izmenjave podpira možnost študija in pridobivanja izkušenj za določeno obdobje izobraževanja.
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.			
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe				
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.			
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih				
	Program ne izobražuje za reguliran poklic. http://www.istructe.org/region/files/WorkingAsAnEngineerEurope.pdf	Program ne izobražuje za reguliran poklic. http://www.istructe.org/region/files/WorkingAsAnEngineerEurope.pdf	Program ne izobražuje za reguliran poklic. http://www.istructe.org/region/files/WorkingAsAnEngineerEurope.pdf	Program ne izobražuje za reguliran poklic. http://www.istructe.org/region/files/WorkingAsAnEngineerEurope.pdf
	UL FS Program v delu, ki zajema študijsko smer Inženirska reologija , ne izobražuje za reguliran poklic.			

4. D Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Okoljsko strojništvo

Tuji sorodni študijski programi
(ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Master Technischer Umweltschutz](#)
Zavod: [Technische Universität Berlin](#)
Država: [Nemčija](#)
Spletni naslov: http://www.tu-berlin.de/fak_3/menue/studium_und_lehre/masterstudiengaenge/technischer_umweltschutz/
Krajšava: [TUB](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3D - 1](#)
2. Ime programa: [Energy and Environment specialization](#)
Zavod: [Université Pierre et Marie Curie Paris](#)
Država: [Francija](#)
Spletni naslov: http://www.upmc.fr/en/education/diplomas/sciences_and_technologies/masters/master_of_engineering/energy_and_environment_specialization_m2.html
Krajšava: [UPMC](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3D - 2](#)
3. Ime programa: [Energy and Environmental Engineering](#)
Zavod: [Linköping University, Institute of Technology](#)
Država: [Švedska](#)
Spletni naslov: <http://www.liu.se/en/education/master/programmes/6MENV?l=en>
Krajšava: [LUIT](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3D - 3](#)

**Preglednica 4.1.D Mednarodna primerljivost predlaganega programa
Okoljsko strojništvo**

		TUB	UPMC	LUIT	
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi					
- ime programa		Technischer Umweltschutz	Energy and Environment specialization	Energy and Environmental Engineering	
- struktura programa	UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO	<p>Študijski program temelji na predhodnih programih Tehniško varstvo okolja na Fakulteti za procesno tehniko. V študijskem letu 2009/2010 so prešli na bolonjski koncept študija, po programu 1. stopnje programu 2.stopnje.</p> <p>Pomemben del študijskega programa je posvečen študiju tehnik ravnanja z trdnimi in tekočimi odpadki. Študent lahko izbira med usmeritvami tehnike ravnanja z odpadki, tehnike ravnanja z odpadnimi vodami ter atmosfero in okoljem. Naslednje pomembno področje je področje okoljske analitike, zajeto v istoimenski usmeritvi. V okviru izbirnih vsebin program ponuja pogloblitve predhodno naštetih vsebin.</p> <p>Program je organiziran v obliki usmeritev - modulov.</p>	<p>Študij je namenjen študentom tehniških smeri po opravljeni prvi stopnji. Obvezni predmeti pokrivajo področje energije, okolja, kogeneracije, strojev za energijske pretvorbe, modeliranje turbulentnih tokov, zgorevanje itd. V drugem delu so na voljo naslednji izbirni moduli.</p> <p>1. Zgorevanje, emisije, novi viri energije, viri: posega na področje energijskih pretvorb z visoko specifično energijo, transporta po tleh zraku, proizvodnje električne energije in grelnih polj.</p> <p>2. Orodja in metode za nizkoenergijske in pozitivne energijske stavbe</p> <p>3. Aerodinamika in vplivi na okolje: za uporabo metod reševanja 3D Navier Stokesovih enačb za raziskave in okoljsko optimiranje delovanja</p>	<p>Študij je namenjen študentom tehniških smeri po opravljeni prvi stopnji. Prvi semester vključuje osnovne predmete s področja, drugi in tretji semester pa specializirane predmete za usmeritev. Študij zajema naslednja področja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energijski sistemi za zgradbe - energetske sistemi na nacionalni, regionalni in lokalni ravni, - okoljski management, - industrijska ekologija, - industrijski energetske sistemi, - izdelki in okolje. <p>Primeri predmetov v sklopu študija so: industrijski energetske sistemi, veliki tehnični sistemi in okolje, analiza energetskih sistemov, biogoriva za transport, energetske sistemi za zgradbe industrijska ekologija, mednarodni</p>	

		TUB	UPMC	LUIT	
		<p>Študent izbere za 36 ECTS obveznih vsebin in 24 ECTS izbirnih vsebin ter interdisciplinarni projekt s 12 ECTS. Prosto izbirni predmeti obsegajo 12 ECTS. Industrijska praksa obsega 6 ECTS. Magistrsko delo obsega 30 ECTS.</p>	<p>energetskih strojev 4. Načrtovanje strojev za pretvorbo energije: smer namenjena dizajnu analizi toka in načrtovanju turbinskih strojev</p> <p>Študij je sestavljen iz obveznega in izbirnega dela. Obvezni del sestavljajo predmeti v obsegu 63 kreditnih točk. V drugem delu študent izbere eno izmed zgoraj navedenih smeri.</p> <p>Magistrsko delo pa je ovrednoteno s 30 ECTS.</p>	<p>energetski trgi in produkti za učinkovito rabo virov.</p> <p>Študij je sestavljen iz obveznega in izbirnega dela. Obvezni del programa obsega 60 ECTS, izbirni predmeti obsegajo 30 ECTS</p> <p>Magistrsko delo pa je ovrednoteno s 30 ECTS.</p>	
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namejene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20ECTS.				
-število ECTS		120 ECTS od tega magistrsko delo 30ECTS	120 ECTS od tega magistrsko delo 30ECTS	120 ECTS od tega magistrsko delo 30ECTS	
	UL FS 120 ECTS od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.				
-študijske obveznosti		Opraviti predpisane izpite in projekte, prakso ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite in projekte ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite in projekte ter napisati magistrsko delo.	
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključuje z javnim zagovorom.				
-izbirnost		Program je organiziran v obliki usmeritev - modulov. Študent izbere za 36 ECTS obveznih vsebin in 24 ECTS izbirnih vsebin. Program dodatno vsebuje tudi interdisciplinarni projekt s 12 ECTS. Prosto izbirni predmeti obsegajo	V okviru študija so na voljo 4 izbirni moduli: <ul style="list-style-type: none"> Combustion, Limitation of Associated Emissions, New Energies and Resources program 	Študij je sestavljen iz obveznega in izbirnega dela. Obvezni del programa obsega 60 ECTS, izbirni predmeti obsegajo 30 ECTS	

		TUB	UPMC	LUIT	
		12 ECTS. Industrijska praksa obsega 6 ECTS. Magistrsko delo obsega 30 ECTS.	(CLEANER) <ul style="list-style-type: none"> Tools and Methods for Zero Energy Buildings (OMEBA) Aerodynamics and Environmental Impact (AERIEN) Engineering of Energy Conversion Machines (IMCE) 		
	UL FS	Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti		24 ECTS študent izbere iz nabora predmetov, ki so ovrednoteni s 6 ECTS: npr. Technik der Abfallbehandlung I, II, Theoretische Akustik, Bodenchemie für Umwelttechniker, Abwasserverfahrenstechnik I, II, Projektierung von umwelttechnischen Anlagen, Grundlagen der Wasserreinhaltung I, II, Technik der Luftreinhaltung, Messtechnik der Wasserreinhaltung 6 ECTS je proste izbire, kjerkoli na TUM. Izbere se tudi interdisciplinarni projekt, ki pa je usklajen z usmeritvijo (12 ECTS).	Moduli so izbirni (vsak 15ECTS), a je v okviru modula potrebno izbrati predpisane predmete (ovrednoteni po 3 ECTS), npr.: (CLEANER): Atomisation / Écoulements et combustion disphasiques, Nouveaux carburants, réactivité, pollution et gaz à effet de serre, Transferts thermiques et performances des systèmes Thermiques, Énergétique des foyers aérobies, Enjeux de la propulsion terrestre. Modélisation des Moteurs à combustion interne (OMEBA): Les PAC pour la très haute efficacité énergétique, Modélisation dynamique intégrée des bâtiments à très basse consommation d'énergie,	Predmeti so ovrednoteni s po 6ECTS. Izbrati je potrebno 30ECTS: npr. Industrial ecology, Industrial Project Management, Resource Efficient Products, Industrial Energy Systems, Building Energy Systems, Biofuels for Transportation, Corporate Organization, Leadership and Organizational Change, Supply Chain Optimization, Six Sigma Quality	

		TUB	UPMC	LUIT	
			<p>Transferts thermiques et performances des systèmes thermiques, Modélisation et simulation numérique des phénomènes de transferts dans le bâtiment, Energies renouvelables et thermique solaire</p> <p>(AERIEN): Aéroacoustique, bruit et environnement, Modélisation et simulation en aéroélasticité, CFD avancée en aérodynamique, calcul d'optimisation de systèmes énergétiques (projets), Energétique des foyers aérobies, Optimisation et quantification de l'incertitude en CFD</p> <p>(IMCE): Eléments dimensionnant des machines tournantes, Systèmes énergétiques économisant les ressources Naturelles, Aéroacoustique, bruit et environnement, Optimisation des performances des turbomachines</p> <p>V okviru temeljnega modula (15 ECTS) je potrebno izbrati 5</p>		

		TUB	UPMC	LUIT	
			predmetov iz nabora (vsak predmet po 3ECTS) npr.: Equations thermomécaniques et cinétique des milieux réactifs, Poly génération et efficacité énergétique, Modélisation des écoulements en interaction, Turbulence, diphasique acoustique, chimique, mécanique et outils de simulation (DNS, LES...), Simulation des écoulements des machines à conversion d'énergie (CFD), Aéro-hydrodynamique et efficience des turbomachines		
	UL FS	Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program					
-osnovni pogoji		Na magistrski študij TUB se lahko vpiše: <ul style="list-style-type: none"> • kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa nemške univerze, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. • kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa tuje univerze, ki dokazuje predznanja področja 	Na magistrski študij UPMC se lahko vpiše: <ul style="list-style-type: none"> • kdor ima Bachelor diplomu francoskih politehnik (courses Physics, Chemistry and Mechanics) • kdor je v zadnjem letu inženirskih francoskih šol (npr. ENSAM, ESTACA, ENSMA, EMP) 	Na magistrski študij LUIT se lahko vpiše: <ul style="list-style-type: none"> • kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa švedske univerze (a Swedish kandidatexamen), ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. • Kandidati iz tujine morajo imeti BSc diplomu priznane tuje 	

	TUB	UPMC	LUIT	
	študija, kamor se vpisuje.	<ul style="list-style-type: none"> kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa tuje univerze 	univerze (npr. iz International Handbook of Universities), študij pa mora imeti major iz inženirskih vsebin, od tega mora biti najmanj 30ECTS iz matematike.	
UL FS	Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			
-dodatni pogoji		Dodatni pogoji so predpisani za vsako leto sproti.	Kandidati iz tujine, katerih materin jezik ni angleščina, morajo izkazovati ustrezno znanje angleščine, ki se dokazuje s standardnimi mednarodnimi testi (npr. TOEFL, Cambridge tests)	
UL FS	Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, 			

	TUB	UPMC	LUIT	
	<p>- visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program.</p> <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija		2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)
	UL FS 2 leti (4 semestri)			
- dokončanje študija:		Zbranih 120 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			
-naslov:		Master of science Technischer Umweltschutz.	Master of science in engineering	Master of science with a major in mechanical engineering
	UL FS magister inženir / magistrica inženirka strojništva			
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija				
-način študija:		redni študij	redni študij	redni študij
	UL FS redni študij			
-oblike študija:		Predavanja, vaje, laboratorijsko delo, izpiti in projekti, praksa	Predavanja, vaje, projekti, laboratorijsko delo, izpiti in projekti	Predavanja, vaje, projekti, laboratorijsko delo, izpiti in projekti
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.			

		TUB	UPMC	LUIT	
-praktično usposabljanje:		Obvezno praktično usposabljanje (6ECTS)	Ni obvezne industrijske prakse, magistrsko delo pa se izdeluje v povezavi z industrijskim partnerjem.	Ni obvezne industrijske prakse.	
	UL FS Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.				
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor					
		Program je ovrednoten z ECTS kreditnimi točkami v skladu z European Credit Transfer System (ECTS). Na osnovi navedenega je omogočena izmenjavo študentov v okviru različnih EU izobraževalnih programov, kot je naprimer Socrates-Erasmus programa.	Program je ovrednoten z ECTS kreditnimi točkami v skladu z European Credit Transfer System (ECTS). Na osnovi navedenega je omogočena izmenjavo študentov v okviru različnih EU izobraževalnih programov, kot je naprimer Socrates-Erasmus programa.	Program je ovrednoten z ECTS kreditnimi točkami v skladu z European Credit Transfer System (ECTS). Na osnovi navedenega je omogočena izmenjavo študentov v okviru različnih EU izobraževalnih programov, kot je naprimer Socrates-Erasmus programa.	
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.				
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe					
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.				
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih					
		Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	
	UL FS Program v delu, ki zajema študijsko smer Okoljsko strojništvo, ne izobražuje za reguliran poklic.				

4. E Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Varilstvo

Tuji sorodni študijski programi
(ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [UTL – Technical University of Lisbon](#)
Država: [Portugalska](#)
Spletni naslov: <http://www.utl.pt>
Krajšava: [UTL](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3E-1](#)
2. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu](#)
Država: [Hrvaška](#)
Spletni naslov: <http://www.fsb.hr/>
Krajšava: [FSB Zagreb](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3E-2](#)
3. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [Rheinisch Westfälischen Technische Hochschule Aachen \(RWTH\), Fakultät für Maschinenwesen](#)
Država: [Nemčija](#)
Spletni naslov: <http://www.maschinenbau.rwth-aachen.de>
Krajšava: [RWTH](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3E-3](#)
4. Ime programa: [Strojništvo](#)
Zavod: [TU Graz](#)
Država: [Avstrija](#)
Spletni naslov: http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Einrichtungen/Institute/oe_2256/oe_2256_lv
Krajšava: [TU Graz](#)
Predstavitev programa: [Priloga 3E-4](#)

**Preglednica 4.E Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer
Varilstvo**

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi				
- ime programa	<p>Študij se deli po tematskih predmetih, ki so obvezni in izbirni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energy, - Production and - Systems. 	<p>Studija strojarstva su sljedeći:</p> <p>Konstrukcijski smjer - KS Procesno-energetski smjer - PE Proizvodno inženjerstvo - PI Brodostrojarstvo - BS Inženjersko modeliranje i računalne simulacije - RS Računalno inženjerstvo - RI Industrijsko inženjerstvo i menadžment - II Inženjerstvo materijala - IM Mehatronika i robotika - MR</p> <p>Proizvodno inženirstvo se deli še</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Automatika u proizvodnji <input type="checkbox"/> Obradni sustavi <input type="checkbox"/> Osiguranje kvalitete <input type="checkbox"/> Preradba i montaža <input type="checkbox"/> Zavarene konstrukcije 	<p>Na področju Proizvodnih tehnologij je študij sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev, praktikuma in magistrskega dela v obsegu 120 ECTS in poteka v treh semestrih.</p> <p>Usmeritve na področju proizvodnih tehnologij so:</p> <p>Unternehmensorganisation, Maschinenkonstruktion und Automatisierung, Fertigung und Montage, Oberflächen- und Fügetechnik, Optische Technologien)</p>	<p>Faculty of Mechanical Engineering and Economic Sciences - Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>V okviru fakultete deluje večje število inštitutov, ki opravljajo pedagoško in znanstveno delo.</p> <p>Izvajajo več različnih programov, opisan bo program Produktionstechnik s poudarkom na varilstvu oziroma varilski smeri znotraj programa.</p>
UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO				
- struktura programa	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela Individualnih in timskih projektov in magistrske naloge.</p> <p>Študij »Materials engineering« obsega 120 ECTS. Smer ima 14 obveznih predmetov in 2 izbirna predmeta vrednotena z 4,5 in 6 ECTS.</p> <p>60 ECTS opravijo v prvem letu, ostalih 60 ECTS pa v drugem.</p> <p>Obvezni predmeti so ovrednoteni 4,5 in 6ECTS: npr.</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 90 ECTS.</p> <p>V posameznem semestru študenti dosežejo 30 ECTS. V prvem semestru imajo 2 izbirna predmeta, vsak točkovan s 4 ECTS (Izborni netehnički kolegij, in Izborni tehnički kolegij)</p> <p>Ostali predmeti prvega semestra so: Semester: 1 Tehnička logistika 4 ECTS</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 90 ECTS, od tega 60 ECTS predmeti in 30ECTS magistrska naloga.</p> <p>Vsaka smer ima predpisane obvezne predmete in obseg v ECTS:</p> <p>Proizvodna tehnika (30ECTS): Fertigungstechnik II, Mechatronik und Steuerungstechnik für Produktionsanlagen, Qualitätsmanagement,</p>	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega 120 ECTS -</p> <p>Študij traja 4 semestre v obsegu 120 ECTS. Pri tem je za 65 ECTS obveznih predmetov, 25 ECTS izbirnih predmetov in 30 ECTS magistrskega dela.</p> <p>Maschinenbau: Produktionstechnik: Computational Engineering & Mechatronik:</p>

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
	Electronic and Optoelectronic Materials , Fundamental Course in Mechanical Processing of Materials, Joining Processes , Materials Characterisation , Quality Management, Product Development and Entrepreneurship, Composite Materials, Processing and Recycling of Polymers, Surface Engineering	Tribologija 5 ECTS Strojevi i oprema za zavarivanje 5 ECTS Industrijska praksa II 1 ECTS Izborni netehnički kolegij 4 ECTS Održavanje PI 6 ECTS Izborni tehnički kolegij 4 ECTS Predmeti 2. semestra so: Elektromotorni pogoni 5 ECTS Mehanizmi zaštite od korozije 5 ECTS Osiguravanje kvalitete zavarenih konstrukcija 5 ECTS Ekonomika proizvodnje 4 ECTS Projekt 7 ECTS Izborni tehnički kolegij 4 ECTS V drugem semestru je en tehnični predmet izbirni v vrednosti 4 ECTS Predmetnik 3. semestra: Kontrola kvalitete 4 ECTS Robotika 5 ECTS Robotizirano zavarivanje i prevlačenje 7 ECTS Diplomski rad 10 ECTS Izborni netehnički kolegij 4 ECTS V drugem semestru imajo en strokovni izbirni strokovni predmet točkovan s 4 ECTS.	Anwendungen in der Oberflächen- und Fügetechnik, Anwendungen der Lasertechnik	Motor- und Antriebstechnik Fahrzeugtechnik und –sicherheit Energietechnik Produktionstechnik: Gießereitechnik/ Pulvermetallurgie Umformtechnik Fügetechnik Industrielle Fertigung und Präzisions-Fertigung Anlagenplanung, Materialfluss-rechnung und Logistik Antriebstechnik Rechner- und Industrielle Automatisierungssysteme QS im Produktionsprozess und Betriebsdatenerfassung Flexible Automation Modellbildung und Simulation
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namenjene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100 ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20 ECTS.			
-število ECTS	120 ECTS	90 ECTS	90 ECTS	120 ECTS
	UL FS 120 ECTS, od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20 ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.			

UL FS, Magistrski študijski program druge stopnje STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
-študijske obveznosti	Opraviti predpisane izpite ter napisati magistrsko delo.	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu, napisati in uspešno zagovarjati diplomsko delo.	Opraviti predpisane izpite ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite ter napisati diplomsko delo.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100 ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključuje z javnim zagovorom.			
-izbirnost	Izbirnost je po smereh različna.	Izbirnost je po smereh različna.	Izbirnost je po smereh različna, od 12 ECTS na smeri Razvoj in konstrukcija do 60 ECTS na smeri Splošno strojništvo	Izbirni predmeti so po smereh različni, vsi pa obsegajo 25 ECTS.
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti	<p>Program ima 4 izbirne predmete, 2 v prvem in 2 v drugem semestru. Ovrednoteni so po 4,5 in 6 ECTS.</p> <p>Izbirni predmeti so:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelling in Materials Science - Product Development and Entrepreneurship - Sustainable Development - Biomaterials 	<p>V prvem semestru imajo 2 izbirna predmeta: Izborni netehnički kolegij in Izborni tehnički kolegij.</p> <p>V drugem semestru imajo en izbirni predmet: Izborni tehnički kolegij</p> <p>V tretjem semestru imajo 1 izbirni predmet: Izborni netehnički kolegij</p> <p>Izbirni tehnički kolegiji: Mehanizmi zaščite od korozije, Osiguravanje kvalitete zavarenih konstrukcij, Kontrola kvalitete, Robotika</p> <p>Vsi izbirni predmeti so točkovani s 4 ECTS.</p>	<p>Vsaka smer ima na voljo izbirne predmete smeri (2-7 ECTS po predmetu). Predmete se izbira skladno z izbrano usmeritvijo.</p> <p>Proizvodna tehnika: npr. Montagesystemtechnik, Technische Investitionsplanung, Produktionsmanagement, Qualitätssicherung, Servohydraulik - geregelte hydraulische Antriebe, Fügetechnik (Welding technology I, II, III Soldering technology, Laser technology, Energiesysteme der Zukunft, Brazing technology, Thermal spraying, Adhesive Bonding, Joining Technology I Assembly Of Hybrid Micro System, Laboratory Tutorial ... Oberflächentechnik, Industrielle Logistik, (vseh izbirnih predmetov je 65)</p>	<p>Izbirni predmeti se točkujejo od 2 – 5 ECTS. V varilski usmeritvi je 32 izbirnih predmetov ter laboratorijske vaje.</p> <p>Welding Processes Special Welding Processes Scientific research in Materials Science and Welding 1 Scientific research in Materials Science and Welding 2 Scientific research in Materials Science and Welding 3 Joining Technology Non-destructive testing methods Selected Chapters from Welding Technology Materials technology of steels Welding of non-ferrous metals and plastics Adhesive Bonding and Brazing in Mechanical Engineering</p> <p>Varilska smer Hydraulische Strömungsmaschinen oder Thermische Turbomaschinen, Vertiefung MB Wärmetechnik II Numerische Verfahren in der</p>

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
				<p>Energietechnik Numerische Verfahren in der Energietechnik Thermische Turbomaschinen Hydraulische Strömungsmaschinen</p> <p>Energie- und umwelttechnisches Mess- und Versuchswesen Energie- und umwelttechnisches Mess- und Versuchswesen Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik</p> <p>Anleitung zu Wissenschaftlichen Arbeiten EDV-Methoden in der Werkstoff- und Schweißtechnik Elektronenmikroskopie in der Werkstofftechnik Keramische Hochleistungswerkstoffe Konstruieren mit Werkstoffverbunden Korrosion und Korrosionsschutz Kunst- und Verbundwerkstoffe Life Cycle Analysis Modellierung von Herstellungsprozessen I Modellierung von Herstellungsprozessen II Moderner Karosseriebau Nanomaterials Oberflächentechnik und Verschleiß Plastizitätstheorie Process Simulation of Forming and Joining Technologies Schadensanalyse Werkstoffe für Werkzeuge d. Produktionstechnik Werkstoffwahl Werkzeug- und Anlagentechnologie für die Blechumformung Wirtschaftliche Betrachtung von Produktionsprozessen The Technical Harmonization in the European Market</p>

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
				Izobrazba mednarodnega varilskega inženirja IWE Ausbildung (IWS) AK Angewandte Schweißtechnologie Apparatebau Grundlagen Auslegung und Berechnung schweißtechnischer Konstruktionen Bruchmechanik Kleben und Löten im Maschinenbau Qualitätssicherung Schweißen von Nichteisenmetallen und Kunststoffen Schweißverfahren Sonderschweißverfahren Werkstoffkunde Stahl Zerstörungsfreie Prüfverfahren
	UL FS Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v sami smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program				
-osnovni pogoji	Na magistrski študij se lahko vpiše kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa.	Kdor zaključi Preddiplomski 7 semestrski študij in ima potrebno predznanje iz smeri.	Na magistrski študij RWTH se lahko vpiše: <ul style="list-style-type: none"> kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje. Poleg tega je potrebno imeti opravljenih 20 tednov prakse (praksa opravljena v okviru Bachelor programa se šteje v ta okvir) Druge podrobnosti še niso znane, ker bo prva generacija vpisana v šolskem letu 2010/2011.	Na magistrski študij TU Graz se lahko vpiše, kdor ima Bachelor diplomu akreditiranega programa, ki dokazuje predznanja področja študija, kamor se vpisuje.
	UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, 			

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
	<ul style="list-style-type: none"> - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			
-dodatni pogoji	Niso določeni. Dodatne informacije za tujce se dobijo pri koordinatorju za mednarodno izmenjavo.	Na študij se lahko vpišejo tudi študenti drugih fakultet, ki morajo zadostiti določenim pogojem oz. opraviti posebne diferencialne izpite.	Druge podrobnosti še niso znane, ker bo prva generacija vpisana v šolskem letu 2010/2011.	Na študij se lahko vpišejo tudi študenti drugih fakultet, ki morajo zadostiti določenim pogojem.
UL FS	<p>Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program. <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija	2 leti	1,5 leta (3 semestre)	1,5 leta (3 semestre)	4 semestre
	UL FS 2 leti (4 semestri)			

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
- dokončanje študija:	Študent zaključi študij, ko napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja diplomsko delo, ki je vrednoteno z 10 ECTS.	Zbranih 90 ECTS, ki obsegajo tudi MSc delo.	Študent zaključi študij, ko napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			
-naslov:	Master of Science	Master of Science	Master of Science RWTH Aachen University (M.Sc. RWTH)	“Diplom-Ingenieurin” or “Diplom-Ingenieur”, kar je ekvivalentno “Master of Science” (“MSc”).
	UL FS magister inženir / magistrica inženirka strojništva			
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija				
- način študija:	redni študij	redni študij	redni študij	redni študij
	UL FS redni študij			
-oblike študija:	Predavanja, vaje, seminarji, laboratorijske vaje, izpiti	Predavanja in izpiti, seminarji ter samostojno raziskovalno delo	Predavanja, vaje, seminarji, laboratorijske vaje, izpiti	Predavanja, vaje, seminarji, laboratorijske vaje, izpiti
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.			
-praktično usposabljanje:	Ni obvezne industrijske prakse.	Obvezna industrijska praksa v prvem semestru (1 ECTS)	Ni obvezne industrijske prakse.	Ni obvezne industrijske prakse.
	UL FS Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.			
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor				
	Mednarodne izmenjave so dobrodošle. Študent mora izpolnjevati določene pogoje za študij po programu strojništva.	Izmenjave so možne.	Študent lahko del obveznosti opravi tudi na tuji univerzi, ki nudi ustrezen program oziroma smer.	Podatkov o tem nisem našel, vendar so izmenjave možne.
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.			

	UTL - Lisbon	FSB Zagreb	RWTH - Nemčija	TUGraz - Avstrija
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe				
UL FS	Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.			
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih				
	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic
UL FS	Program v delu, ki zajema študijsko smer Varilstvo , ne izobražuje za reguliran poklic.			

4. F Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Terotehnologije

Tuji sorodni študijski programi
(ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Advanced Mechanical Engineering](#)
Zavod: [Cranfield University](#)
Država: [Velika Britanija](#)
Spletni naslov: <http://www.cranfield.ac.uk/>
Krajšava: [Cranfield](#)
Predstavitev programa: Priloga 3F-1
2. Ime programa: [Maintenance Engineering & Asset Management MSc](#)
Zavod: [Manchester university, School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering](#)
Država: [Velika Britanija](#)
Spletni naslov: <http://www.manchester.ac.uk/>
Krajšava: [Manchester](#)
Predstavitev programa: Priloga 3F-2
3. Ime programa: [Life Cycle Management of Industrial Assets \(Terotechnology\)](#)
Zavod: [Vaxjo university](#)
Država: [Švedska](#)
Spletni naslov: <http://www.vxu.se/english/>
Krajšava: [VXU](#)
Predstavitev programa: Priloga 3F-3
4. Ime programa: [Master of Maintenance and Reliability Engineering](#)
Zavod: [Monash University](#)
Država: [Avstralija](#)
Spletni naslov: <http://www.monash.edu.au/>
Krajšava: [Monash](#)
Predstavitev programa: Priloga 3F-4

Preglednica 4.F Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Terotehnologije

	Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi				
- ime programa	Advanced Mechanical Engineering	Maintenance Engineering & Asset Management MSc	Master Programme in Life Cycle Management of Industrial Assets (Terotechnology)	Master of Maintenance and Reliability Engineering
UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO				
- struktura programa	<p>Program vsebuje nabor tem s področja strojništva. Študentom daje znanje in razumevanje naprednih vidikov strojništva v povezavi z numerično analizo, zanesljivostjo in vzdrževanjem. Osnovni program traja 12 mesecev in se zaključuje s 6 mesečnim individualnim projektom. Obveznih 8 predmetov, ki se predavajo v modularni obliki, je dopoljenih s skupinskimi projektnimi nalogami realnih industrijskih problemov.</p> <p>Struktura programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structural Integrity - Structural Mechanics - Fluid Mechanics - Finite Element Methods - Computational Fluid Dynamics - Steam Plant and Diesels - Risk and Reliability - Management for Technology 	<p>Program zajema teme organizacije, načrtovanja in aplikacije znanja v prevoznih, močnostnih in industrijskih sistemih. Program je razdeljen v enote, ki pokrivajo področja aplikativnega managementa in tehničnih ved. Študenti takoj po vpisu pričnejo sodelovati z industrijo.</p> <p>Program je modularen. Študent izbere 8 učnih vsebin (4 obvezne in 4 izbrine), katerim sledi magisterski projekt.</p> <p>Struktura programa - obvezni del:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maintenance strategy - Maintenance systems - Maintenance Organization - Condition Based Maintenance - Dissertation <p>Struktura programa – izbirni del:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turnaround management - Machinery vibration monitoring and analysis - Maintenance awareness in design - Reliability, Maintainability & Risk - Auditing maintenance systems 	<p>Program obsega teoretični študij s praktično uporabo v podjetjih. Na začetku je posredovano osnovno znanje, ki pokriva rezervne dele in organizacijo vzdrževanja strojev. Drugi del se osredotoči na samostojno delo študenta v obliki projekta v povezavi z aplikacijo v industriji.</p> <p>Struktura programa:</p> <p>Module 1: Maintenance Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenance systems, processes and philosophies • Methods for control and follow up of maintenance • Maintenance auditing • The organisation of maintenance • Interactions between maintenance and other departments/processes in the company • Maintenance related risks • The economic outcome of production and quality from a maintenance perspective <p>Module 2: Elective course</p> <p>The elective course is selected from the areas technology, economy, mathematics or statistics and should fit into the education.</p>	<p>Program je namenjen inženirjem povezanih z vzdrževanjem in upravljanjem mehanskih sistemov v industriji, prevozu ter obrambnih sistemih. Študentom daje teoretično in praktično znanje s področja tehnične diagnostike, vzdrževanja in upravljanja, ki je podprto s praktičnimi industrijskimi primeri. Po končanem študiju študentje poglobijo specifično znanje potrebno za optimiranje vzdrževalnega procesa v industriji, so sposobni več-disciplinarnega razmišljanja potrebnega za reševanje kompleksnih vzdrževalnih problemov in povečajo nivo profesionalizma v vzdrževanju.</p> <p>Struktura programa:</p> <p>Študij zajema obvezni raziskovalni projekt s področja vzdrževanja in tehnične diagnostike</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maintenance and reliability engineering project <p>Ter osem izbirnih predmetov v seštevku 48 kreditnih točk iz nabora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terotechnology and lifecycle costs - Maintenance management - Industrial techniques in maintenance management - Asset management techniques

	Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
			<p>Module 3: Asset Health Management II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asset health management and its information support • Methods and tools for selecting the most informative condition monitoring parameter • The economic impact of asset health management systems • Methods and tools for selecting the most informative and cost-effective asset health management system. <p>Module 4: Elective course The elective course is selected from the areas technology, economy, mathematics or statistics and should fit into the education.</p> <p>Module 5: Case Study II,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifying the crucial elements in the production process of manufacturing companies • Coordination between these elements (and their mechanisms) • Methods for analysing company activity • A systematic work method for identifying and estimating as well as eliminating company losses with regard to maintenance activities; Maintenance Function Deployment (MFD) • The application of MFD <p>Module 6: Independent project (degree project)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to scientific work • Scientific methods • Scientific report-writing • Criticism of sources • The implementation of a larger task of research nature 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative techniques for asset management - Machine condition monitoring and fault diagnosis - Risk engineering - Basic quantitative skills - Understanding reliability - Advanced reliability - Reliability applications - Postgraduate management - Computing management - Infrastructure management

	Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namenjene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100 ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Tema magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20 ECTS.			
-število ECTS	Program ni ocenjen po ECTS sistemu	Izpitni del programa je ovrednoten s 120 kreditnimi točkami (8 vsebin) in disertacija s 60 kreditnimi točkami	Program je ovrednoten s 60 higher education credits (hec)	Program je ovrednoten z 48 kreditnimi točkami – Avstralski sistem
	UL FS 120 ECTS, od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20 ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.			
-študijske obveznosti	Študent mora opraviti 8 obveznih izpitov in skupinsko projektno nalogo. Istočasno mora študent opraviti individualno raziskovalno nalogo po dogovoru z mentorjem. Naloga je določeno po prvem semestru, ki se nato prevesi v končno magistersko delo.	Študent mora opraviti 4 obvezne in 4 izbirne predmete in uspešno zaključiti magistersko dizertacijo.	Študent mora opraviti vse obveznosti, napisati in uspešno zagovarjati magistrsko delo.	Študent mora uspešno zaključiti in zagovarjati raziskovalni projekt s področja vzdrževanja in tehnične diagnostike (Maintenance and reliability engineering project) ter opraviti osem izpitov, izbranih s strani mentorja.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100 ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključí z javnim zagovorom.			
-izbirnost	Program zajema 8 predmetov, ki so modulno strukturirani. Vsebina posameznega predmeta se izbira glede na raziskovalno nalogo	Program poleg obveznih ponuja tudi izbirne predmete.	Vsi predmeti so izbirni (vsak 7,5 ECTS)	Vsi predmeti, razen Maintenance and reliability engineering project so izbirni
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti	Znotraj vsakega predmeta se glede na raziskovalno nalogo določijo posamezni moduli	<ul style="list-style-type: none"> - Turnaround management - Machinery vibration monitoring and analysis - Maintenance awareness in design - Reliability, Maintainability & Risk - Auditing maintenance systems 	<ul style="list-style-type: none"> - Technical Project Management and Report Writing - Business-Driven Quality Maintenance - Information Systems in Technological Environments - Information Systems - Information models in industrial systems - Computerised information handling for industrial systems - Industrial measurement and failure analysis 	<ul style="list-style-type: none"> * MRE5001 Terotechnology and lifecycle costs * MRE5002 Maintenance management * MRE5003 Industrial techniques in maintenance management * MRE5004 Asset management techniques * MRE5005 Quantitative techniques for asset management * MRE5006 Machine condition monitoring and fault diagnosis * MRE5007 Risk engineering

	Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
			- Quality Technology - Reliability Engineering and Maintenance Optimization - Condition Monitoring Technology - Maintenance Technology - Industrial Integrated Case Study - Technical Life Cycle Cost/Profit - Six Sigma - Procurement, Distribution and Operations Research - Facilities Planning and Production Management	* MRE5101 Basic quantitative skills (not required if MRE5005 is studied) * MRE5102 Understanding reliability * MRE5103 Advanced reliability * MRE5104 Reliability applications, only available if MRE5101 or MRE5005, MRE5102, MRE5103 are studied * (for students articulating from the graduate diploma) a postgraduate management, computing or infrastructure management elective
UL FS	Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v sami smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program				
-osnovni pogoji	Na program se lahko vpišejo: Dokončana Bachelor diploma ali ekvivalentna stopnja izobrazbe s področja matematike, fizike ali druge tehnične smeri	Na program se lahko vpišejo: Dokončana Bachelor diploma ali ekvivalentna stopnja izobrazbe s področja ustrezne tehnične smeri	Na program se lahko vpišejo: Dokončana Bachelor diploma ali ekvivalentna stopnja izobrazbe s področja industrijske tehnike	Na program se lahko vpišejo: Dokončana Bachelor diploma ali ekvivalentna stopnja izobrazbe s področja Reliability engineering ali Engineering Maintenance Management s povprečjem 4. letnega dodiplomskega študija več kot 65%.
UL FS	Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			

	Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
-dodatni pogoji	Ni dodatnih pogojev	Potrebno je ustrezno znanje angleškega jezika in opravljen test (IELTS stopnje 6.5 ali TOEFL stopnje 570)	Potrebno je ustrezno znanje angleškega jezika in opravljen test TOEFL stopnje najmanj 500 ali IELTS stopnje najmanj 5.0	Ni dodatnih pogojev
	<p>UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program. <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija	12 mesecev	12 mesecev redni, 36 mesecev izredni	12 mesecev	12 mesecev
	UL FS 2 leti (4 semestri)			
- dokončanje študija:	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, opravi skupinsko nalogo ter napiše in uspešno zagovarja raziskovalno delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite, napiše in uspešno zagovarja magistrsko delo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse izpite ter uspešno zaključi in zagovarja raziskovalni projekt
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			

		Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
-naslov:		PGDip / MSc	MSc	MSc	Master of Maintenance and Reliability Engineering
	UL FS magister inženir / magistrica inženirka strojništva				
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija					
-način študija:		redni študij	redni ali izredni študij	redni študij	redni študij
	UL FS redni študij				
-oblike študija:		Opravljanje izpitov, skupinska naloga in samostojno raziskovalno delo	Program ponuja dve obliki študija in sicer neposredni študij in študij na daljavo. Opravljajo se predavanja in izpiti, ter izdelava samostojno magistrsko delo	Predavanja, izpiti, samostojno magistrsko delo	Predavanja, izpiti, raziskovalni projekt
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.				
-praktično usposabljanje:		Ni obvezne industrijske prakse.	Takoj po vpisu se študent poveže z industrijo.	Ni obvezne industrijske prakse.	Ni obvezne industrijske prakse.
	UL FS Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.				
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor					
		Mednarodne izmenjave so dobrodošle. Študent mora izpolnjevati določene pogoje za študij po programu strojništva.	Izmenjave so možne.	Študent lahko del obveznosti opravi tudi na tuji univerzi, ki nudi ustrezen program oziroma smer.	Podatkov o tem nisem našel, vendar so izmenjave možne.
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.				

	Cranfield - Anglija	Manchester - Anglija	VXU - Švedska	Monash - Avstralija
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe				
UL FS	Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.			
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih				
	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic	Program ne izobražuje za reguliran poklic
UL FS	Program v delu, ki zajema študijsko smer Terotehnologije , ne izobražuje za reguliran poklic.			

4. G Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Inženirska pedagogika

Tuji sorodni študijski programi
(ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: Tehnika z informatiko-izobraževalni program
Zavod: Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Wydział Matematyczno - Fizyczny - Techniczny
Država: Poljska
Spletni naslov: <http://www.ap.krakow.pl/technika/>
Krajšava: UPK
Predstavitev programa: Priloga 3G-1
2. Ime programa: Studiengang Lehramt an Realschulen, Fach Technik
Zavod: Die Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg, Institut für Technische Bildung
Država: Nemčija
Spletni naslov: <http://www.studium.uni-oldenburg.de>
Krajšava: UOLD
Predstavitev programa: Priloga 3G-2
3. Ime programa:
Zavod: University of Oulu, Faculty for Education
Država: Finska
Spletni naslov: <http://wwwedu.oulu.fi/>
Krajšava: OULU
Predstavitev programa: Priloga 3G-3
4. Ime programa:
Zavod: Technische Universität München, School of Education
Država: Nemčija
Spletni naslov: <http://www.edu.tum.de/studium/>
Krajšava: TUM
Predstavitev programa: Priloga 3G-4
5. Ime programa:
Zavod: Technische Universität Darmstadt
Država: Nemčija
Spletni naslov: <http://www.maschinenbau.tu-darmstadt.de/studieren/studiengaenge>
Krajšava: TUD
Predstavitev programa: Priloga 3G-5

4. 1.G Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Inženirska pedagogika

	UPK - Poljska	UOLD - Nemčija	OULU - Finska	TUM - Nemčija	TUD - Nemčija
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi					
- ime programa	Tehnika z informatiko-izobraževalni program	Dvopredmetni študij Predmet 1 in Tehnika	Tehnološko orientirani izobraževalni program	Izobraževanje učiteljev strojništva za poklicne šole	Izobraževanje učiteljev strojništva za poklicne šole
UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO					
- struktura programa	<p>Program traja 2 leti (4 semestre).</p> <p>Sestavljen je iz bazičnih predmetov, predmetov tehnične stroke, predmetov izobraževalnih tehnologij, pedagoških predmetov, pedagoške prakse in MSc dela.</p> <p>Bazični predmeti (po 3 ECTS): Mathematics, Physics</p> <p>Predmeti tehnične stroke (1- 6 ECTS): Material science, Manufacturing engineering, Technical mechanics and strength of materials, Graphics for Engineers with elements of machine design & exploitation, Electrical engineering and electronics, Fundamentals of automation and robotics, Mechatronics, Automation and robotisation of technological processes, Production management,</p>	<p>Program traja 1 leto (2 semestra).</p> <p>Sestavljen je iz predmetov dveh strok (2x po 6ECTS), pedagoških predmetov (15 ECTS), pedagoške prakse (12ECTS) in MSc dela (18+3ECTS).</p> <p>Stroka Tehnika: Didaktika tehnike</p> <p>Pedagoški predmeti: Teorija šole, Raziskovanje šole in pouka in raziskovalne metode</p>	<p>Program traja 2 leti (4 semestre).</p> <p>Sestavljen je iz predmetov stroke (minorja 25 ECTS), pedagoških predmetov (45 ECTS), izbirnih predmetov (10 ECTS) in MSc naloge (40 ECTS).</p> <p>Stroka-minor: Materials and Implementation Techniques, Applied Technology, Technological Design, Didactics Technical Work, Educational Dimensions of Technical Work</p> <p>Pedagoški predmeti: Research Course, Curriculum and School Development, Contexts and Collaborative Relations in Education and Teaching, Advanced Teaching Practices, Pedagogical Seminar, Educational Administration, Contrastive Reading and Writing</p>	<p>Program traja 2 leti (4 semestre).</p> <p>Poudariti je potrebno, da je v Nemčiji (Bavarska) za poučevanje strojništva na poklicnih šolah potrebno imeti diplomi obeh stopenj, BSc. in MSc. Na BSc stopnji je poudarek na predmetih strojništva-Metalltechnik (108ECTS iz standardnega nabora predmetov "klasičnega" programa Strojništvo na TUM ; od 180ECTS). MSc program je sestavljen iz sklopov predmetov strojništva (berufliche Fachrichtung: 6ECTS), predmetne didaktike (24ECTS), družboslovja (npr. psihologija, pedagogika, gospodarstvo) (28ECST), druge stroke (Unterrichtfach; npr. mehatronika, kemija, fizika, matematika, biologija)(32ECST) in MSc naloge (30ECTS).</p>	<p>Program traja 2 leti (4 semestre).</p> <p>Poudariti je potrebno, da je v Nemčiji (Hessen) za poučevanje strojništva na poklicnih šolah potrebno imeti diplomi obeh stopenj, BSc. in MSc. Na BSc stopnji je poudarek na predmetih strojništva-Metalltechnik (110ECTS iz standardnega nabora predmetov "klasičnega" programa Strojništvo na TUD ; od 180ECTS). MSc program je sestavljen iz sklopov predmetov didaktike stroke (berufliche Fachrichtung-Metalltechnik) (10ECTS; didaktika strojništva, tehnike, informatike), 2.stroke (Fachwissenschaft) (matematika, nemščina, angleščina, etika, zgodovina, informatika, fizika)(50ECTS), didaktike 2.stroke (10ECTS), pedagoških predmetov (25ECTS), pedagoške</p>

	UPK - Poljska	UOLD - Nemčija	OULU - Finska	TUM - Nemčija	TUD - Nemčija
	service and staff, Computer aided technologies and information technologies, Computer languages with programming techniques, Structural engineering, Optoelectronics, Machine Drives, Software engineering Predmeti izobraževalnih tehnologij (1-3ECTS): Computer Aided Teaching, Multimedia techniques and applications, Computer networks and network applications Pedagoški predmeti (1-10ECTS): Psychosocial aspects of adolescence, Pedagogics, Didactics of technology and information technologies		Izbirni predmeti: - Research on Learning and the Models of Teaching/Changing Learning Environments - Theory of Education and Culture II - Educational Systems II - Teaching and Learning Theories - Educational Planning and Economy II - Global Education - Educational Policy and Leadership - Application of Research Methods to the Technology Education Research	Ta 2. stroka se lahko izbere iz nabora kombinacij strojništva (Metalltechnik) z matematiko, mehatroniko, kemijo, fiziko,	prakse (10ECTS) in MSc naloge (15ECTS). Ta 2. stroka se lahko izbere iz nabora kombinacij strojništva (Metalltechnik) z matematiko, nemščino, angleščino, etiko, zgodovino, informatiko, fiziko
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namejene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20ECTS.				
-število ECTS	120 ECTS	60 ECTS	120 ECTS	120 ECTS	120 ECTS
	UL FS 120 ECTS od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.				
-študijske obveznosti	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu, opraviti pedagoško prakso in izdelati MSc nalogo.	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu, opraviti pedagoško prakso in izdelati MSc nalogo.	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu in izdelati MSc nalogo.	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu, opraviti pedagoško prakso in izdelati MSc nalogo.	Opraviti vse izpite v zahtevanem obsegu, opraviti pedagoško prakso in izdelati MSc nalogo.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključí z javnim zagovorom.				

	UPK - Poljska	UOLD - Nemčija	OULU - Finska	TUM - Nemčija	TUD - Nemčija
-izbirnost	Mogoče je izbrati enega (po 2 ECTS) izmed 4 jezikov (angleščina, nemščina, francoščina in ruščina), en predmet iz pedagoškega področja (2 ECTS) in magistrski seminar (1 ECTS). Skupaj je izbirnih 4 ECTS.	Ni izbirnih predmetov.	Študent izbere 2 predmeta v skupnem znesku 10ECTS	Študent lahko izbere 2.stroko (Unterrichtfach) v znesku 32ECTS. V okviru strojništva (berufliche Fachrichtung) so predmeti predpisani in ni izbirnosti.	Študent lahko izbere 2.stroko (Fachwissenschaft) v znesku 60ECTS. V okviru strojništva (berufliche Fachrichtung) so predmeti predpisani in ni izbirnosti.
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.				
-izbirni predmeti	Tuj jezik (angleščina, nemščina, francoščina in ruščina) Psihofizični vidiki mladostnikov. Magistrski seminar z ustrezno (izbirno) tematiko		- Research on Learning and the Models of Teaching/Changing Learning Environments - Theory of Education and Culture II - Educational Systems II - Teaching and Learning Theories - Educational Planning and Economy II - Global Education - Educational Policy and Leadership - Application of Research Methods to the Technology Education Research	Študent lahko izbere 2.stroko (Unterrichtfach): Mehatronika, Matematika, Fizika, Kemija, Biologija, Kemija.	Študent lahko izbere 2.stroko (Fachwissenschaft): matematika, nemščina, angleščina, etika, zgodovina, informatika, fizika
	UL FS Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.				
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program					
-osnovni pogoji	BSc diploma inženirskih ali matematično-naravoslovnih ved ter pozitiven rezultat sprejemnih izpitov. Podrobnosti vsako leto določi senat univerze.	BSc diploma iz primerljivih področij in s predpisanim min. deležem strokovnih in didaktičnih vsebin ter pedagoške prakse. Poleg tega je potrebno opraviti tudi sprejemni izpit.	BSc diploma primerljivega področja. Opraviti je potrebno tudi sprejemni izpit in intervju.	BSc diploma primerljivega programa. Na program se lahko vpišejo tudi diplomanti BSc programov strojništva; v tem primeru se vloga obravnava individualno. V Nemčiji (Bavarska) je za	BSc diploma primerljivega programa. Na program se lahko vpišejo tudi diplomanti BSc programov strojništva; v tem primeru se vloga obravnava individualno, dodatno pa

	UPK - Poljska	UOLD - Nemčija	OULU - Finska	TUM - Nemčija	TUD - Nemčija
				poučevanje strojništva na poklicnih šolah potrebno imeti diplomi obeh stopenj, BSc. in MSc.	morajo opraviti naslednje izpite: Uvod v strojništvo (1ECTS), Razvoj izdelkov-projekt (4ECST) in Didaktika (5ECTS). V Nemčiji (Hessen) je za poučevanje strojništva na poklicnih šolah potrebno imeti diplomi obeh stopenj, BSc. in MSc.
	UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved, - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 				
-dodatni pogoji	Podrobnosti vsako leto določi senat univerze.	Podrobnosti vsako leto določi za to pooblaščen organ univerze.	Podrobnosti vsako leto določi za to pooblaščen organ univerze.	Zaenkrat ni dodatnih pogojev.	26 tednov industrijske prakse za študente, ki nimajo BSc diplome (Metalltechnik) TUD.
	UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v 				

	UPK - Poljska	UOLD - Nemčija	OULU - Finska	TUM - Nemčija	TUD - Nemčija
	<p>magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program.</p> <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>				
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov					
- trajanje študija	2 leti (4 semestre)	1 leto (2 semestra)	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)	2 leti (4 semestre)
	UL FS 2 leti (4 semestri)				
- dokončanje študija:	Študent zaključi študij, ko opravi vse predpisane obveznosti, vključno z MSc nalogo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse predpisane obveznosti, vključno z MSc nalogo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse predpisane obveznosti, vključno z MSc nalogo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse predpisane obveznosti, vključno z MSc nalogo.	Študent zaključi študij, ko opravi vse predpisane obveznosti, vključno z MSc nalogo.
	UL FS Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.				
-naslov:	M.Sc.	Master of Education (Realschule)	Master of Education	Master of Education für Berufliche Bildung (Lehramt an beruflichen Schulen)	Master of Education der TU Darmstadt
	UL FS magister profesor / magistrica profesorica strojništva				
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija					
-način študija:	redni študij	redni študij	redni študij	redni študij	redni študij
	UL FS redni študij				
-oblike študija:	Predavanja, izpiti, seminarji, vaje, laboratorijske vaje in pedagoška praksa.	Predavanja, izpiti, seminarji, vaje, laboratorijske vaje in pedagoška praksa.	Predavanja, izpiti, seminarji, vaje in laboratorijske vaje.	Predavanja, izpiti, seminarji, vaje, laboratorijske vaje, industrijska (če ni bila opravljena tekom BSc študija) in pedagoška praksa.	Predavanja, izpiti, seminarji, vaje, laboratorijske vaje, industrijska (še dodatnih 26 tednov) in pedagoška praksa.

	UPK - Poljska	UOLD - Nemčija	OULU - Finska	TUM - Nemčija	TUD - Nemčija
	UL FS Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje, pedagoška praksa s hospitacijami na srednjih šolah) in samostojno raziskovalno delo.				
-praktično usposabljanje:	Obvezna pedagoška praksa (4 ECTS).	Obvezna pedagoška praksa (12 ECTS).	Pedagoška praksa ni predvidena na tej stopnji.	Obvezna pedagoška praksa iz področja strojništva (Metalltechnik) in 2.stroke. Do konca MSc mora študent opraviti tudi 8-tedensko industrijsko prakso ("klasično"), če ta še ni bila opravljena tekom BSc študija.	Obvezna pedagoška praksa (10ECTS) iz 2.stroke.
	UL FS Program ima v smeri Inženirska pedagogika obvezno pedagoško usposabljanje na srednjih šolah (15 ECTS)				
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor					
	Mobilnost je mogoča v okviru programa Erasmus.	V tujini se lahko opravlja pedagoška praksa.	Mobilnost je mogoča v okviru programa Erasmus.	Mobilnost je mogoča v okviru mnogih bilateralnih programov in programa Erasmus.	Mobilnost je mogoča v okviru programa Erasmus.
	UL FS V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.				
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe					
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.				
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih					
	Program izobražuje za reguliran poklic	Program izobražuje za reguliran poklic	Program izobražuje za reguliran poklic	Program izobražuje za reguliran poklic	Program izobražuje za reguliran poklic
	UL FS Program v delu, ki zajema študijsko smer Inženirska pedagogika , izobražuje za reguliran poklic.				

4. H Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer Inženirska varnost

Tuji sorodni študijski programi
(ime programa, zavod, država, spletna stran)

1. Ime programa: [Master in Business Studies / MBS in Safety & Health at Work \(PAC Code DC953\)](#)
Zavod: [Dublin City University, Dublin](#)
Država: [Irska](#)
Spletni naslov: <http://www.dcu.ie/index.shtml>
Krajšava: [DCU Dublin](#)
Predstavitev programa: Priloga 3H-1
2. Ime programa: [MSc Occupational safety engineering and ergonomics](#)
Zavod: [National University of Ireland, Galway](#)
Država: [Irska](#)
Spletni naslov: <http://www.nuigalway.ie>
Krajšava: [NUI Galway](#)
Predstavitev programa: Priloga 3H-2
3. Ime programa: [Occupational Health and Safety Management](#)
Zavod: [Loughborough University](#)
Država: [Velika Britanija](#)
Spletni naslov: <http://www.lboro.ac.uk/>
Krajšava: [LBORO Loughborough](#)
Predstavitev programa: Priloga 3H-3
4. Ime programa: [MSc in Ergonomics and Safety at Work](#)
Zavod: [Cranfield University](#)
Država: [Velika Britanija](#)
Spletni naslov: www.cranfield.ac.uk/soe
Krajšava: [CU](#)
Predstavitev programa: Priloga 3H-4

**4. 1.H Mednarodna primerljivost predlaganega programa – interdisciplinarna smer
Inženirska varnost**

	DCU Dublin	NUI Galway	LBORO Loughborough	CU Cranfield
4.1.a. Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti predlaganega študijskega programa s tujimi				
- ime programa	MBS in Safety & Health at Work	MSc in Occupational safety engineering and ergonomics	MSc Occupational Health and Safety Management	MSc in Ergonomics and Safety at Work
- struktura programa	UL FS magistrski študijski program STROJNIŠTVO			
	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 90 ECTS, od tega 60 ECTS predmeti (12 modulov) in 30 ECTS magistrsko delo.</p> <p>Predmeti / moduli:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Law of Safety and Health at Work * Occupational Health * Management of Safety and Health * Work Equipment * Work Organisation * The Workplace, Fire and Emergency Management * Emerging Issues in Safety and Health at Work * Graduate Diploma Project * Research Methodology * Chemical Agents and Toxicology * Physical and Biological Agents * Economics of Safety and Health at Work *** Masters Dissertation 	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskega dela v obsegu 90 ECTS, od tega 42 ECTS predmeti, dodatnih 12 za specializirani študij in 36 ECTS magistrsko delo.</p> <p>Predmeti / moduli:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ergonomics * Occupational Health * Occupational Hygiene * Safety & Risk Management * Research Methods * Legal Studies * Management Studies * Specialised Studies *** Thesis 	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, seminarjev in projektov v obsegu 120 ECTS, od tega 75 ECTS predmeti in 45 za izdelavo »Postgraduate Diploma«, ki je organizirana kot študij na daljavo. Dodatnih 60 ECTS (in dodatno študijsko leto) je potrebnih za izdelavo magistrskega dela.</p> <p>Predmeti / moduli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Occupational Health and Safety and the Law • Risk Management • Physical Hazards • Occupational Health Management • Safety and the Management of People • Diploma Project (distance learning) *** Research Project (MSc only) 	<p>Študij je sestavljen iz predavanj, vaj, seminarjev, »case study«, delo v skupinah, delo na individualnih projektih, poslovne igre, obiske in vabljeni predavanja. Obsega 12 obveznih modulov s področja ergonomije in individualno raziskavo – magistrsko delo.</p> <p>Predmeti / moduli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Human Factors • Research Methods and Statistics • Safety, Risk and Reliability Eng. • Design of Environments and Work • Human Machine Interaction • Management for Technology • Organisational Change and Development • Human Performance and Error • Training and Simulation • Accident Investigation • Occupational Health (Industrial Stream) • Industrial and Inclusive Ergonomics *** Research Thesis
	UL FS Magistrski študijski program STROJNIŠTVO vsebuje študijske obveznosti v obliki organiziranega dela (predavanja, vaje, projektno laboratorijsko delo) ter dejavnosti, ki so namenjene raziskovalnemu delu za magistrsko nalogo. Organizirane oblike študija v skupnem obsegu 100 ECTS zajemajo vse temeljne in izbirne predmete stroke glede na izbrano študijsko smer. Temo magistrskega dela in mentorja potrdi Komisija za magistrski študij in senat UL FS. Raziskovalno delo za potrebe izdelave magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela sta ovrednotena skupaj v obsegu 20 ECTS.			

	DCU Dublin	NUI Galway	LBORO Loughborough	CU Cranfield
-število ECTS	90 ECTS (z mag. nal.)	90 ECTS (z mag. nal.)	180 ECTS (z mag. nal.)	
	UL FS 120 ECTS, od tega 100 ECTS organizirane oblike študija in 20 ECTS raziskovalno delo za magistrsko nalogo.			
-študijske obveznosti	Opraviti predpisane izpite (12 predmetov) in z njimi povezane sprotne naloge ter napisati magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite (7 smeri oz. modulov), izdelati seminarsko nalogo ter napisati magistrsko delo.	Poslušati predpisana predavanja (5 obveznih modulov). Ni pisnih izpitov, pač pa seminarji in projekti. S tem slušatelj doseže »Postgraduate Diploma«. Nato mora izdelati še magistrsko delo.	Opraviti predpisane izpite (12 modulov) in z njimi povezane sprotne naloge ter napisati in zagovarjati magistrsko delo.
	UL FS Obveznosti v programu zajemajo v okviru organiziranih oblik študija v povprečju osemnajst predmetov (100 ECTS), preostale obveznosti (20 ECTS) študent opravi v zvezi s pripravo in izdelavo magistrskega dela, kar zaključí z javnim zagovorom.			
-izbirnost	Izbirnost ni prikazana.	Izbirnost ni prikazana.	Izbirnost ni prikazana.	Izbirnost ni prikazana.
	UL FS Z vidika opredelitve za študijsko smer so sicer vsi predmeti izbirni, dejansko pa je delež izbirnosti v ožjem pomenu besede omejen na izbirnost med temeljnimi predmeti programa (15 ECTS oz. 12,5%) ter t.i. prosto splošno izbirnostjo v ali izven programa v obsegu 12-15 ECTS oz. 10,0-12,5%.			
-izbirni predmeti	Izbirnost ni prikazana.	Izbirnost ni prikazana.	Izbirnost ni prikazana.	Izbirnost ni prikazana.
	UL FS Vsi predmeti so z vidika izbire študijske smeri že sami po sebi izbirni, vendar je v sami smeri oz. usmeritvi, kar še dodatno oži izbirnost, večinski delež opredeljen kot strokovno obvezen. Zakonsko zahtevani delež odpade na splošno izbirnost.			
4.1.b. Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program				
-osnovni pogoji	Na magistrski študij se lahko vpišejo kandidati, ki imajo končano izobrazbo predhodne stopnje (BSc), možna pa je tudi kombinacija drugačne izobrazbe in ustreznih delovnih izkušenj.	Na magistrski študij se lahko vpišejo kandidati, ki imajo končano izobrazbo predhodne stopnje (BSc ali ekvivalentno) ustrezne smeri. Študentje, ki nimajo ustreznega predznanja iz varstva in zdravja pri delu, morajo pred vpisom izdelati ustrezne dodatne izpite.	Ustrezna BSc diploma ali 2 letne delovne izkušnje in članstvo v britanskih pooblaščenih organizacijah. Diplomanti drugih dodiplomskih študijev s področja varnosti in zdravja pri delu, ki jih priznava: Institution of Occupational Safety and Health ali NEBOSH Diploma ali British Safety Council Diploma Level 6, so oproščeni vseh 5 obveznih modulov, morajo pa narediti »Postgraduated Diploma Project« in »Research Project – Magistrsko delo«.	Na magistrski študij se lahko vpišejo kandidati iz 1. ali 2. stopnje študija (a 1st or 2nd class UK honours degree) v Veliki Britaniji (ali ekvivalent) s področja psihologije, fiziologije/anatomije, konstruiranje, biologije ali povezanih disciplin.
	UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili: - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved,			

	DCU Dublin	NUI Galway	LBORO Loughborough	CU Cranfield
	<ul style="list-style-type: none"> - visokošolski strokovni študijski program s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004), - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso navedena v prvem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso navedena v drugem odstavku, ob pogoju, da so pred vpisom v magistrski študijski program STROJNIŠTVO opravili dodatne predpisane študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS. 			
-dodatni pogoji	Za tujce: znanje Angleščine	Za tujce: znanje Angleščine	Za tujce: znanje Angleščine	Za tujce: znanje Angleščine
	<p>UL FS Na magistrski študijski program STROJNIŠTVO se lahko, v skladu z 38.a členom ZViS ter 16. členom prehodnih in končnih določb - ZViS-E (Ur.l. RS št. 119/20.11.2006) in 117. členom Statuta UL, vpišejo kandidati, ki so zaključili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodiplomski študijski program prve stopnje (bolonjski univerzitetni ali visokošolski strokovni program v obsegu vsaj 180 ECTS) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program, - visokošolski strokovni študijski program (pred sprejetjem Zakona o visokem šolstvu leta 2004) s področij, ki niso s področja strojništva ali sorodnih tehniških oziroma naravoslovno-matematičnih ved. Za doseganje vstopnih pogojev v magistrski študijski program STROJNIŠTVO se predpiše študijske obveznosti iz univerzitetnega dodiplomskega študijskega programa STROJNIŠTVO – Razvojno raziskovalni program v obsegu 44 ECTS iz vsebin, ki so bistvene za nadaljevanje študija: Matematika 2, Trdnost, Gradiva 2, Termodinamika, Prenos toplote, Strojni elementi 2 in Metodika konstruiranja. Kandidat mora predpisane obveznosti opraviti pred vpisom v študijski program. <p>V primeru prekoračitve števila vpisnih mest izbor kandidatov temelji na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu s področja strojništva ter oceni tehniške nadarjenosti pridobljeni na osnovi ustnega razgovora s kandidatom, in sicer upošteva naslednje deleže: povprečna ocena študija vključno z oceno diplomske naloge (30 %), uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (60 %) in ocena tehniške nadarjenosti in razgledanosti (10 %).</p>			
4.1.c. Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov				
- trajanje študija	2 leti (4 semestri)	1 leto (2 semestra)	2 do 3 leta	1 leto (Full Time) 2-4 leta (Part Time)
	UL FS 2 leti (4 semestri)			

		DCU Dublin	NUI Galway	LBORO Loughborough	CU Cranfield
- dokončanje študija:		Zbranih 90 ECTS, kar vključuje tudi magistrsko delo.	Zbranih 90 ECTS, kar vključuje tudi magistrsko delo.	Zbranih 180 ECTS, kar vključuje tudi diplomski projekt in magistrsko delo.	Opraviti izpite pri vseh predmetih ter izdelati in zagovarjati magistrsko delo.
	UL FS	Študent zaključi študij, ko opravi vse s programom predpisane študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS sistemu. Obveznosti vključujejo 100 ECTS organiziranih študijskih oblik (v povprečju 18 predmetov z izpiti) ter samostojno raziskovalno delo v zvezi z izdelavo magistrskega dela v obsegu 20 ECTS.			
-naslov:		MBS in Safety & Health at Work	MSc Occupational Health & Safety and Ergonomics	MSc Occupational Health and Safety Management	Ergonomics and Safety at Work MSc
	UL FS	magister inženir / magistrica inženirka strojništva			
4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija					
-način študija:		izredni študij (Part Time)	redni študij (Full Time)	izredni študij (Part Time)	redni in izredni študij (Full and Part Time)
	UL FS	redni študij			
-oblike študija:		Predavanja, vaje, seminarji, laboratorijske vaje. Ocenjevanje preko izpitov in preko ocenjevanja sprotne dela.	Predavanja, vaje, laboratorijske vaje, projekti. Ocenjevanje preko izpitov in preko ocenjevanja sprotne dela.	Predavanja, vaje, laboratorijske vaje, projekti, študij na daljavo. Ocenjevanje preko ocenjevanja seminarjskih in projektnih nalog. Ni pisnih izpitov.	Predavanja, vaje, seminarje, »case study«, delo v skupinah, delo na individualnih projektih, poslovne igre, obiske in vabljen predavanja. Ocenjevanje sprotne dela, izpiti in individualnega raziskovalnega projekta (poročilo in predstavitev)
	UL FS	Organizirane oblike pouka (predavanja, seminarji, laboratorijske vaje) in samostojno raziskovalno delo.			
-praktično usposabljanje:		Obvezna industrijska praksa ni prikazana.	Obvezna industrijska praksa ni prikazana.	Obvezna industrijska praksa ni prikazana.	Obvezna industrijska praksa ni prikazana.
	UL FS	Program organiziranega praktičnega usposabljanja nima, je pa zaželeno opravljanje magistrskega dela v sodelovanju z industrijskim okoljem.			
4.1.e. Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor					
	UL FS	V skladu z evropsko regulativo bolonjsko prenovljenih študijskih programov magistrski študijski program STROJNIŠTVO omogoča, da se študent v času študija do največ en semester izobražuje na drugi univerzi (do 30 ECTS), tako da lahko četrtno vseh študijskih obveznosti (25%) opravi drugje.			

	DCU Dublin	NUI Galway	LBORO Loughborough	CU Cranfield
4.1.f. Utemeljenost razlik med predlaganim in tujimi programi glede na specifične nacionalne potrebe				
UL FS	Magistrski študijski program STROJNIŠTVO je vsebinsko in organizacijsko primerljiv z vsemi primerjanimi drugostopenjskimi programi. Primerjani tuji študijski programi izkazujejo tudi ustrezno vsebinsko pestrost, ki se v študijskem programu UL FS kažejo z uvedbo interdisciplinarnih vsebin. Primerjava slednjih je zaradi strokovnih posebnosti posameznih interdisciplinarnih smeri in večje ustreznosti primerjave izvedena z drugimi študijskimi programi posebej v nadaljevanju.			
4.1.g. Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih				
	<p>Program ne izobražuje za reguliran poklic.</p> <p>Program je priznan s strani Institution of Occupational Safety and Health (IOSH), ker je v skladu z zahtevami za članstvo (zahtevano še 3-letne delovne izkušnje).</p>	<p>Program ne izobražuje za reguliran poklic.</p> <p>Program je v skladu z zahtevami za članstvo v UK Institution of Occupational Safety and Health (IOSH) in je priznan s strani Irish Health & Safety Authority.</p>	<p>Program ne izobražuje za reguliran poklic.</p> <p>Program je v skladu z zahtevami za članstvo v UK Institution of Occupational Safety and Health (IOSH), v mednarodno: International Institute of Risk and Safety Management (IIRSM) in v britansko Royal Society for the Promotion of Health (RSH).</p>	<p>Program ne izobražuje za reguliran poklic.</p> <p>Program je akreditiran pri The Ergonomics Society (An international organisation for professionals using knowledge of human abilities and limitations to design and build for comfort, efficiency, productivity and safety) oz. po novem The Institute of Ergonomics & Human Factors.</p>
UL FS	Program v delu, ki zajema študijsko smer Inženirska varnost , ne izobražuje za reguliran poklic.			

4.1.a Primerljivost koncepta, formalne in vsebinske strukturiranosti

Vsebinsko so vsi študijski programi, ki jih primerjamo, magistrski programi s področja strojništva v širšem smislu. Primerjava predloženega magistrskega študijskega programa **STROJNIŠTVO** kaže na to, da tako vsebinsko kot metodološko sledimo enako visokim raziskovalno znanstvenim standardom, ki jih te institucije postavljajo v svojih programih. Ker ob tem ugotavljamo tudi visoko stopnjo ujemanja v pogledu izpolnjevanja načel bolonjske prenovne, menimo, da je naš program povsem primerljiv.

4.1.b Primerljivost možnosti dostopa in pogojev za vpis v študijski program

Vsi primerjani programi imajo slične vstopne pogoje, to je zaključek predhodne stopnje izobraževanja. V primeru nezadostnega vstopnega znanja je izravnava le-tega zamišljena na različne dovolj primerljive načine.

4.1.c Primerljivost trajanja študija, napredovanja, dokončanja študija in pridobljenih naslovov

Magistrski študijski program **STROJNIŠTVO** se ujema v vseh postavkah z bolonjsko prenovljenimi tujimi programi, kar je seveda povsem logično. Pridobljeni naslov v vseh programih je smiselno enak.

4.1.d Primerljivost načinov in oblik študija

Izpitne obveznosti so večinoma razporejene v prve tri semestre, kar je enako kot v predloženem programu. V našem programu sta v zadnjem semestru predvidena še dva predmeta v skupnem iznosu 10 ECTS. Zaradi tega imamo posledično tudi razliko v vrednotenju študentovih obveznosti v zvezi z izdelavo in zagovorom magistrskega dela. Tuji programi imajo običajno 30 ECTS, medtem ko je v našem programu ta obseg 20 ECTS. Četudi prihaja do razlike v kreditnem vrednotenju magistrskega dela, pa dejansko študent vsebinsko ni prikrajšan. V delu, ki odpade na organizirane študijske oblike (100 ECTS), imamo namreč velik del dejavnosti (predvsem v obliki laboratorijskih vaj), pri katerih je poudarjen raziskovalni značaj študija. Ta nedvomno prispeva k učinkovitejšemu študentovemu delu v zaključni fazi študija, to je pri izdelavi magistrskega dela. Vsi primerjani programi izkazujejo smiselno organiziranost ter podobne deleže temeljnih in strokovnih predmetov. Splošna izbirnost je med posameznimi programi dokaj različna in je predvsem odsev specifičnosti ali programa ali gospodarskega prostora, kateremu je študijski program namenjen. Vsi programi razpoznavajo potrebo po strokovnih specifičnostih in to udeležajo z oblikovanjem ustreznih študijskih smeri. Vsem programom je skupno, da dajejo poudarek na individualnem raziskovalnem delu, ki je zagotovilo za uspešno delovanje magistrstov teh študijev v gospodarskem prostoru.

4.1.e Možnosti za vključevanje programa v mednarodno sodelovanje (mobilnost) oz. skupni evropski visokošolski prostor

Vsi primerjani programi podpirajo mednarodno sodelovanje v omejenem obsegu, ki ga regulirajo zakonsko. UL FS s svojim študijskim programom prav tako podpira mobilnost, ki je v skladu z veljavno regulativo na Univerzi v Ljubljani ter je podprta s strani mentorja magistrskega dela in odobrena z ustreznim sklepom Komisije za magistrski študij.

4.1.f Razlike med predlaganim in tujimi programi glede na specifične potrebe in pogoje domačega gospodarstva in javnih služb

Študijski program **STROJNIŠTVO** je zelo primerljiv s tujimi programi. Ta ugotovitev velja tako za vsebinsko sestavo programa kot tudi za njegovo strukturo. Predvsem gre za izpostavit

zavedanje UL FS, da strokovno odgovorno podpira ustanavljanje novih študijskih smeri, v okviru katerih bodo organizirano predstavljene vsebine, ki so še kako aktualne v današnjem času.

4.1.g Usklajenost s predpisi EU pri reguliranih poklicih

Izobraževanje na področju programov strojništva ne spada med regulirane poklice, kar velja tudi za pričujoči program.

5. Podatki o mednarodnem sodelovanju visokošolskega zavoda

Preglednica 5.1-a: Mednarodni bilateralni projekti (države članice EU)

Pogodba / Nosilec	Naslov projekta	Trajanje projekta
prof.dr. A. Sluga	SLO- Portugalska; Adaptivni distribuirani proizvodni sistemi; virtualna podjetja	2004-2006
prof.dr. A. Sluga	SLO-Portugalska; Adaptivni distribuirani proizvodni sistemi-konceptualni okvir za kolaborativno načrtovanje in operacije obdelovalnih delovnih sistemov	2006-2008
prof.dr. I. Emri	SLO-Portugalska; Vpliv termo-mehanske zgodovine na formiranje strukture semikristaličnih polimerov med procesom predelave	2004-2006
prof.dr. M. Boltežar	SLO-Portugalska; Eksperimentalna modelna analiza sestavljenih struktur	2004-2006
prof.dr. I. Emri	SLO-GB; Določitev lezenja in relaksacije z uporabo »Springloading« metod«	2006
prof.dr. M. Junkar	SLO-GB; Nadzor obrabe elektrode pri mikro elektroerozijskem procesu	2006
prof.dr. K. Kuzman	SLO-Madžarska; Integral control of sheet metal forming process by FEM simulations	2005-2006
i.prof.dr. D. Noe	SLO-Romunija; Feature-based modelling, simulation and remote control of robot vision assembly	2005-2007
prof. dr. I. Emri	SLO-Češka; Mehanske lastnosti nanostrukturnih biopolimerov	2006-2008
prof. dr. J. Grum	SLO-Češka; Zagotavljanje varnega delovanja dinamično obremenjenih jeklenih konstrukcij z detekcijo akustične emisije	2007-2008
prof.dr. M. Junkar	SLO-Francija; Optimalna zasnova pri izdelavi mikroizdelkov z alternativnimi tehnologijami - Proteus	2005-2006
prof.dr. B. Širok	SLO-Francija; Monitoring kavitacije v hidravličnih strojih - Proteus	2006-2007
prof.dr. M. Junkar	SLO-Danska; Izboljšanje natančnosti mikroelektroerozijske obdelave	2006-2008
prof. dr. I. Emri	SLO-ČEŠKA Razvoj in karakterizacija polimernih nanokompozitov	01.01.2008 – 31.12.2009
prof. dr. I. Emri	SLO-ČEŠKA Razvoj tankih polimernih plasti za medicinske aplikacije	01.01.2008 – 31.12.2009
prof. dr. J. Grum	SLO – MADŽARSKA Matematični model termičnih procesov	01.01.2008 – 31.12.2009
doc.dr. D. Klobčar	SLO- POLJSKA ; Spajanje z gnerenjem (FSW) tečko varivih Al zlitin za litje z magnerijevimi zlitinami	01.01.2008 – 31.12.2009
prof. dr. I. Emri	SLO – POLJSKA; Proizvodna tehnologija in raziskave	01.01.2008 –

	mehanskih lastnosti kovinsko-polimernih hibridnih elementov	31.12.2009
prof. dr. A. Sluga	SLO – PORTUGALSKA, Normalizacija elementarnih proizvodnih gradnikov za dinamično integracijo distribuiranih virtualnih in vsepovsodnih sistemov	01.01.2008 – 31.12.2009
prof.dr.I.Emri	SLO –PORTUGALSKA, Polimerni nanokompoziti z oblikovano funkcionalnostjo in trajnostjo z modificiranjem začetne kinetike	01.01.2008 – 31.12.2009
prof. dr. J. Grum	SLO – ROMUNIJA; Noninvasive evaluation by electromagnetic precedures and elastic waves of carbon epoxy composites; data fusion and reparation classification	01.01.2010 – 31.12.2011
prof. dr. J. Grum	Slo – MADŽARSKA; Numerica Optimisation of Steel Hardening Processes	01.01.2010 – 31.12.2011
prof. dr. B. Širok	Slo – FRANCIJA (PROTEUS); Development of experimental and numerical methods of cavitation erosion	01.01.2009 – 31.12.2010
prof. dr. J. Kopač	Slo – FRANCIJA (PROTEUS); Sustainable Development and Characterization of Machining Processes	01.01.2010 – 31.12.2011

Preglednica 5.1-b: Mednarodni bilateralni projekti (države nečlanice EU)

Pogodba / Nosilec	Naslov projekta	Trajanje projekta
i.prof.dr. P. Butala	SLO-BIH; Razvoj virtualnega laboratorija za proizvodne sisteme	2006-2007
i.prof.dr. J. Kramar	SLO-BIH; Doprinos k reševanju problemov kompleksne analize mehanskih sistemov	2006-2008
prof.dr. M. Soković	SLO-BIH; Razvoj modela managementa informacijskega sistema (MIS) za majhna in srednje velika podjetja (MSP) v luči sodobnih tehnologij razvoja	2006-2008
i.prof.dr. I. Polajnar	SLO-BIH; Uporovno varjenje bakrenih pločevin v proizvodnji domo-oprema	2006-2008
prof.dr. I. Emri	SLO-ZDA; Inteligentna vlakna za medicinske aplikacije	2005-2008
prof.dr. M. Soković	SLO-Srbija in Črna gora: Razvoj sistema za načrtovanje izdelkov kompleksne oblike z uporabo vzratnega inženiringa	2005-2009
prof.dr. M. Soković	SLO-Srbija in Črna gora; Izboljšanje poslovnih procesov na bazi sistema managementa z uporabo umetne inteligence	2006-2008
prof.dr. J. Vižintin	SLO-Srbija in Črna gora; Raziskava možnosti delovanja triboloških sistemov brez maziva ali z mikro-nano mazalnimi filmi	2005-2006
prof.dr. K. Kuzman	SLO-Srbija in Črna gora; Simulacijske metode pri optimiranju sodobnih izdelovalnih sistemov	2006-2008
prof.dr. J. Diaci	SLO-Srbija in Črna gora; Optodinamski vidiki lasersko inducirane preboja v tekočinah	2006-2008
prof.dr. J. Duhovnik	SLO-Srbija in Črna gora; Celovit razvoj izdelkov	2008-2009
prof.dr. B. Širok	SLO-Makedonija; Diagnostična metoda kontrole delovanja hladilnih stolpov	2006-2007
prof.dr. I. Prebil	SLO-Hrvaška; Vpliv malocikličnega utrujanja materiala na nosilnost zobnikov z veliko stopnjo profilnega prekritja	2006-2007
prof.dr. J. Duhovnik	SLO-Hrvaška; Sistem PDM v proizvodnem sestavu male in srednje serije z vključeno ekologijo in zaščito okolja	2006-2007
prof.dr. J. Grum	SLO-Hrvaška; Matematično modeliranje toplotnih procesov	2007-2008
prof. dr. J. Vižintin	SLO-Rusija; Delovanje pogonskih sistemov brez maziva ali z	2005-2007

	mikronano mazalnimi filmi	
prof. dr. I. Emri	SLO-Rusija; Adaptronski sistemi v aviokozmičnih konstrukcijah	2005-2007
prof.dr. E. Govekar	SLO-Ukrajina; Razvoj medmrežnega informacijskega sistema za povečanje konkurenčnosti proizvajalcev in uporabnikov laserskih sistemov in tehnologij	2007-2008
doc.dr. M. Hočevar	SLO-Izrael; Razvoj robotskega sistema za ciljni nanos fitofarmaceutskih sredstev v sadovnjakih in vinogradih	2006-2008
prof.dr. M. Kalin	SLO-Indija; Tribološke lastnosti nanostrukturnih keramičnih kompozitnih materialov	2006-2007
i. prof. dr. P. Butala	SLO – BIH; Razvoj virtualne koordinacijske enote za koordinacijo procesov v mrežnih proizvodnih sistemih	01.01.2008 – 31.12.2009
prof. dr. J. Duhovnik	SLO – BIH ;Zasnova optimalnega modela tehničnega informacijskega sistema (PDMS) za mala in srednja proizvodna podjetja na področju BiH	01.01.2008 - 31.12.2009
prof. dr. M. Sokovič	SLO –Črna Gora Izboljšanje poslovnih procesov na bazi sistema managementa z uporabo umetne inteligence	01.04.2006 – 31.03.2008
prof.dr.I.Emri	SLO – RUSIJA Vzpostavitev sinergijske platforme za prenos znanj tehnologij in raziskovalcev	01.01.2008 – 31.12.2009
i.prof.dr.B.Širok	SLO – RUSIJA Uporaba novih tehnologij in materialov pri proizvodnji kamene volne	01.01.2008 – 31.12.2009
prof.dr.M.Sokovič	SLO –SRBIJA Razvoj sistema za načrtovanje izdelkov kompleksne oblike z uporabo vzratnega inženiringa	01.01.2008 – 31.12.2009
prof.dr.I.Emri	SLO – ZDA Mehanske lastnosti nove generacije nanostrukturnih polimernih dentalnih vsadkov	23.02.2008 – 31.03.2010
prof.dr.J.Grumb	SLO – ZDA Lasersko modificiranje površin z legiranjem in kompozitno oplastenje	23.02.2008 – 31.03.2010
prof.dr.J.Kopač	SLO – ZDA Aplikacija principov trajnostnega razvoja v inovativnih obdelovalnih procesih za njihovo celostno izboljšanje	23.02.2008 – 31.03.2010
prof. dr. J. Kopač	SLO – TURČIJA; Machining of the Aerospace superalloys with high-pressure jet assisted cooling/lubrication conditions	01.01.2009 – 31.12.2011
doc. dr. M. Hočevar	SLO – KITAJSKA; Development of optical flow meter for open flows	01.07.2009 – 30.06.2011
prof. dr. J. Duhovnik	SLO – ZDA; PDM systems in SMEs	01.07.2009 – 30.06.2012
prof. dr. I. Emri	SLO – ZDA; New generation osteointegrative gradient materials in medical applications	01.07.2009 – 30.06.2012
prof. dr. J. Kopač	SLO – BIH; Sustainable Development and Characterization of Machining Processes and Analysis of Machine Tool Dynamics	01.01.2010 – 31.12.2011
prof. dr. F. Kosel	SLO – BIH; Research of methods for fluid flow vector measurements with constant temperature anemometer	01.01.2010 – 31.12.2011
prof. dr. Karl Kuzman	SLO – MAKEDONIJA; Advanced MMC (Metal Matrix Composite) materials and their applications in manufacturing technologies	01.01.2010 – 31.12.2011
prof. dr. J. Kopač	SLO – HRVAŠKA; Ecological justification of application of advanced cutting processes	01.01.2010 – 31.12.2011
doc. dr. U. Stritih	SLO – TURČIJA; Thermal energy storage from Efficient utilisation of Solar Energy	01.01.2010 – 31.12.2012

prof. dr. M. Soković	SLO – ČRNA GORA; Improvement of environmental management system using multisoftware	01.01.2010 – 31.12.2011
----------------------	---	-------------------------

Preglednica 5.2: Drugi raziskovalni projekti

Naslov projekta (nosilec)	Naročnik	Trajanje od - do
J1-9368-0106 -Novi nanostrukturni materiali z ogromnim elektromehanskim odzivom mehko elastičnostjo in nenavadnimi fizikalnimi lastnostmi; odgovorni nosilec dr.D.Bračun	ARRS	2007-2010
J2-7116-0104 - Polimerni nano kompoziti; odgovorni nosilec prof.dr.I.Emri	ARRS	09.05-08.08
J2-7220-1555 - Razvoj konstitutivnih modelov za pet polimere pri izjemnih hitrostih deformacije; odgovorni nosilec prof.dr.I.Emri	ARRS	09.05-08.08
J2-9631-0782 - Mehanizmi in formiranje triboloških nano plasti pri mejnem mazanju; odgovorni nosilec prof.dr. M. Kalin	ARRS	01.07.-12.09
J2-9536-0782 - Modeliranje anatomskih struktur za analizo obremenitev in poškodb udeležencev v prometnih nesrečah; odgovorni nosilec prof.dr. I. Prebil	ARRS	01.07-12.09
J2-9736-0782 - Povečanje iskalnega prostora v fazi snovanja inov.izdelkov; odgovorni nosilec izr.prof.dr. R. Žavbi	ARRS	01.07-12.09
L2-6698-0782 - Računalniška analiza delovanja parnih postrojenj TE Toplarna; odgovorni nosilec izr.prof.dr. M. Sekavčnik	ARRS	07.04-06.07
L2-6691-0782 - Razvoj okolju prijaznega integriranega električnega motor-gener.; odgovorni nosilec prof.dr. F. Trenc	ARRS	07.04-06.07
L2-6591-0782 - Optimiranje aeroakustičnih lastnosti kondenzatorjev sušilnikov; odgovorni nosilec prof.dr. B. Širok	ARRS	07.04-06.07
L2-6590-0782 - Raziskava možnosti delovanja triboloških sistemov brez maziva; odgovorni nosilec prof.dr. J. Vižintin	ARRS	07.04-06.07
L2-6655-1615 Dinamični odziv gradnikov hidravličnega cevne sistema; odgovorni nosilec prof.dr. I. Žun	ARRS	07.04-06.07
L2-6313-1555 Optimiranje izdelovalnih tehnologij jeklenih polizdelkov za avt.ind.; odgovorni nosilec prof.dr. J. Kopač	ARRS	07.04-06.07
L2-6523-0782 - Razvoj propelerjev in vetrnic iz inteligentnih materialov; odgovorni nosilec prof.dr. F. Kosel	ARRS	07.04-06.07
L2-6588-0782 - Maloserijska proizvodnja pločevinskih mezo komponent; odgovorni nosilec prof.dr. K. Kuzman	ARRS	07.04-06.07
L2-6625-0782 - Raziskave in razvoj prenosnikov za povečanje učinkovitosti...; odgovorni nosilec prof.dr. A. Poredoš	ARRS	07.04-06.07
L2-6471-0600 - Razvoj metodologij za ocene tveganj v cestnih predorih; odgovorni nosilec doc.dr. J. Modic	ARRS	07.04-06.07
L2-6219-0782 - Parametrični površinski model kopita; odgovorni nosilec prof.dr.J. Duhovnik	ARRS	07.04-06.07
L2-6525-0795 - Analiza virtualnega prototipa; odgovorni nosilec prof.dr.J. Duhovnik	ARRS	07.04-06.07
L2-6600-0782 - Razvoj nova kardiovaskularne kirurške tehnike z uporabo PA mat.;	ARRS	07.04-06.07

odgovorni nosilec prof.dr.I. Emri		
L2-6521-0782 - Razvoj orodij in izdelkov za tlačno litje; odgovorni nosilec prof.dr. J. Grum	ARRS	07.04-06.07
L2-6598-0782 - Diodni in diodno črpani laserski sistemi in njihova uporaba; odgovorni nosilec i.prof.dr. J. Diaci	ARRS	02.04-01.07
L2-7172-0782 - Izboljšani prenos toplote pri vrenju; odgovorni nosilec i.prof.dr. I. Golobič	ARRS	09.05-08.08
L2-7186-0106 - Novi direktni el. sistemi; odgovorni nosilec prof.dr. M. Junkar	ARRS	09.05-08.08
L2-7298-0782 - Razvoj inteligentnega diagnostičnega sistema za rotacijske stroje; odgovorni nosilec prof.dr. J. Vižintin	ARRS	09.05-08.08
L2-7349-0782 - Biomasa za celovito energetske oskrbo; odgovorni nosilec i.prof.dr. V. Butala	ARRS	09.05-08.08
L2-7170-0782 - Optodinamska karakterizacija in nadzor laserskih procesov ...; odgovorni nosilec i.prof.dr. J. Diaci	ARRS	09.05-08.08
L2-7288-0782 - Razvojno napovedovanje vzdržljivosti pogonskih jermenov; odgovorni nosilec prof.dr. M. Nagode	ARRS	09.05-08.08
L2-9563-0782 - Računalniško podprto oblikovanje in izdelava kopit; odgovorni nosilec dr. T. Kolšek	ARRS	07.07-06.10
L2-9627-0782 - Optimiranje direktnega pogonskega sistema za električna dvokolesna vozila; odgovorni nosilec dr. J. Valentinčič	ARRS	07.07-06.10
L7-9391-0782 - Medicinske inovacije z lasersko triangulacijo; odgovorni nosilec prof.dr. J. Možina	ARRS	07.07-06.10
L2-9428-0782 - Optimiranje energetskih in ekoloških parametrov TE kurjenja s premogom; odgovorni nosilec i.prof.dr. J. Oman	ARRS	01.07-12.09
L2-9407-0782 - Razvoj sestavin in sistemov vodne pogonsko krmilne hidravlike; odgovorni nosilec doc.dr. J. Pezdirnik	ARRS	01.07-12.08
L2-9692-1615 - Hidravlične karakteristike specifično počasne vertikalne cevne tur.; odgovorni nosilec prof.dr. I. Žun	ARRS	01.07-12.09
L2-9559-0782 - Analiza procesov laserskega varjenja in lastnosti vara; odgovorni nosilec prof.dr. J. Tušek	ARRS	01.07-12.09
L2-9379-0782 - Veljavno modeliranje dinamičnega obnašanja kompleksnih struktur; odgovorni nosilec i.prof.dr. M. Boltežar	ARRS	01.07-12.09
L2-0388-0795 – Razvoj elektronske merilne platforme Power Q4, i.prof.dr.S.Dolinšek	ARRS	02.08-01.11
L2-1111-0782 – Robustni maloserijski procesi preoblikovanja, prof.dr.K.Kuzman	ARRS	02.08-01.11
L2-0937-0782 – Termo-mehansko obremenjeni izpušni kolektor in njegova zdržljivost, i.prof.dr.M.Nagode	ARRS	02.08- 01.11
L2-0633-0782 – Nanostrukturirani polimerni implantati v medicini, prof.dr.I.Emri	ARRS	02.08-01.11
Z2-7311-0782 - Doprinosi k CFD in njihova uporaba na motorjih z notranjim izgorevanjem; odgovorni nosilec dr. T. Katrašnik	ARRS	09.05-08.07
M2-0118- Raziskava uporabe sistemov brezpilotnih letal v SLO vojski; odgovorni nosilec doc.dr. T. Kosel	ARRS	06.06-05.08

M2-0112 - Nadgradnja lahkih kolesnih oklepnih vozil; odgovorni nosilec dr. R. Kunc	ARRS	06.06-05.08
M2-0126 - Sistem za analizo eksploatacijskih sposobnosti volaških vozil; odgovorni nosilec prof.dr. I. Prebil	ARRS	06.06-05.08
M2-0123 - Inteligentne zaščitne kompozitne plošče in lupine; odgovorni nosilec prof.dr. I. Emri	ARRS	06.06-11.07
M2-0125- IJS - Pametne funkcionalne prevleke za povečanje obstojnosti struktur in komponent za obrambne namene; odgovorni nosilec prof.dr. J. Vižintin/prof.dr. J. Kopač	ARRS	01.06-12.08
V4-0383 - IHP - Proizvodnja surovin in izdelava biodizla in biomaziv za SLO trg; odgovorni nosilec prof.dr. J. Vižintin	ARRS, MK, MOP, MP	04.07-09.08
M2-0117- Fotona - Univerzalna medicinska naprava XD-3; odgovorni nosilec prof.dr. J. Diaci	ARRS	01.06-12.08
M2-0102-IJS - Razvoj supertrdnih PA folij z dodatki titanatnih nanocevk; odgovorni nosilec prof.dr. I. Emri	ARRS	06.06-11.08
M2-0111-Politehnika - Prototip letečega brezpilotnega avtonomnega sistema na hibridni pogon- taktična študija; odgovorni nosilec prof.dr. J. Diaci/i.prof.dr. I. Golobič	ARRS	01.06.-12.07
V1-0297 - Slovenija in prehod na ekonomijo vodika-SPEV; odgovorni nosilec izr.prof.dr. M. Sekavčnik	ARRS, MG	2006-2007
M2-0101-Domel - Sistem gorivnih celic ...; odgovorni nosilec izr.prof.dr. M. Sekavčnik	ARRS	06.06-11.08
M3-0230 - LASTRID; odgovorni nosilec dr. D. Bračun	ARRS, MO	08.07-12.09
M3-0232-IFB - Razvoj multifunkcionalni,prenosnih, integriranih, bioanalitskih sistemov in metod za hitro detekcijo nevarnih agensov v vodi in hrani; odgovorni nosilec dr. R. Petkovšek	ARRS, MO	08.07-12.09
M1-0239 - Integrirani sistem za določanje absolutne geografske lokacije oddaljenih ciljev; odgovorni nosilec prof.dr. J. Diaci	ARRS,MO	08.07-12.09
M1-0212 - Razvoj sistemov za spremljanje kratkotrajnih procesov pri delovanju strelnega orožja in preizkušanja zaščitne opreme; odgovorni nosilec i.prof.dr. I. Golobič	ARRS,MO	08.07-12.09
L2-2323 Bliskovni vlakenski laserji velikih vršnih moči na osnovi mikro-strukturiranih aktivnih optičnih vlaken, doc.dr. R. Petkovšek	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
L2-2110 Integrirani Diagnostični Sistem za Pogonske sklope, prof.dr. J. Vižintin	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
L2-2303 Razvoj modificirane robustne varilne naprave za MIG/MAG varjenje visokotrdnostnih jekel, prof.dr. J. Grum	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
L2-2292 Vibriakustični konstrukcijski elementi na osnovi odpadnih pnevmatik, prof.dr. I. Emri	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
L2-2148 Razvojna metoda za modeliranje posledic pri ekstremno obremenjenih konstrukcijah, prof.dr. M. Fajdiga	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
L2-2146 Razvoj magnetnega hladilnika, prof.dr. A. Poredoš	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012

L2-2001 Avtonomni delovni sistemi, prof.dr. A. Sluga	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
J2-2039 Management izdelovalnih tehnologij za trajnostni razvoj, prof.dr. J. Kopač	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
J2-2115 Uporaba nanodelcev kot aditivov v mazivih in tornih materialih, prof.dr. M. Kalin	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2011
J1-2352 Hibridni nanomateriali za samo-mazalne kompozite in za pretvorbo energije, prof.dr. M. Kalin (nosilna org. IJS)	ARRS	1.5.2009 - 30.4.2012
L2-3646 Optimizacija delovanja vodnih turbin s horizontalno osjo in nizko potopitvijo, prof. dr. Brane Širok	ARRS	1.5.2010 – 30.4.2013
L2-3652 Raziskava in razvoj integriranih prenapetostnih in zaščitnih naprav na osnovi plinskega odvodnika (GDT) v smeri zanesljive miniaturizirane tehnične rešitve, dr. Nikola Jelić	ARRS	1.5.2010 - 30.4.2013
L2-3640 Strukturna dinamika v avtomobilski industriji, prof. dr. Miha Boltežar	ARRS	1.5.2010 – 30.4.2013
L2-2100 Razvoj nove generacije trdih prevlek s pulznim naprševanjem, prof. dr. Mirko Sokovič	ARRS	1.5.2009 – 30.4.2012
V2-0501 Slovenija – nizkoogljikna družba, izr.prof. dr. Mihael Sekavčnik	ARRS	1.9.2008 – 31.8.2011
L2-0947 Termo-mehansko obremenilni izpušni kolektor in njegova vzdržljivost, prof. dr. Marko Nagode	ARRS	1.2.2008 – 30.1.2011
J2-0927 Trajnostni razvoj obdelovalnih procesov, prof. dr. Janez Kopač	ARRS	1.2.2008 – 30.1.2011

Preglednica 5.3: Evropski projekti 5. in 6. okvirnega programa

Pogodba Nosilec	Naslov projekta	Trajanje projekta
ENK6-CT-2002-00605; prof.dr.I.Žun	PREVERO - Experimental and CFD technology for preventive reduction of Diesel engine emissions caused by cavitation erosion	01.09.2002- 31.08.2006
HPRN-CT-2002-00204; prof.dr.I.Žun	Heat and mass tranfer in micro-channels	01.09.2002- 31.08.2006
No. 510325; i.prof.dr. V. Butala	SSA; Large-scale integration of RES-E and co-generation into energy supplies in Associated Candidate Countries - CEERES	15.4.2005- 14.7.2006
No. NMP2-CT-2004- 507487 prof.dr. A. Sluga	NoE; Virtual Research Lab for a Knowledge Community in Production - VRL KCiP	1.6.2004- 31.5.2008
No. 500274 prof.dr. M. Junkar	Noe; Muti-Material Micro manufacture Technologies and Applications - 4M	1.10.2004- 30.9.2008
COLL-CT-2006 No. 030208 prof.dr. K. Kuzman	TNO; Magnesium Forged Components for Structural Lightweight Transport Application - MagForge	01.07.06- 30.06.09
No. NMP2-CT-2005-	IP; Centreless GRInding Simunalton Part II - CEGRIS	1.11.2005-

016457 prof.dr. J. Kopač	II	1.11.2008
No. 015684 prof.dr. M. Fajdiga	SME; Maintenance and Protection of Bells - PROBELL	01.10.05- 30.09.07
No. 013800 i.prof.dr. P. Butala	CA; European Virtual Center for Innovation Excellence Assessment - VIVA	1.7.2005- 30.6.2007
No. FU06-CT-2004-00083 prof.dr. J. Duhovnik	EUROATOM; Analysis of Narrow support of W7-X Magnet system under cyclic loading conditions - P4	2.6.06-31.12.07
No. FU06-CT-2004-00083 prof.dr. J. Duhovnik	EUROATOM; Integrated tokamak modelling with externally coupled core and edge transport codes - P1	01.10.06- 31.12.07
No. FU06-CT-2005-00063 prof.dr. J. Duhovnik	EUROATOM; Analysis, Design and Manufacture of Local Machining Tools for Blanket Module Flexible Support Housing -LOMAC - T4	01.10.05- 01.11.06
No. FOU6-CT-2003-00321 prof.dr. J. Duhovnik	EUROATOM cost scharing; Investigation of boundary conditions for fusion plasma and their implementation in existing and future simulations codes - EUROATOM	01.12.03 - 31.12.06
No. MEST-CT-2005-020263 i.prof.dr. M. Boltežar	MC; Advanced and New Simulation Methodes in Vehicle Vibro-acoustics Scientific Analysis, Experimental Verification and Development of Methodologies for the Industrial Application - SIM-VIA-2	15.4.2006- 14.4.2010
No. MRTN-CT-2006-035589 doc.dr. B. Podgornik	MC RTN; Characterisation of wear mechanisms and surface functionalities with regard to life time prediction and quality criteria-from micro to nano range - WEMESURF	1.11.2006- 31.10.2010
No. 3211-07-000175 prof.dr. J. Vižintin	MATERA-ERA NET; Wear Resistant Ductile Iron - DIWEAR	01.03.07 - 28.02.09
No. NMP2-CT-2004-505466 prof.dr. J. Kopač	Integrated Project; New design and manufacturing processes for high pressure fluid power - PROHIPP	01.11.06 - 31.05.08
No.TREN07/FP6EN / S07.70839/038639 prof.dr. S. Medved	Integrated Project /CONCERTO; Redevelopment of European Mining Areas into Sustainable Communities by Integrating Supply and Deman Side based on Low Extergy Principles - REMINING LOWEX	18.06.07 - 17.06.12
ICA2-CT-2002-10004 Prof. dr. V. Butala	Reducing fuel consumption and air pollution on industrial furnaces by high efficiency pebble-heaters and fluid-dynamics-valve - INCO COPERNICUS (5. OP)	01.09.2002 – 31.12.2009

Preglednica 5.4: Evropski projekti 7. okvirnega programa

Pogodba Nosilec	Naslov projekta	Trajanje projekta
No. 211804, prof. dr. J. Duhovnik	Fusion for ITER Applications - EUFORIA	01.01.2008 – 31.12.2010
No. FU06-CT-2006-00433	FUSION	01.01.2007 –

prof. dr. J. Duhovnik		31.12.2013
No. 216011 prof. dr. J. Vižintin / prof. dr. Mitjan Kalin	Mechanisms of interactions in nano-scale of novel ionic lubricants with functional surface - MINILUBES	01.10.2008 – 01.10.2012
No. 234324 prof. dr. J. Vižintin / prof. dr. M. Kalin	Tailoring of Tribological Interfaces for Clean and energy-Efficient Diesel and Gasoline Power Trains – 2020 INTERFACE	01.12.2009 – 30.11.2012
No. 229231 prof. dr. J. Možina / doc. dr. R. Petkovšek	Advanced Laser for Photovoltaic Industrial Processing Enhancement – ALPINE	01.09.2009 – 31.08.2012
No. 246252 prof. dr. B. Širok / doc. dr. M. Hočevar	Intelligent sensing and manipulation of sustainable production and harvesting of high valued crops, clever robots for crops - CROPS	01.10.2010 – 30.09.2014

Preglednica 5.5: Drugi EU projekti

No. EIE/04/104/SO7.38632 i.prof.dr. V. Butala	Intelligent Energy Europe; Field benchmarking and Market development for Audit methods in Air Conditioning - AUDITAC	01.01.2005-31.12.2006
No. EIE/04/234/SO7.38605 i.prof.dr. V. Butala	Intelligent Energy Europe; Boosting green electricity in 11 European regions - RES-E	01.01.2005-30.04.2007
No. EIE/04/082/SO7.38178 prof.dr. S. Medved	Intelligent Energy Europe; Enlarging Solar thermal systems in Multy-family houses,hotels,public buildings and social homes - SOLARGE	01.01.2005-31.12.2007
No. BCI/NEAC/PARTNER/03 prof.dr. M. Fajdiga	INTERREG IIIC; Network of EU Automotive Competence - INTERREG	21.1.2005-31.12.2007
EUREKA E13781 i.prof. dr. P. Butala	Razvoj, izdelava in testiranje prototipa avtomatskega skladiščenega sistema za zdravila in drugo - APOMAT	01.02.2006 31.1.2008
No.4.1031/Z/02-074/2002 prof.dr. A. Poredoš	EIE SAVE; European Certuified Heat -Pump Installer Implementation of an European Certification Scheme - EU-CERT.HP	01.01.2004 31.12. 2006
No.EIE/05/208/SI2.420214 prof.dr. S. Medved	EIE; Inteligent Energy Europa Programme - EAST-GRS	01.01.06 - 31.12.08
No.2006/123-363 prof.dr. I. Emri	Impact of Enlargement in EU Border regions; Strengthening of the competitiveness of Pomurje region through innovation and Life Long Learning (LLL)	18.09.06 - 17.09.08
No.2004-176011 prof.dr. J. Možina	Leonardo da Vinci; Laser Technology Educational Network - LASTED	1.12.2004-1.12.2007; 29.2.2008
No.2005UK/05/B/F/PP-162_332 prof.dr. S. Medved	Leonardo da Vinci; Energy Training for European Buildings - ET4EB	1.10.2005-30.9.2007
No. 3211-07-000149	EUREKA; Production technology optimization for	2007-2009

prof.dr. J. Vižintin	rollers from Semi High Speed Steel - ROPTIM	
No. 3311-07-837001 prof.dr. J. Vižintin	COST; Triboscience and tribolotechnology: Superior friction and wear control in engines transmissions - COST 532	01.01.2007 01.09.2010
No. 3311-07-837001 i.prof.dr. I. Grabec	COST; Physics of Risk - COST P10	01.01.2007 19.12.2011
No. 3311-07-837001 prof.dr. E. Govekar	COST; Physics of Droplets - COST P21	01.01.2007 01.09.2011
EIE/07/117/SI2.466838 prof.dr.S.Medved	Transfer of experience for the development of solar thermal products - TRANS SOLAIR	01.11.2007 – 31.12.2009
EIE/07/117/SI2.466705 i.prof.dr.V.Butala	Hamonazing Air Conditioning inspection and Audit procedures in the tertiary building sector - HARMONAC	01.09.2007 - 31.08.2010
EIE/06/034/SI2.446612 prof.dr.S.Medved	Increasing the market implementation of Solar-air-conditioning systems for small and medium applicatrions in residential and commercial buildings - SOLAIR	01.01.2007 - 31.12.2009
IEE/09/631/SI2.558225 prof. dr. S. Medved	Master and Post Graduate education and training in multidisciplinary teams implementing EPBD and beyond – IDES-EDU	03.06.2010 – 02.06.2013
EUREKA E! 4212 i.prof.dr.Z.Kampuš	Development and implementation of new PIM binder system using advanced methods - DIPIMAN	24.01.2008 - 31.01.2010
EUREKA E! 4177 prof.dr. A.Sluga	Ubiquitous oriented embedded systems for globally distributed factories of manufacturing enterprises – PRO FACTORY UES	01.07.2008 – 30.06.2011
EUREKA E! 4480 Izr. prof. dr. Miha Boltežar	Optimizacija modalnih lastnosti vitalnih dinamično obremenjenih avtomobilskih delov za povečanje odpornosti na utrujanje - OMDAP	01.01.2009 – 01.07.2010
No. 4-23-2008 South-Eastern European Science cooperation initiative Izr.prof dr. M. Sekavčnik	Environmentally Usage of Power	18.4.2008 – 30.4.2009
ERDF – Interreg IIIA prof. dr. J. Duhovnik, prof. dr. M. Fajdiga, prof. dr. M. Starbek, prof. dr. E. Govekar, izr. prof. dr. N. Herakovič	CROSS INNO (Cross border network for innovation and technology cooperation between SME's and research)	01.01.2010 – 31.12.2011
ERDF – MHEST izr. prof. dr. M. Sekavčnik	Center odličnosti Nizkoogljične tehnologije – CO NOT	2009 – 2013
EUREKA E! 4550 prof. dr. J. Kopač	Razvoj trajnostne & inovativne kriogene tehnologije odrezavanja – SUSCRYMAC	01.02.2009 – 01.01.2012
EUREKA E! 4548 doc. dr. N. Herakovič	Razvoj novih akumulatorjev, materialov in tehnologije za izdelavo naprednih pnevmatičnih in hidravličnih ventilov – DE AMATECH	01.02.2009 – 01.01.2012
EUREKA E! 4954 prof. dr. J. Možina /	Intelligent Laser Sources in Medicine - ILUMEN	30.06.2009 – 30.06.2012

doc. dr. M. Jezeršek		
EUREKA E! 4957 prof. dr. J. Kopač / doc. dr. Peter Krajnik	Construction of heavy duty punch grinding machine - PUNCH GRIND	01.03.2010 – 01.05.2012
EUREKA E! 5403 prof. dr. B. Širok / doc. dr. M. Hočevar	Modular system for adjustable spraying and navigation in orchards and greenhouses - MSASN	01.03.2010 – 31.12.2012
EUREKA E!4957 izr. prof. dr. N. Herakovič	Development of next generation molding process for multi-phrase polymer products - NGMOLDING	24.06.2010 – 01.05.2012
EUREKA E! 5343 izr. prof. dr. P. Butala	Collaborative platform for operations support of work systems – PRO-FACTORY COMOS	24.06.2010 – 01.01.2013
EUREKA E!5783 prof. dr. K. Kuzman	Innovative Eco Freindly Processing Of Volumetric Sheet Metal Components – PRO-FACTORY ECOCAN	01.11.2010 – 01.07.2013
EUREKA E!5855 doc. dr. P. Podržaj	The development of a new resistance welding controller - RWC	01.11.2010 – 01.10.2013
EUREKA E!6268 doc. dr. T. Kosel	Development of sail system with inhibition of induced drag effect for radical improving of aerodynamic performance - SAILPOWER	01.01.2011 – 01.01.2014
LIFE + LIFE08 ENV/E/000167 prof. dr. M. Junkar / dr. A. Lebar	Ice jet technology pilot plant, for drastically reducing waste produced by abrasive water jet cutting techniques - ICEJET	01.01.2010 – 31.12.2012
LLP – Erasmus prof. dr. I. Emri	European Masters in Engineering Rheology - EURHEO	
LLP – Tempus Prof. dr. M. Soković	Education and Training of institutions in Quality management and Metrology - ETIQUM	01.12.2007 – 30.01.2010
LLP – Tempus Prof. dr. M. Soković	Improvement of Student's Internship in Serbia - ISIS	
LLP – Tempus izr. prof. dr. N. Herakovič	Production and Profitability improvement in Serbia Enterprises by adopting Lean Thinking Philosophy and strengthening Enterprise Academia connections - LeanEA	15.10.2010 – 14.10.2013
LLP - Leonardo da Vinci Prof. dr. J. Kopač	Experience Transfer Model - ETM	15.10.2010 – 14.10.2012
COST Action TU0802 doc. dr. C. Arkar	Next generation cost effective phase change materials for increased energy efficiency in renewable energy systems in buildings. NeCoE-PCM	28.01.2009 – 23.11.2012
COST project TD0804 prof. dr. M. Čudina	Soundscape of European Cities and Landscapes	29.06.2009 – 23.11.2012
COST TUD Action TU0901 prof. dr. M. Čudina	Integrating and Harmonizing Sound Insulation Aspects in Sustainable Urban Housing Constructions	23.06.2009 – 25.05.2013
ERA-NET – EraRASME prof. dr. E. Govekar	Modelling and prediction of traffic activity, driving conditions and critical states on roads network	04.05.2010 – 03.05.2013
ERA-NET - CORNET prof. dr. B. Širok, prof. dr. K. Kuzman	Application of Computational Fluid Dynamics for co- rotating Twin-Screw-Extruder to achieve optimized thermoplastic materials	01.06.2010 – 31.05.2012

ERA-NET MANUNET 3 prof. dr. M. Junkar / dr. Andrej Lebar	Tehnologija obdelave z abrazivnim vodnim curkom za izdelke za aeronavtični in navtični sektor	01.01.2010 – 31.12.2011
ERA-NET – EraSME izr. prof. dr. P. Butala	Čiščenje obnovljivih proizvodov - CLEANER	17.01.2011 – 16.01.2013
ESRR – MVZT prof. dr. J. Vižintin	Kompetenčni center za sodobne tehnologije vodenja (KC STV)	01.01.2011 – 31.12.2013
ESRR – MVZT prof. dr. B. Širok, prof. dr. I. Žun, prof. dr. A. Poredoš	Kompetenčni center – Napredni sistemi učinkovite rabe električne energije (KC SURE)	01.01.2011 – 31.12.2013
ESRR – MVZT prof. dr. J. Diaci	Kompetenčni center – Biomedicinska tehnika (KC BME)	01.01.2011 – 31.12.2013
ESRR – MVZT prof. dr. A. Poredoš, prof. dr. S. Medved	Kompetenčni center – Trajnostno in inovativno gradbeništvo (TIGR)	01.01.2011 – 31.12.2013

Preglednica 5.6: Mednarodne znanstvene prireditve

Naslov (nosilec)	Kraj	Datum	Število udeležencev
Evropska konferenca o tribologiji - ECOTRIB 2007, prof.dr. J. Vižintin	Ljubljana	12.06.2007 - 15.06.2007	195
9. mednarodna konferenca o menedžmentu inovativnih tehnologij MIT'2007, prof.dr. M. Junkar	Piran	05.09.2007- 07.09.2007	
12. mednarodna delavnica o eksperimentalni mehaniki, prof.dr. I. Emri	Portorož	12.08.2007- 18.08.2007	
Inovativna avtomobilska tehnologija - IAT'2007, prof.dr. M. Fajdiga	Rogla	10.05.2007- 11.05.2007	216
II. mednarodna konferenca o magnetnem hlajenju pri sobni temperaturi, prof.dr. A. Poredoš	Portorož	11.04.2007- 13.04.2007	
Uporaba sodobnih neporušitvenih metod v tehniki; prof.dr. J. Grum	Ljubljana	01.09.2008- 02.09.2008	
Posvetovanje o alternativnih gorivih, mazivih in tehnični diagnostiki; prof. dr. J. Vižintin	Ljubljana	18.11.2008 (načrtovana)	
13. mednarodna delavnica o eksperimentalni mehaniki, prof.dr. I. Emri	Portorož	17.08.2008- 23.08.2008	
1 st Joint ETPFG-EFCE Multi-Phase Meeting 2009 47 th European Two-Phase Flow Group Meeting 2009, prof.dr. I. Žun	Bled	03.06.2009- 23.08.2009	
14. mednarodna delavnica o eksperimentalni mehaniki, prof.dr. I. Emri	Portorož	16.08.2009- 22.08.2009	
Uporaba sodobnih neporušitvenih metod v tehniki; prof.dr. J. Grum	Ljubljana	01.09.2009- 03.09.2008	
Inovativna avtomobilska tehnologija – IAT '09	Nova Gorica	23.04.2009- 24.04.2009	

Preglednica 5.7: Gostovanje predavateljev s predavanji v tujini (skupaj s predavanji v okviru programa Socrates/Erasmus)

Predavatelj	Država/Institucija	Datum	Σ ur	Naslov predavanja
JOŽE VIŽINTIN	University of Cranfield, UK	Oktober 2007		
MIRKO SOKOVIĆ	University of Thessaly, GR	April 2007		
JANEZ KOPAČ	ENSAM, Cluny, F	Marec 2006		
JANEZ OMAN	Università di Bologna, I	Dec. 2005		
MIRKO SOKOVIĆ	University College Odense, DK	April 2005		
JANEZ KOPAČ	Silesian Technical University, Gliwice, PL	Dec. 2005		
MIRKO SOKOVIĆ	Silesian Technical University, Gliwice, PL	Dec. 2005		

Preglednica 5.8: Gostovanje tujih predavateljev s predavanji na FS

Predavatelj	Država/Institucija	Datum	Σ ur	Naslov predavanja
ČATIĆ IGOR	Fakultet za strojarstvo i brodogradnjo, Sveučilište u Zagreb, Hrvaška	Od 2002/03 do preklica		
TOMIYAMA AKIO	Kobe University, Japonska	Od 2004/05 do preklica		
BERGLES E. ARTHUR	Massachusetts institute of Technology, Massachusetts	Od 1997/98 do preklica		Izboljšan prenos toplote
IMRE HORVATH	TU Delft	Od 2001/02 do preklica	30	E-GPR European Global Product Realization
PAUL XIROCHAKIS	EPFL	Od 2001/02 do preklica	30	E-GPR
KLAUS MICHAELIS	TU Muenchen	Od 2002/03 do preklica	20	Tribologija, Pogonski sistemi
AMOL GORE	University Oulu, SF	maj 2006	6	
CRISTIAN DOICIN	TU Bucarest RO	maj 2006	6	
LESZEK DOBRZANSKI	Silesian University of Technology, Gliwice, PL	maj 2005	5	
JULIJAN DANUT	Politecnica, Cluj - Napoca, RO	april 2005	6	
AHMED KOVAČEVIĆ	London City University	Od 2004/06 do preklica	30	E-GPR
prof. dr. Siegbert Kuhn		03.11.2009		Integrated Tokamak Modelling
prof. dr. Zvi Katz	University of Johannesburg	01.06.2009		Self-organization – from nature to design and Manufacture
prof. dr. Dieter Schuocker	TUW	05.06.2009		Laser Assisted Forming
prof. dr. Michael D. Bryant	University of Texas	18.05.2009		Uporaba entropije v diagnostiki in degradacijskih procesih
prof. dr. Michael Deville	The EPFL – Swiss Federal Institute of Technology	26.02.2009		DNS and LES by spectral elements
prof. dr. Goran Putnik	University of Minho	17.12.2009		Virtuality in Manufacturing Systems and Enterprises: Thesis, Architecture and Implementations
prof. dr. Cristina	Kanada / University of Toronto	20.05.2010		Hierarchical Thermal Transport Modeling

Amon				and Simulation in Semiconductors from Nano to Macro Scales
prof. dr. Raimond Grimberg	Romunija / NI R&D Tech. Phys., Iasi	31.08.2010		NDE for carbon fiber reinforced plastics - CFRP

Preglednica 5.9: Sklenjene bilateralne študijske pogodbe s tujimi univerzami (brez programa Socrates/Erasmus)

Država	Institucija	Koda ins.
Poljska	CEEPUS I - Silesian University of Technology, Gliwice	PI-013 1996/2005
Romunija	CEEPUS II - Politehnica, Cluj - Napoca	RO-045 2005/2006
Hrvaška	Concurrent Product and Technology Development - Teaching, Research and Implementation of Joint Programs Oriented in Production and Industrial Engineering	CII-HR-0108-04-0910

Preglednica 5.10: Sklenjene bilateralne pogodbe v okviru programa Socrates/Erasmus

Država	Institucija	Koda ins.
Avstrija	Technische Universität Graz	A GRAZ02
Avstrija	Technische Universität Wien	A WIEN02
Češka	Vysoké učení technické v Brne	CZ BRNO01
Danska	University College – Vitus Bering Denmark Horsens	DK HORSENS03
Danska	Univesity of Southern Denmark	DK ODENSE01
Francija	ENSAM Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Metiers Paris	F PARIS062
Francija	Université Paris 13	F PARIS013
Francija	Univesité de Poitiers	F POITIER01
Francija	Université Joseph Fourier Grenoble 1	F GRENOBL01
Francija	Grenoble Inp Group	F GRENOBL22
Francija	Epf école d'ingénieurs	F SCEAUX01
Italija	Università di Bologna	I BOLOGNA01
Italija	Università degli Studi di Napoli Federico II	I NAPOLI01
Italija	Università degli Studi di Salerno	I SALERNO01
Italija	Università della Calabria	I COSENZA01
Nemčija	University of Wuppertal	D WUPPERT01
Nemčija	Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft	D KARLSRU05
Nemčija	Technische Universität München	D MUNCHEN02
Nemčija	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	D OLDENBU01
Nemčija	Fridrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	D ERLANGE01
Nemčija	Universität Fridericiana zu Karlsruhe	D KARLSRU01
Nemčija	Hochschuke Zittau/Görlitz	D ZITTAU01
Nemčija	Hochschule für angewandte Wissenschaften - Fachhochschule Aschaffenburg	D ASCHAFF01
Nizozemska	Eindhoven University of Technology	NL EINDHOV17
Poljska	Silesian University of Technology	PL GLIWICE01
Portugalska	Instituto politécnico de Bragança	P BRAGANC01
Portugalska	Universidade do Minho	P BRAGA01
Portugalska	Universidade do Porto	P PORTO02
Portugalska	Universidade técnica de Lisboa	P LISBOA04
Romunija	Universitatea »Politehnica« din Bucuresti	RO BUCURES11

Slovaška	Slovenská Technická Univerzita v Bratislave	SK BRATISL01
Španija	Universidad de Oviedo	E OVIEDO01
Španija	Universidad Politecnica de Valencia	E VALENCI02
Španija	University of Huelva	E HUELVA01
Španija	Univesitat Politècnica de Catalunya - ETSEIB	E BARCELO03
Španija	Universidad politècnica de Madrid	E MADRID05
Švica	University of applied sciences Northwestern Switzerland	CH WINDISCH02
Turčija	Suleyman Demirel universitesi	TR ISPARTA01
Turčija	Karabuk universitesi	TR KARABUK01
UK	University of Cranfield	UK CRANFIE01
UK	City university London	UK LONDON083

Preglednica 5.11: Dejanska izmenjava študentov

Študijsko leto	2009/10	2008/09	2007/08	2006/07	2005/06	2004/05
Študenti UL FS v tujini	13	6	8	2	5	3
Tuji študenti na UL FS	8	7	5	9	2+2	6+3

**Preglednica 5.12: Vključenost študentov v razvojne in strokovne projekte
Temeljni ali aplikativni projekti**

- Optimizacija delovanja vodnih turbin s horizontalno osjo in nizko potopitvijo (aplikativni raziskovalni projekt)
- Raziskava in razvoj integriranih prenapetostnih zaščitnih naprav na osnovi plinskega odvodnika (GDT) v smeri zanesljive miniaturizirane tehnične rešitve (akronim projekta je MINIGDT) (aplikativni raziskovalni projekt)
- Strukturna dinamika v avtomobilski industriji (aplikativni raziskovalni projekt)
- Avtonomni delovni sistemi (aplikativni raziskovalni projekt)
- Bliskovni vlakenski laserji velikih vršnih moči na osnovi mikro-strukturiranih aktivnih optičnih vlaken (aplikativni raziskovalni projekt)
- Hibridni nanomateriali za samo-mazalne kompozite in za pretvorbo energije (temeljni raziskovalni projekt)
- Integrirani Diagnostični Sistem za Pogonske sklope (aplikativni raziskovalni projekt)
- Management izdelovalnih tehnologij za trajnostni razvoj (temeljni raziskovalni projekt)
- Razvoj magnetnega hladilnika (aplikativni raziskovalni projekt)
- Razvoj modificirane robustne varilne naprave za MIG/MAG varjenje visokotrnostnih jekel (aplikativni raziskovalni projekt)
- Razvoj nove generacije trdih prevlek s pulznim naprševanjem (aplikativni raziskovalni projekt)
- Razvojna metoda za modeliranje posledic pri ekstremno obremenjenih konstrukcijah (aplikativni raziskovalni projekt)
- Vibriakustični konstrukcijski elementi na osnovi odpadnih pnevmatik (aplikativni raziskovalni projekt)
- Slovenija - nizkoogljčna družba (CRP)
- Uporaba nanodelcev kot aditivov v mazivih in tornih materialih (temeljni raziskovalni projekt)
- Nanostrukturirani polimerni implantati v medicini (aplikativni raziskovalni projekt)
- Razvoj elektronske merilne platforme PowerQ4 (aplikativni raziskovalni projekt)
- Robustni maloserijski procesi preoblikovanja (aplikativni raziskovalni projekt)
- Termo-mehansko obremenjeni izpušni kolektor in njegova zdržljivost (aplikativni raziskovalni projekt)
- Trajnostni razvoj obdelovalnih procesov (temeljni raziskovalni projekt)
- Medicinske inovacije z lasersko triangulacijo (aplikativni raziskovalni projekt)
- Novi nanostrukturni materiali z ogromnim elektromehanskim odzivom, mehko elastičnostjo in nenavadnimi fizikalnimi lastnostmi (temeljni raziskovalni projekt)
- Optimiranje direktnega pogonskega sistema za električna dvokolesna vozila (aplikativni raziskovalni projekt)

- Računalniško podprto oblikovanje in izdelava kopit (aplikativni raziskovalni projekt)

**Preglednica 4.4.13: Vključenost študentov v razvojne in strokovne projekte
Programske skupine**

- Inteligentni polimerni materiali in tehnologije
- Tranzientni dvofazni tokovi
- Tribologija
- Konstruiranje
- Management izdelovalnih Tehnologij za trajnostni razvoj
- Mehanika v tehniki
- Prenos toplote in snovi
- Proizvodni sistemi, laserske tehnologije in spajanje materialov
- Razvojna vrednotenja
- Sinergitika kompleksnih sistemov in procesov
- Energetsko strojništvo
- Inovativni izdelovalni sistemi
- Modeliranje v tehniki in medicini
- Zmanjševanje hrupa in njegovega vpliva na ljudi

6. Merila za priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko pred vpisom v študijski program pridobljena znanja, ki po vsebini in obsegu ustrezajo učnim vsebinam predmetov v Magistrskem študijskem programu II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program, priznajo kot opravljene študijske obveznosti. O priznavanju znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom, odloča Komisija za magistrski študij UL FS na podlagi pisne vloge študenta, priloženih pisnih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj ter v skladu s pravilnikom o postopku in merilih za priznavanje neformalno pridobljenega znanja in spretnosti, sprejetega na 15. seji Senata UL 29.5.2007.

Kandidatu se ob vpisu v Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program obseg ter vsebina tovrstnih znanj in spretnosti ovrednoti po sistemu ECTS in po presoji Komisije za magistrski študij prizna kot opravljena študijska obveznost v programu.

7. Pogoji za napredovanje po programu

7.1 Obveznosti študentov in pogoji za napredovanje študentov iz letnika v letnik

»Pogoj za napredovanje iz 1. v 2. letnik Magistrskega študijskega programa druge stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program so opravljene študijske obveznosti v obsegu najmanj 48 kreditnih točk po ECTS.

Študent se lahko izjemoma vpiše v 2. letnik tudi, če ni opravil vseh obveznosti, ki so določene s študijskim programom za vpis v višji letnik, kadar ima za to upravičene razloge, ki jih določa 153. člen Statuta UL (materinstvo, daljša bolezen, izjemne družinske in socialne okoliščine, priznan status osebe s posebnimi potrebami, aktivno sodelovanje na vrhunsko strokovnih, kulturnih in športnih prireditvah, aktivno sodelovanje v organih univerze) ali razlogov iz naslova obveznosti iz vzporednega študija, prehoda iz ene univerze na drugo, jezikovne težave (tuji študent), dodatne obremenitve zaradi mednarodne izmenjave ali povečanega obsega dela pri dodatnem razvojno raziskovalnem delu.

Študent ima po 240. členu Statuta UL pravico do uveljavljanja mirovanja statusa študenta v času materinstva, očetovstva ali bolniške odsotnosti, daljše od enega leta.«

7.2 Pogoji za ponavljanje letnika

»Študent, ki ni opravil vseh obveznosti, ki so določene s študijskim programom za vpis v višji letnik, lahko letnik ponavlja, če je dosegel vsaj 24 kreditnih točk po ECTS. V času študija lahko letnik ponavlja le enkrat.

7.3 Pogoji za podaljšanje statusa študenta

V skladu s 70. členom ZViS študentu, ki ne diplomira v dvanajstih mesecih po zaključku zadnjega semestra ali se med študijem ne vpiše v naslednji letnik, status študenta preneha. Študentu se iz upravičenih razlogov status študenta lahko tudi podaljša, vendar največ za eno leto. Študentke matere, ki v času študija rodijo, imajo pravico do podaljšanja študentskega statusa za eno leto za vsakega živo rojenega otroka.

V skladu z 240. členom Statuta UL študentu v času materinstva, očetovstva ali bolniške odsotnosti, daljše od enega leta, status študenta miruje.

8. Pogoji za dokončanje študija

Pogoj za dokončanje študija in pridobitev strokovnega naslova magister inženir / magistrica inženirka strojništva je, da kandidat uspešno opravi vse s programom določene študijske obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS in uspešno zagovarja magistrsko nalogo.

9. Določbe o prehodih med programi

Za prehod med programi se šteje prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal in nadaljevanje izobraževanja v Magistrskem študijskem programu druge stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program, v katerem se del študijskih obveznosti ali vse študijske obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvem študijskem programu, priznajo kot opravljene. Pri tem je potrebno upoštevati, da so prehodi možni le med študijskimi programi, ki ob zaključku zagotavljajo pridobitev primerljivih kompetenc. Prošnje kandidatov za prehod v Magistrski študijski program druge stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program in obseg priznanih študijskih obveznosti v študijskem programu bo individualno obravnavala Komisija za magistrski študij, skladno s 181. do 189. členom Statuta UL ter Pravilnikom FS o pogojih prehoda med študijskimi programi.

V skladu z Merili za prehode med študijskimi programi se kandidat lahko vključi v študij na Magistrski študijski program druge stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program, v kolikor se mu prizna vsaj polovica obveznosti po ECTS iz prvega študijskega programa, ki se nanašajo na obvezne predmete Magistrskega študijskega programa druge stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program.

Če je kandidatu v postopku priznavanja zaradi prehoda priznanih vsaj toliko in tiste kreditne točke, ki so pogoj za vpis v drugi letnik Magistrskega študijskega programa druge stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program, se kandidatu dovoli vpis v 2. letnik Magistrskega študijskega programa druge stopnje STROJNIŠTVO - Razvojno raziskovalni program.

10. Načini ocenjevanja

V skladu s 138. členom Statuta UL se uspeh na izpitu ocenjuje z ocenami od 1-10, pri čemer za pozitivno oceno štejejo ocene od 6 do 10. Podrobnosti glede preverjanja znanja ureja Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja študenta UL FS.

Po programu bodo izpiti pisni ali ustni, ocena pa je lahko v celoti pridobljena tudi s seminarskim ali projektnim delom, pri katerih se ocenjuje tudi priprava in ustna predstavitev. Podrobneje so načini ocenjevanja navedeni pri posameznih učnih načrtih predmetov.

Študentu se v celoti prizna predvideno število kreditnih točk (ECTS) za predmet (učno enoto), če uspešno opravi preverjanje znanja pri tem predmetu (učni enoti).

11. Struktura programa in način študija

11.1 Struktura programa in predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti

11.2 Kreditno ovrednotenje celotnega programa in posameznih učnih enot

Kreditno ovrednotenje programa je določeno s 95. in 96. členom Statuta Univerze v Ljubljani, ki sta ga sprejela Senat in Upravni odbor Univerze v Ljubljani, dne 21.12.2004. Predstavitveni zbornik UL je dostopen na spletnem naslovu

[http://www.uni-](http://www.uni-lj.si/files/ULJ/userfiles/ulj/InternationalRelationsZacasno/WelcomeGuideFEBRUARY2006.pdf)

[lj.si/files/ULJ/userfiles/ulj/InternationalRelationsZacasno/WelcomeGuideFEBRUARY2006.pdf](http://www.uni-lj.si/files/ULJ/userfiles/ulj/InternationalRelationsZacasno/WelcomeGuideFEBRUARY2006.pdf)

Tako obsega Magistrski študijski program II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program, katerega splošno strukturo prikazuje Preglednica 4.5.1, skupno 3000 ur oziroma 120 ECTS. Od tega je organiziranim študijskim oblikam namenjenih 2500 ur oziroma 100 ECTS ter 500 ur oziroma 20 ECTS raziskovalnemu delu za magistrsko delo, izdelavo magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela. Obveznost kreditno ovrednotena z 1 ECTS ustreza 25 uram študentovega dela. Skupno število ur vseh študijskih obveznosti je 750 ur (30 ECTS) na semester oziroma 1500 ur (60 ECTS) na letnik.

Predmetnik je sestavljen iz štirih stebrov predmetov, ki so poimenovani in so zanje uporabljene krajšave, kot sledi:

- obvezni splošni predmeti (OSP)
- obvezni strokovni predmeti (OST)
- izbirni strokovni predmeti (IST)
- splošni izbirni predmeti (ISP)

V program sodi še magistrsko delo (MAG) z magistrskim praktikumom, ki vključuje raziskovalno delo potrebno za izdelavo magistrskega dela ter zagovor magistrskega dela.

Obvezni splošni predmeti (OSP) vključujejo temeljna znanja matematike, fizike, matematičnega ter eksperimentalnega modeliranja. Delež OSP predmetov v predmetniku študijskega programa obsega ne glede na izbrano študijsko smer 12,5%, pri čemer študent izbira iz obstoječega nabora petih OSP predmetov glede na strokovne zahteve študijske smeri ali usmeritve.

Obvezni strokovni predmeti (OST) študentom zagotavljajo temeljna znanja s širšega področja strojništva, ki je specifično za izbrano študijsko smer. Povprečni delež OST predmetov (brez upoštevanja magistrskega dela) v predmetniku študijskega programa je ne glede na izbrano študijsko smer 35,83%, z upoštevanjem magistrskega praktikuma in magistrskega dela pa 52,5%.

Izbirni strokovni predmeti (IST) študentom omogočajo, da pridobijo poglobljena znanja iz specializiranih področij študijske smeri ali usmeritve. Izbirnost v najširšem pomenu je sicer v program vključena že kot izbira ustrezne študijske smeri, a IST predmete opredeljujemo ožje kot predmete, ki razvijajo predmetno specifične kompetence dane študijske smeri ali usmeritve. Povprečni delež IST predmetov v predmetniku študijskih smeri in usmeritev je 22,5%.

Splošni izbirni predmeti (ISP) vključujejo izbirne vsebine drugih študijskih smeri in programov, ki jih študent izbira prosto po lastni izbiri. Delež ISP predmetov v predmetniku študijskega programa se glede na izbrano študijsko smer spreminja od 10,0% do 12,5%. S ciljem doseganja strokovno raziskovalnega profila optimalne kakovosti magistra določene študijske smeri ali usmeritve se v okviru tega sklopa predlaga, vendar ne pogojuje, izbrane vsebine treh predmetov.

Magistrsko delo (MAG) z magistrskim praktikumom je zaključna obveznost v študijskem programu. V magistrskem praktikumu, ki je zasnovan kot intenzivno samostojno ali timsko raziskovalno delo v fakultetnem laboratoriju (ali v več različnih laboratorijih) ali v razvojnem oddelku gospodarskega podjetja, se študent v organizacijskem smislu praktično usposobi za redno delo po magisteriju, v vsebinskem smislu pa izključno za pripravo lastnega magistrskega dela. Študent v magistrskem delu razdeli bodisi raziskovalno (teoretično, eksperimentalno, numerično) usmerjeno temo ali pa razvojno aplikativno usmerjeno temo, ki jo uresniči v povezavi z industrijskim okoljem. Samo magistrsko delo je ovrednoteno s 15 ECTS, skupaj z magistrskim praktikumom pa 20 ECTS, kar predstavlja v celotnem študijskem programu 16,66% delež. Z izdelavo magistrskega dela ter njegovim uspešnim zagovorom študent zaključi vse s študijskim programom predpisane obveznosti.

Preglednica 11.1: Struktura študijskega programa

Zap.	Predmet	Tip	Semester				ECTS
			1.	2.	3.	4.	
1.	Obvezni splošni predmet 01	OSP	x				5
2.	Obvezni splošni predmet 02	OSP	x				5
3.	Obvezni splošni predmet 03	OSP			x		5
4.	Obvezni strokovni predmet 01	OST	x				5
5.	Obvezni strokovni predmet 02	OST	x				5
6.	Obvezni strokovni predmet 03	OST	x				5
7.	Obvezni strokovni predmet 04	OST		x			6
8.	Obvezni strokovni predmet 05	OST		x			6
9.	Obvezni strokovni predmet 06	OST		x			6
10.	Obvezni strokovni predmet 07	OST			x		5
11.	Obvezni strokovni predmet 08	OST			x		5
12.	Izbirni strokovni predmet 01	IST		x			6
13.	Izbirni strokovni predmet 02	IST		x			6
14.	Izbirni strokovni predmet 03	IST			x		5
15.	Izbirni strokovni predmet 04	IST			x		5
16.	Izbirni strokovni predmet 05	IST			x		5
17.	Splošni izbirni predmet 01	ISP	x				5
18.	Splošni izbirni predmet 02	ISP				x	5
19.	Splošni izbirni predmet 03	ISP				x	5
20.	Magistrski praktikum	OST				x	5
21.	Magistrsko delo	OST				x	15
Skupaj							120

11.3 Število in poimenska navedba učnih enot

Število predmetov v Magistrskem študijskem programu II. stopnje **STROJNIŠTVO** - Razvojno raziskovalni program odraža razvejanost programa. Predmetnik posamezne študijske smeri je zgrajen iz določenega deleža vsebin, ki so temeljne in pomembne za vse študente ne glede na njihovo strokovno opredelitev (Preglednica 4.5.3-S00), ter predmetov z vsebinami, ki so širše in ožje strokovno specifične za izbrano študijsko smer (Preglednice 4.5.3-S01 do 4.5.3-S11). Razvrstitev predmetov je narejena na način, kot to prikazuje Preglednica 4.5.2, s čimer je omogočena klasifikacija predmetov glede na izbirnost. Program ponuja še dodaten nabor splošno izbirnih predmetov (Preglednica 4.5.3-S12), s katerimi je študentu omogočeno še dodatno izpopolnjevanje v željeni smeri.

Podrobnejši razrez celotnega programa po analiziranih elementih je prikazan v Preglednicah 4.5.5-S01 do 4.5.5-S11, kjer so predstavljeni predmetniki posameznih smeri in usmeritev.

Preglednica: Razvrstitev predmetov glede na izbirnost P/S/SP (program/smer/splošno)

Izbirnost	Smer v študijskem programu	Koda izbirnosti	Koda predmeta
P	Vse smeri programa	00	00xx
S	Konstruiranje in mehanika	01	01xx
S	Energetsko in procesno strojništvo	02	02xx
S	Proizvodno strojništvo	03	03xx
S	Mehatronika in laserska tehnika	04	04xx
S	Sistemi prometne varnosti	05	05xx
S	Inženirska reologija	06	06xx
S	Okoljsko strojništvo	07	07xx
S	Varilstvo	08	08xx
S	Terotehnologije	09	09xx
S	Inženirska pedagogika	10	10xx
S	Inženirska varnost	11	11xx
SP	Splošna izbirnost	12	12xx

Preglednica: Seznam obveznih splošnih predmetov v študijskem programu

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0001	Matematika 4	Janez Žerovnik Aljoša Peperko	prof. doc.	OSP	5
0002	Ekperimentalne metode	Ivan Bajsić Alojzij Sluga Janez Jamšek	izr.prof. prof. doc.	OSP	5
0003	Tehnična kibernetika	Primož Podržaj	doc.	OSP	5
0004	Transportni pojavi	Alojz Poredoš	prof.	OSP	5
0005	Naključni pojavi	Edvard Govekar	prof.	OSP	5
0006	Magistrski praktikum	Učitelji v programu		OST	5
0007	Magistrsko delo	Učitelji v programu		OST	15

Preglednica: Seznam predmetov v smeri KONSTRUIRANJE IN MEHANIKA

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0101	Višja trdnost	Franc Kosel	prof.	OST	6
0102	Strojni elementi 3	Jernej Klemenc Marko Nagode	izr.prof. prof.	OST	5
0103	Konstruktivske tehnike	Jožef Duhovnik Jože Tavčar Janez Jamšek	prof. izr.prof. doc.	OST	5
0104	Višja dinamika	Miha Boltežar	prof.	OST	5
0105	Računalniška analiza konstrukcij	Boris Štok	prof.	OST	6
0106	Razvojna vrednotenja	Marko Nagode Jernej Klemenc	prof. izr.prof.	OST	6
0107	Optimiranje nosilnih konstrukcij	Boris Jerman	doc.	OST	5
0108	Mehanika polimerov in kompozitov	Igor Emri	prof.	OST	5
0109	Mehanizmi	Ivan Prebil	prof.	OST	5
0110	Konstruiranje z nekovinskimi gradivi	Jožef Duhovnik Jože Tavčar	prof. izr.prof.	OST	5
0111	Mehanika konstrukcij	Boris Štok	prof.	IST	6
0112	Stabilnost konstrukcij	Franc Kosel	prof.	IST	6
0113	Dinamika strojev	Miha Boltežar	prof.	IST	5
0114	Termomehanika	Franc Kosel	prof.	IST	5
0115	Plastomehanika	Boris Štok	prof.	IST	5
0116	Nihanja struktur	Miha Boltežar	prof.	IST	5
0117	Mehanski prenosniki moči	Mitjan Kalin	prof.	IST	6
0118	Tehnična logistika II	Jožef Duhovnik	prof.	IST	6
0119	Nanotehnologije	Mitjan Kalin	prof.	IST	5
0120	Efektivnost izdelkov	Marko Nagode Jernej Klemenc	prof. izr.prof.	IST	5
0121	Dinamika vozil	Jernej Klemenc Ivan Prebil	izr.prof. prof.	IST	5
0122	Obratovalna trdnost	Marko Nagode Jernej Klemenc	prof. izr.prof.	IST	5

Preglednica: Seznam predmetov v smeri ENERGETSKO IN PROCESNO STROJNIŠTVO

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0201	Gospodarjenje z energijo	Mihael Sekavčnik	izr.prof.	OST	5
0202	Računalniška dinamika tekočin	Iztok Žun	prof.	OST	5
0203	Termodinamika zmesi	Iztok Golobič	prof.	OST	5
0204	Tehnična akustika 2	Mirko Čudina	prof.	OST	5
0205	Dvofazni tok	Iztok Žun	prof.	OST	5
0206	Prenosniki toplote	Alojz Poredoš Iztok Golobič	prof. prof.	OST	5
0207	Eksperimentalno modeliranje v EPS	Brane Širok Marko Hočevar	prof. doc.	OST	5
0208	Eksperimentalna mehanika tekočin	Ivan Bajsič	izr.prof.	IST	5
0209	Klimatizacija	Vincenc Butala	prof.	IST	5
0210	Obnovljivi viri energije	Sašo Medved	prof.	IST	5
0211	Hlajenje	Alojz Poredoš	prof.	IST	5
0212	Procesna tehnika	Iztok Golobič	prof.	IST	6
0213	Mehanska procesna tehnika	Andrej Bombač	doc.	IST	5
0214	Klimatski in hladilni sistemi	Vincenc Butala Alojz Poredoš	prof. prof.	IST	6
0215	Procesi v toplotnih motorjih	Tomaž Katrašnik	izr.prof.	IST	6
0216	Energetski sistemi	Mihael Sekavčnik	izr.prof.	IST	5
0217	Turbinski stroji	Brane Širok Marko Hočevar	prof. izr.prof.	IST	5
0218	Generatorji toplote	Andrej Senegačnik	izr.prof.	IST	5
0219	Goriva in zgorevanje	Andrej Senegačnik	izr.prof.	IST	5
0220	Pogonski agregati vozil	Tomaž Katrašnik	izr.prof.	IST	5
0221	Volumetrični stroji	Mirko Čudina	prof.	IST	6

Preglednica: Seznam predmetov v smeri PROIZVODNO STROJNIŠTVO

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0301	Odrezavanje	Janez Kopač Mirko Sokovič	prof. prof.	OST	5
0302	Preoblikovanje kovin	Tomaž Pepelnjak	doc.	OST	5
0303	Nekonvencionalni procesi	Mihael Junkar Henri Orbanič Joško Valentinčič	prof. doc. doc.	OST	5
0304	Toplotna obdelava in oplemenitenje površin	Janez Grum Roman Šturm	prof. izr.prof.	OST	5
0305	Tehnologija spajanja in toplotnega rezanja	Janez Tušek	prof.	OST	5
0306	Planiranje in krmiljenje proizvodnje	Marko Starbek	prof.	OST	5
0307	Načrtovanje in obvladovanje kakovosti	Alojzij Sluga Drago Bračun Mirko Sokovič	prof. doc. prof.	OST	5
0308	Investicijski inženiring	Marko Starbek	prof.	OST	5
0309	CAM	Janez Kopač Franci Pušavec	prof. doc.	IST	5
0310	Odrezovalni stroji in naprave	Janez Kopač Peter Krajnik	prof. doc.	IST	5
0311	Produktronski in preoblikovalni sistemi	Niko Herakovič	izr.prof.	IST	5
0312	Metrologija	Mihael Junkar Andrej Lebar	prof. doc.	IST	5
0313	Preoblikovanje nekovinskih gradiv	Joško Valentinčič Tomaž Pepelnjak	doc. doc.	IST	5
0314	Preiskave materialov	Janez Grum Tomaž Kek	prof. doc.	IST	5
0315	Optimiranje izdelovalnih procesov	Mihael Junkar Niko Herakovič Davorin Kramar	prof. doc. doc.	IST	5
0316	Izbrana poglavja iz operacijskih raziskav	Janez Žerovnik	prof.	IST	5
0317	Psihologija dela in organizacije	Eva Boštjančič	doc.	IST	5
0318	FMS	Peter Butala	izr.prof.	IST	5
0319	Montažni in strežni sistemi	Niko Herakovič	izr.prof.	IST	5
0320	Intralogistika II	Jožef Duhovnik	prof.	IST	5
0321	Optimalna izbira strojev in opreme	Janez Kopač Tomaž Pepelnjak Janez Grum	prof. doc. prof.	IST	5
0322	Proizvodni sistemi	Marko Starbek Janez Jamšek	prof. doc.	IST	5

Preglednica 4.5.3-S04: Seznam predmetov v smeri MEHATRONIKA IN LASERSKA TEHNIKA

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0401	Mikroprocesorska krmilja	Janez Diaci	prof.	IST	5
0402	Laserska obdelovalna tehnologija	Matija Jezeršek	doc.	IST	6
0403	Diskretni krmilni sistemi	Janez Diaci	prof.	IST	6
0404	Senzorji in aktuatorji	Alojzij Sluga Drgao Bračun	prof. doc.	IST	5
0405	Mehatronske sistemi	Peter Butala Janez Jamšek	izr.prof. doc.	IST	6
0406	Porazdeljeni sistemi	Alojzij Sluga Peter Butala	prof. izr.prof.	IST	5
0407	Laserski merilni sistemi	Matija Jezeršek	doc.	IST	5

Preglednica: Seznam predmetov v smeri SISTEMI PROMETNE VARNOSTI

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0501	Pasivna in aktivna varnost vozil	Ivan Prebil	prof.	OST	5
0502	Biomehanika	Franc Kosel Mateja Legan Ivan Prebil	prof. doc. prof.	OST	5
0503	Izbrana poglavja iz medicine	Jože Balažič	prof.	IST	4
0504	Teorija prometnega toka	Milan Batista Ivan Prebil	prof. prof.	IST	4
0505	Avtomatizirana infrastruktura in inteligentni sistemi	Roman Kamnik	prof.	OST	5
0506	Prometno tehnične analize	Ivan Prebil Milan Batista	prof. prof.	OST	6
0507	Modeliranje in simulacije v prometu	Ivan Prebil Robert Kunc	prof. izr.prof.	OST	5
0508	Prometna psihologija	Marko Polič	prof.	OST	4
0509	Prometna kriminalistika	Jože Balažič	prof.	OST	4

Preglednica: Seznam predmetov v smeri INŽENIRSKA REOLOGIJA

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0601	Fizika materialov	Janez Grum	prof.	IST	5
0602	Eksperimentalna mehanika	Igor Emri	prof.	IST	6
0603	Metode karakterizacije polimerov in kompozitov	Igor Emri	prof.	OST	5
0604	Proizvodne tehnologije polimernih materialov	Igor Emri	prof.	OST	5
0605	Makro- in nano-kompozitni materiali	Igor Emri Arkady S. Voloshin	prof. prof.	OST	5

Preglednica: Seznam predmetov v smeri OKOLJSKO STROJNIŠTVO

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0701	Diagnostika v okoljskem strojništvu	Marko Hočevar Brane Širok	izr.prof. prof.	OST	5
0702	Mehanski postopki čiščenja odpadnih vod	Ivan Bajsić Andrej Bombač	izr.prof. doc.	OST	5
0703	Zagotavljanje kakovosti zraka	Vincenc Butala	prof.	OST	5
0704	Čiščenje zraka in plinov	Brane Širok Tomaž Katrašnik Andrej Senegačnik	prof. izr.prof. izr.prof.	OST	5
0705	Ravnanje z odpadki	Sašo Medved Mihael Sekavčnik	prof. izr.prof.	OST	5
0706	Energijski distribucijski sistemi	Alojz Poredoš	prof.	OST	5

Preglednica: Seznam predmetov v smeri VARILSTVO

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0801	Fizikalni procesi spajanja	Janez Tušek	prof.	OST	5
0802	Varivost materialov	Janez Tušek Damjan Klobčar	prof. doc.	OST	5
0803	Laserska toplotna obdelava in varjenje	Janez Grum Janez Tušek	prof. prof.	IST	6
0804	Oprema za varilne procese	Janez Tušek	prof.	OST	4

Preglednica: Seznam predmetov v smeri TEROTEHNOLOGIJE

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
0901	Tehnologije vzdrževanja	Mitjan Kalin	prof.	OST	5
0902	Tehnična diagnostika	Mitjan Kalin	prof.	IST	5
0903	Vzdrževanje v industriji	Mitjan Kalin	prof.	OST	6
0904	Inženiring kontakta	Mitjan Kalin Bojan Podgornik	prof. izr.prof.	IST	5

0905	Procesiranje signalov	Đani Juričić Miha Boltežar	prof. prof.	IST	5
0906	Hidrostatični pogoni	Franc Majdič	doc.	OST	5

Preglednica: Seznam predmetov v smeri INŽENIRSKA PEDAGOGIKA

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
1001	Metodologija znanstvenega raziskovanja	Janez Vogrinc	doc.	OST	5
1002	Didaktika	Milena Valenčič Zuljan	izr.prof.	OST	5
1003	Psihologija za učitelje	Mojca Juriševič	doc.	OST	5
1004	Didaktika tehnike	Janez Jamšek	doc.	OST	4
1005	Teorija vzgoje	Mojca Peček Čuk Irena Lesar	izr.prof. doc.	OST	5
1006	Sociološki in filozofski vidiki edukacije	Slavko Gaber Janez Krek	izr.prof. izr.prof.	OST	5
1007	Pedagoška praksa	Slavko Kocijančič Milena Valenčič Zuljan Janez Vogrinc Mojca Juriševič Mojca Peček Čuk Irena Lesar Slavko Gaber Janez Krek	izr.prof. izr.prof. doc. doc. izr.prof. doc. izr.prof. izr.prof.	OST	11

Preglednica: Seznam predmetov v smeri INŽENIRSKA VARNOST

Koda	Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
1101	Osnove inženirske varnosti	Boris Jerman	doc.	OST	5
1102	Pravo in upravni postopki	Rajko Pirnat Mitja Horvat	prof. doc.	OST	5
1103	Delovno okolje in zdravje	Metoda Dodič Fikfak	doc.	OST	5
1104	Ergonomija	Metoda Dodič Fikfak	doc.	OST	3
1105	Varnost strojev in naprav	Boris Jerman	doc.	OST	5

Preglednica: Seznam splošnih izbirnih predmetov v študijskem programu

Predmet	Nosilec/izvajalec	Naziv	Predmetni steber	ECTS
Inteligentni sistemi	Bogdan Filipič	doc.	ISP	5
Empirično modeliranje in karakterizacija procesov	Edvard Govekar	prof.	ISP	5
Kaotična dinamika	Edvard Govekar	prof.	ISP	5
Tehnično pisanje v angleščini	Nina Bostič Bishop	mag.	ISP	4
Izbrana poglavja iz medicine	Jože Balažič	prof.	ISP	4
Teorija prometnega toka	Milan Batista, Ivan Prebil	prof. prof.	ISP	4
Prometna psihologija	Marko Polič	prof.	ISP	4
Prometna kriminalistika	Jože Balažič	prof.	ISP	4
Optimiranje nosilnih konstrukcij	Boris Jerman	doc.	ISP	5
Nihanja struktur	Miha Boltežar	prof.	ISP	5
Optimiranje izdelovalnih procesov	Mihael Junkar, Niko Herakovič, Davorin Kramar	prof. izr.prof. doc.	ISP	5
Optimalna izbira strojev in opreme	Janez Kopač, Tomaž Pepelnjak, Janez Grum	prof. izr.prof. prof.	ISP	5

12. Predmetnik posameznih študijskih smeri

Razrez celotnega programa po analiziranih elementih je prikazan v Preglednicah 4.5.5-S01 do 4.5.5-S11, kjer so predstavljeni predmetniki posameznih smeri in usmeritev. Obrazložitev pomena v predmetnikih študijskega programa uporabljenih oznak podaja Preglednica 4.5.4.

Preglednica: Pregled oznak v predmetnikih študijskega programa

P - predavanja	KU - kontaktne ure	OSP - obvezni splošni predmet
S - seminar	SD - ure samostojnega študentovega dela	OST - obvezni strokovni predmet
V - laboratorijske vaje	ŠO - skupne študijske obveznosti	IST - izbirni strokovni predmet
DO - druge oblike dela	Pr_S - predmetni steber	ISP - splošni izbirni predmet

Preglednica 12.a: Predmetnik smeri: Konstruiranje in mehanika

Usmeritev: Mehanika gradiv, sistemov in procesov

Smer: KONSTRUIRANJE IN MEHANIKA

Usmeritev: MEHANIKA GRADIV, SISTEMOV IN PROCESOV

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣZD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Matematika 4	OSP	30		30		60	65	125	5
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Višja dinamika	OST	30		30		60	65	125	5
Strojni elementi 3	OST	30		30		60	65	125	5
Konstruktivske tehnike	OST	45		30		75	50	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		195		180		375	375	750	30
2. semester									
Višja trdnost	OST	45		30		75	75	150	6
Računalniška analiza konstrukcij	OST	45		30		75	75	150	6
Razvojna vrednotenja	OST	45		30		75	75	150	6
Stabilnost konstrukcij	IST	45		30		75	75	150	6
Mehanika konstrukcij	IST	45		30		75	75	150	6
Skupaj 2. semester		225		150		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		420		330		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣZD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Mehanika polimerov in kompozitov	OST	30		30		60	65	125	5
Mehanizmi	OST	30		30		60	65	125	5
Dinamika strojev	IST	30		30		60	65	125	5
Termomehanika	IST	30		30		60	65	125	5
Plastomehanika	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		180		180		360	390	750	30
4. semester									
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	50	60	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		240	50	240	150	680	820	1500	60

Skupaj študijski program	660	50	570	150	1430	1570	3000	120
---------------------------------	------------	-----------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	------------

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 15 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S01 - **Optimiranje nosilnih konstrukcij** (Preglednica 4.5.3-S01), S02 - **Nihanja struktur** (Preglednica 4.5.3-S01) in S03 - **Konstruiranje z nekovinskimi gradivi** (Preglednica 4.5.3-S01).

Preglednica 12 b: Predmetnik smeri: Konstruiranje in mehanika
Usmeritev: Konstruiranje in razvoj

Smer: KONSTRUIRANJE IN MEHANIKA

Usmeritev: KONSTRUIRANJE IN RAZVOJ

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Višja dinamika	OST	30		30		60	65	125	5
Strojni elementi 3	OST	30		30		60	65	125	5
Konstruktivske tehnike	OST	45		30		75	50	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		195		180		375	375	750	30
2. semester									
Višja trdnost	OST	45		30		75	75	150	6
Računalniška analiza konstrukcij	OST	45		30		75	75	150	6
Razvojna vrednotenja	OST	45		30		75	75	150	6
Tehnična logistika II	IST	45		30		75	75	150	6
Mehanski prenosniki moči	IST	45		30		75	75	150	6
Skupaj 2. semester		225		150		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		420		330		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Mehanizmi	OST	30		30		60	65	125	5
Nanotehnologije	IST	30		30		60	65	125	5
Efektivnost izdelkov	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		180		180		360	390	750	30
4. semester									
Obratovalna trdnost	IST	30		30		60	65	125	5
Konstruiranje z nekovinskimi gradivi	OST	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	50	60	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		240	50	240	150	680	820	1500	60
Skupaj študijski program		660	50	570	150	1430	1570	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 15 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S01 - **Optimiranje nosilnih konstrukcij** (Preglednica 4.5.3-S01), S02 - **Dinamika vozil** (Preglednica 4.5.3-S01) in S03 - **Mehanika polimerov in kompozitov** (Preglednica 4.5.3-S01).

Preglednica 12.c: Predmetnik smeri: Energetsko in procesno strojništvo**Usmeritev: Toplotna in procesna tehnika****Smer: ENERGETSKO IN PROCESNO STROJNIŠTVO****Usmeritev: TOPLOTNA IN PROCESNA TEHNIKA**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Matematika 4	OSP	30		30		60	65	125	5
Transportni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Obvezni izbirni predmet P03 ¹	OSP	30		30		60	65	125	5
Gospodarjenje z energijo	OST	30		30		60	65	125	5
Računalniška dinamika tekočin	OST	30		45		75	50	125	5
Termodinamika zmesi	OST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		180		195		375	375	750	30
2. semester									
Tehnična akustika 2	OST	30		30		60	65	125	5
Dvofazni tok	OST	30		30		60	65	125	5
Prenosniki toplote	OST	30		30		60	65	125	5
Ekperimentalno modeliranje v EPS	OST	30		45		75	50	125	5
Ekperimentalna mehanika tekočin	IST	30		30		60	65	125	5
Klimatizacija	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 2. semester		180		195		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		360		390		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Obnovljivi viri energije	IST	30		30		60	65	125	5
Hlajenje	IST	30		30		60	65	125	5
Procesna tehnika	IST	45		30		75	75	150	6
Mehanska procesna tehnika	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ²	ISP	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ²	ISP	30		30		60	40	100	4
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Klimatski in hladilni sistemi	IST	45		30		75	75	150	6
Splošni izbirni predmet S03 ²	ISP	30		30		60	40	100	4
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		270	50	240	150	710	790	1500	60
Skupaj študijski program		630	50	630	150	1460	1540	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Za obvezni izbirni predmet programa P03 v iznosu 5 ECTS izbere študent iz nabora v Preglednici 4.5.3-S00 enega od dveh navedenih predmetov: **Ekperimentalne metode** ali **Naključni pojavi**.² Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 13 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmeta S01 - **Inteligentni sistemi** (Preglednica 4.5.3-S12).

Preglednica 12.d: Predmetnik smeri: Energetsko in procesno strojništvo
Usmeritev: Energetska tehnika

Smer: ENERGETSKO IN PROCESNO STROJNIŠTVO

Usmeritev: ENERGETSKA TEHNIKA

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Matematika 4	OSP	30		30		60	65	125	5
Transportni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Obvezni izbirni predmet P03 ¹	OSP	30		30		60	65	125	5
Gospodarjenje z energijo	OST	30		30		60	65	125	5
Računalniška dinamika tekočin	OST	30		45		75	50	125	5
Termodinamika zmesi	OST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		180		195		375	375	750	30
2. semester									
Tehnična akustika 2	OST	30		30		60	65	125	5
Dvofazni tok	OST	30		30		60	65	125	5
Prenosniki toplote	OST	30		30		60	65	125	5
Eksperimentalno modeliranje v EPS	OST	30		45		75	50	125	5
Procesi v toplotnih motorjih	IST	45		30		75	75	150	6
Splošni izbirni predmet S01 ²	ISP	30		30		60	40	100	4
Skupaj 2. semester		195		195		390	360	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		375		390		765	735	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Turbinski stroji	IST	30		30		60	65	125	5
Generatorji toplote	IST	30		30		60	65	125	5
Goriva in zgorevanje	IST	30		30		60	65	125	5
Pogonski agregati vozil	IST	30		30		60	65	125	5
Energetski sistemi	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ²	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		180		180		360	390	750	30
4. semester									
Volumetrični stroji	IST	45		30		75	75	150	6
Splošni izbirni predmet S03 ²	ISP	30		30		60	40	100	4
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		630	50	630	150	1460	1540	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Za obvezni izbirni predmet programa P03 v iznosu 5 ECTS izbere študent iz nabora v Preglednici 4.5.3-S00 enega od dveh navedenih predmetov: **Eksperimentalne metode** ali **Naključni pojavi**.

² Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 13 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmeta S02 - **Inteligentni sistemi** (Preglednica 4.5.3-S12).

Preglednica 12.e: Predmetnik smeri: Proizvodno strojništvo**Usmeritev: Proizvodne tehnologije in sistemi****Smer: PROIZVODNO STROJNIŠTVO****Usmeritev: PROIZVODNE TEHNOLOGIJE IN SISTEMI**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣZSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OST	30		30		60	65	125	5
Odrežavanje	OST	30		30		60	65	125	5
Preoblikovanje kovin	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		180		180		360	390	750	30
2. semester									
Toplotna obdelava in oplemenitenje površin	OST	30		30		60	65	125	5
Tehnologija spajanja in toplotnega rezanja	OST	30		30		60	65	125	5
Planiranje in krmiljenje proizvodnje	OST	30		30		60	65	125	5
Načrtovanje in obvladovanje kakovosti	OST	30		30		60	65	125	5
Nekonvencionalni procesi	OST	30		30		60	65	125	5
CAM	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 2. semester		180		180		360	390	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		360		360		720	780	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣZSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Investicijski inženiring	OSP	30		30		60	65	125	5
Odrezovalni stroji in naprave	IST	30		30		60	65	125	5
Produktronski in preoblikovalni sistemi	IST	30		30		60	65	125	5
Metrologija	IST	30		30		60	65	125	5
Preoblikovanje nekovinskih gradiv	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	45		30		75	50	125	5
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Preiskave materialov	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	45		30		75	50	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		270	50	240	150	710	790	1500	60
Skupaj študijski program		630	50	600	150	1430	1570	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 15 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S01 - **Plastomehanika** (Preglednica 4.5.3-S01) ali **Mehanika polimerov in kompozitov** (Preglednica 4.5.3-S01), S02 - **Konstruktivske tehnike** (Preglednica 4.5.3-S01) in S03 - **Optimiranje izdelovalnih procesov** (Preglednica 4.5.3-S03).

Preglednica 12 f: Predmetnik smeri: Proizvodno strojništvo
Usmeritev: Projektiranje proizvodnih sistemov

Smer: PROIZVODNO STROJNIŠTVO

Usmeritev: PROJEKTIRANJE PROIZVODNIH SISTEMOV

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksplozivne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OST	30		30		60	65	125	5
Odrežavanje	OST	30		30		60	65	125	5
Preoblikovanje kovin	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		180		180		360	390	750	30
2. semester									
Toplotna obdelava in oplemenitenje površin	OST	30		30		60	65	125	5
Tehnologija spajanja in toplotnega rezanja	OST	30		30		60	65	125	5
Planiranje in krmiljenje proizvodnje	OST	30		30		60	65	125	5
Načrtovanje in obvladovanje kakovosti	OST	30		30		60	65	125	5
Nekonvencionalni procesi	OST	30		30		60	65	125	5
Izbrana poglavja iz operacijskih raziskav	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 2. semester		180		180		360	390	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		360		360		720	780	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Investicijski inženiring	OSP	30		30		60	65	125	5
Psihologija dela in organizacije	IST	30		30		60	65	125	5
FMS	IST	30		30		60	65	125	5
Montažni in strežni sistemi	IST	30		30		60	65	125	5
Intralogistika II	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	45		30		75	50	125	5
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Proizvodni sistemi	IST	45		30		75	50	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		270	50	240	150	710	790	1500	60
Skupaj študijski program		630	50	600	150	1430	1570	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 15 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S02 - **Konstruktivne tehnike** (Preglednica 4.5.3-S01) in S03 - **Optimalna izbira strojev in opreme** (Preglednica 4.5.3-S03).

Preglednica 12 g: Predmetnik smeri: Mehatronika in laserska tehnika**Smer: MEHATRONIKA IN LASERSKA TEHNIKA**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksplozivne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OST	30		30		60	65	125	5
Višja dinamika	OST	30		30		60	50	125	5
Konstruktivske tehnike	IST	45		30		75	50	125	5
Mikroprocesorska krmilja	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		195		180		375	375	750	30
2. semester									
Mehatronske sistemi	IST	45		30		75	75	150	6
Višja trdnost	OST	45		30		75	75	150	6
Računalniška analiza konstrukcij	OST	45		30		75	75	150	6
Laserska obdelovalna tehnologija	IST	45		30		75	75	150	6
Diskretni krmilni sistemi	IST	45		30		75	75	150	6
Skupaj 2. semester		225		150		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		420		330		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Senzorji in aktuatorji	OSP	30		30		60	65	125	5
Mehanizmi	OST	30		30		60	65	125	5
Planiranje in krmiljenje proizvodnje	OST	30		30		60	65	125	5
Porazdeljeni sistemi	IST	30		30		60	65	125	5
Laserski merilni sistemi	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		180		180		360	390	750	30
4. semester									
Splošni izbirni predmet S02 ²	ISP	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ²	ISP	45		30		75	50	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		675	50	570	150	1445	1555	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 15 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S01 in S02 iz smeri Energetsko in procesno strojništvo (Preglednica 4.5.3-S02) in S03 - *Optimiranje izdelovalnih procesov* (Preglednica 4.5.3-S03).

Preglednica 12 h: Predmetnik smeri: Sistemi prometne varnosti**Smer: SISTEMI PROMETNE VARNOSTI**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Mehanizmi	OST	30		30		60	65	125	5
Strojni elementi 3	OST	30		30		60	65	125	5
Pasivna in aktivna varnost vozil	OST	30		30		60	65	125	5
Dinamika vozil	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		180		180		360	390	750	30
2. semester									
Računalniška analiza konstrukcij	OST	45		30		75	75	150	6
Mehatronske sistemi	IST	45		30		75	75	150	6
Biomehanika	OST	30		30		60	65	125	5
Mehanski prenosniki moči	IST	45		30		75	75	150	6
Izbirni strokovni predmet 01 ¹	IST	30		30		60	40	100	4
Splošni izbirni predmet S01 ²	ISP	30		15		45	30	75	3
Skupaj 2. semester		225		165		390	360	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		405		345		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Avtomatizirana infrastruktura in inteligentni sistemi	OST	30		30		60	65	125	5
Pogonski agregati vozil	IST	30		30		60	65	125	5
Prometno tehnične analize	OST	45		30		75	75	150	6
Modeliranje in simulacije v prometu	OST	30		30		60	65	125	5
Izbirni strokovni predmet 02 ¹	IST	30		30		60	40	100	4
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Splošni izbirni predmet S02 ²	ISP	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ²	ISP	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	50	60	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		660	50	585	150	1445	1555	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Izbirna strokovna predmeta 01 in 02 v skupnem iznosu 8 ECTS izbere študent iz nabora v Preglednici 4.5.3-S05, pri čemer se izbira med navedenima dvojicama predmetov: **Izbrana poglavja iz medicine** in **Teorija prometnega toka** ali **Prometna psihologija** in **Prometna kriminalistika**.

² Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 13 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S02 - **Mehanika polimerov in kompozitov** (Preglednica 4.5.3-S01) ali **Investicijski inženiring** (Preglednica 4.5.3-S03) in S03 - **Konstruiranje z nekovinskimi gradivi** (Preglednica 4.5.3-S01).

Preglednica 12 i: Predmetnik smeri: Inženirska reologija**Smer: INŽENIRSKA REOLOGIJA**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Obvezni splošni predmet P01 ¹	OSP	30		30		60	65	125	5
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Termomehanika	OST	30		30		60	65	125	5
Fizika materialov	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ²	ISP	45		30		75	50	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ²	ISP	45		30		75	50	125	5
Skupaj 1. semester		210		180		390	360	750	30
2. semester									
Računalniška analiza konstrukcij	OST	45		30		75	75	150	6
Dvofazni tok	OST	30		30		60	65	125	5
Planiranje in krmiljenje proizvodnje	OST	30		30		60	65	125	5
Eksperimentalna mehanika	IST	45		30		75	75	150	6
Izbirni strokovni predmet 01 ³	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ²	ISP	30		15		45	30	75	3
Skupaj 2. semester		210		165		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		420		345		765	735	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Mehanika polimerov in kompozitov	OST	30		30		60	65	125	5
Metode karakterizacije polimerov in kompozitov	OST	45		30		75	50	125	5
Proizvodne tehnologije polimernih materialov	OST	30		30		60	65	125	5
Makro- in nano-kompozitni materiali	OST	30		30		60	65	125	5
Izbirni strokovni predmet 02 ³	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Preiskave materialov	IST	30		30		60	65	125	5
Konstruiranje z nekovinskimi gradivi	OST	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	50	60	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		675	50	585	150	1460	1540	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Obvezni izbirni predmet programa P01 v iznosu 5 ECTS izbere študent iz nabora v Preglednici 4.5.3-S00, pri čemer se izbira med navedenima predmetoma: **Matematika 4** ali **Eksperimentalne metode**.

² Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 13 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S01 - **Reologija kompleksnih tekočin** in S02 - **Polimerno procesno inženirstvo** (Oba predmeta v študijskem programu UL FKKT).

- ³ Izbirna strokovna predmeta 01 in 02 v skupnem iznosu 10 ECTS izbere študent na naslednji način:
01 - **Višja dinamika** (Preglednica 4.5.3-S01) ali **Dinamika fluidov** (Strojništvo – RRP; 3. letnik) in
02 - **Preoblikovanje nekovinskih gradiv** (Preglednica 4.5.3-S03) ali **Razvojna vrednotenja**
(Preglednica 4.5.3-S01).

Preglednica 12 j: Predmetnik smeri: Okoljsko strojništvo

Smer: **OKOLJSKO STROJNIŠTVO**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Transportni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Gospodarjenje z energijo	OST	30		30		60	65	125	5
Termodinamika zmesi	OST	30		30		60	65	125	5
Konstruktivske tehnike	OST	45		30		75	50	125	5
Skupaj 1. semester		195		180		375	375	750	30
2. semester									
Tehnična akustika 2	OST	30		30		60	65	125	5
Dvofazni tok	OST	30		30		60	65	125	5
Goriva in zgorevanje	IST	30		30		60	65	125	5
Diagnostika v okoljskem strojništvu	OST	30		30		60	65	125	5
Mehanski postopki čiščenja odpadnih vod	OST	45		30		75	50	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	45		30		75	50	125	5
Skupaj 2. semester		210		180		390	360	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		405		360		765	735	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Procesna tehnika	IST	45		30		75	75	150	6
Obnovljivi viri energije	IST	30		30		60	65	125	5
Zagotavljanje kakovosti zraka	OST	30		30		60	65	125	5
Čiščenje zraka in plinov	OST	30		30		60	50	125	5
Ravnanje z odpadki	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	30		30		60	40	100	4
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Energijski distribucijski sistemi	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	50	60	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		660	50	600	150	1460	1540	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 14 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmeta S01 - **Osnove okoljskega inženirstva** (Predmet v študijskem programu UL FKKT).

Preglednica 12 k: Predmetnik smeri: Varilstvo

Smer: **VARILSTVO**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksplozivne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Transportni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Konstruktivske tehnike	OST	45		30		75	50	125	5
Odrežavanje	OST	30		30		60	65	125	5
Metrologija	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		195		180		375	375	750	30
2. semester									
Toplotna obdelava in oplemenitenje površin	OST	30		30		60	65	125	5
Tehnologija spajanja in toplotnega rezanja	OST	30		30		60	65	125	5
Varivost materialov	OST	30		30		60	65	125	5
Fizikalni procesi spajanja	OST	30		30		60	65	125	5
Mehatronske sistemi	IST	45		30		75	75	150	6
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	40	100	4
Skupaj 2. semester		195		180		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		390		360		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Termomehanika	IST	30		30		60	65	125	5
Investicijski inženiring	OST	30		30		60	65	125	5
Laserska toplotna obdelava in varjenje	IST	45		30		75	75	150	6
Oprema za varilne procese	OST	30		30		60	40	100	4
Mehanika polimerov in kompozitov	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		195		180		375	375	750	30
4. semester									
Načrtovanje in obvladovanje kakovosti	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	50	60	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		645	50	600	150	1445	1555	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 14 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmeta S03 - **Preiskave materialov** (Preglednica 4.5.3-S03).

Preglednica 12 I: Predmetnik smeri: Terotehnologije**Smer: TEROTEHNOLOGIJE**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Tehnična kibernetika	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Konstruktivske tehnike	OST	45		30		75	50	125	5
Tehnologije vzdrževanja	OST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 1. semester		195		180		375	375	750	30
2. semester									
Proizvodni sistemi	IST	45		30		75	50	125	5
Tehnična akustika 2	OST	30		30		60	65	125	5
Energetski sistemi	IST	30		30		60	65	125	5
Preiskave materialov	IST	30		30		60	65	125	5
Tehnična diagnostika	IST	45		30		75	50	125	5
Inženiring kontakta	IST	30		30		60	65	125	5
Skupaj 2. semester		210		180		390	360	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		405		360		765	735	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Dinamika strojev	IST	30		30		60	65	125	5
Efektivnost sistemov	IST	30		30		60	65	125	5
Nanotehnologije	IST	30		30		60	65	125	5
Hidrostatični pogoni	OST	30		30		60	65	125	5
Procesiranje signalov	IST	30		30		60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Skupaj 3. semester		180		180		360	390	750	30
4. semester									
Vzdrževanje v industriji	OST	45		30		75	75	150	6
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	40	100	4
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		255	50	240	150	695	805	1500	60
Skupaj študijski program		660	50	600	150	1460	1540	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 14 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmeta S02 - **Inteligentni sistemi** (Preglednica 4.5.3-S12).

Preglednica 12 m: Predmetnik smeri: Inženirska pedagogika**Smer: INŽENIRSKA PEDAGOGIKA**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Transportni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Mehanski prenosniki moči	IST	45		30		75	75	150	6
Metodologija znanstvenega raziskovanja	OST	30	30			60	65	125	5
Didaktika	OST	30	30			60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	40	100	4
Skupaj 1. semester		195	60	120		375	375	750	30
2. semester									
Psihologija za učitelje	OST	30	30			60	65	125	5
Didaktika tehnike	OST	30	30			60	40	100	4
Načrtovanje in obvladovanje kakovosti	OST	30		30		60	65	125	5
Proizvodni sistemi ²	IST	45	30			75	50	125	5
Tehnična logistika II	IST	45		30		75	75	150	6
Pedagoška praksa (1. del)	OST		15		30	45	80	125	5
Skupaj 2. semester		180	105	60	30	375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		375	165	180	30	750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Eksplozivne metode ²	OSP	30	30			60	65	125	5
Konstruktivne tehnike ²	OST	45	30			75	50	125	5
Mehatronske sistemi ²	IST	45	30			75	75	150	6
Teorija vzgoje	OST	30	30			60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S02 ¹	ISP	30		15		45	30	75	3
Pedagoška praksa (2. del)	OST		20		50	70	80	150	6
Skupaj 3. semester		180	140	15	50	385	365	750	30
4. semester									
Sociološki in filozofski vidiki edukacije	OST	30	30			60	65	125	5
Splošni izbirni predmet S03 ¹	ISP	30		30		60	65	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		60	80	30	150	320	430	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		240	220	45	200	705	795	1500	60
Skupaj študijski program		615	385	225	230	1455	1545	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 12 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov s pedagoškimi vsebinami iz študijskih programov PeF ali tehniškimi vsebinami: S01 - **Nanotehnologije** (Preglednica 4.5.3-S01) ali **Energetski sistemi** (Preglednica 4.5.3-S02) in S03 - **Montažni in strežni sistemi** (Preglednica 4.5.3-S03) ali **Energetski sistemi** (Preglednica 4.5.3-S02).² Predmet vključuje didaktiko tehnike ter pedagoško pripravo in hospitacije na izbranih srednjih šolah

Preglednica 12 n: Predmetnik smeri: Inženirska varnost**Smer: INŽENIRSKA VARNOST**

1. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
1. semester									
Eksperimentalne metode	OSP	30		30		60	65	125	5
Transportni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Konstruktivske tehnike	OST	45		30		75	50	125	5
Psihologija dela in organizacije	IST	30		30		60	65	125	5
Osnove inženirske varnosti	OST	30		30		60	65	125	5
Pravo in upravni postopki	OST	45	15			60	65	125	5
Skupaj 1. semester		210	15	150		375	375	750	30
2. semester									
Tehnična logistika II	IST	45		30		75	75	150	6
Tehnična akustika 2	OST	30		30		60	65	125	5
Načrtovanje in obvladovanje kakovosti	OST	30		30		60	65	125	5
Klimatizacija	IST	30		30		60	65	125	5
Delovno okolje in zdravje	OST	30	10	20		60	65	125	5
Spolšni izbirni predmet S01 ¹	ISP	30		30		60	40	100	4
Skupaj 2. semester		195	10	170		375	375	750	30
Skupaj 1. in 2. semester		405	25	320		750	750	1500	60
2. LETNIK	Pr_S	Kontaktne ure					ΣSD	ΣŠO	ECTS
		P	S	V	DO	ΣKU			
3. semester									
Naključni pojavi	OSP	30		30		60	65	125	5
Procesna tehnika	IST	45		30		75	75	150	6
Ergonomija	OST	30	15			45	30	75	3
Varnost strojev in naprav	OST	30		30		60	65	125	5
Goriva in zgorevanje	IST	30		30		60	65	125	5
Spolšni izbirni predmet S02 ¹	ISP	45		30		75	75	150	6
Skupaj 3. semester		210	15	150		375	375	750	30
4. semester									
Proizvodni sistemi	OST	30		30		60	65	125	5
Spolšni izbirni predmet S03 ¹	ISP	45		30		75	50	125	5
Magistrski praktikum	OST		15		80	95	30	125	5
Magistrsko delo	OST		35		70	105	270	375	15
Skupaj 4. semester		75	50	60	150	335	415	750	30
Skupaj 3. in 4. semester		285	65	210	150	710	790	1500	60
Skupaj študijski program		690	90	530	150	1460	1540	3000	120

⁰ Obrazložitev uporabljenih oznak je podana v Preglednici 4.5.4.

¹ Izbirne predmete S01, S02 in S03 v skupnem iznosu 15 ECTS izbere študent iz nabora predmetov celotnega programa ali izven. Priporočena je izbira predmetov: S01 – **Izbrana poglavja iz medicine** (Preglednica 4.5.3-S05), S02 – **Analize tveganja** (Predmet v študijskem programu UL FKKT) in S03 – **Nevarne snovi** ali **Požarno varnostna analiza objektov** (Oba predmeta v študijskem programu UL FKKT).

13. Predstavitev posameznih predmetov

0001 **MATEMATIKA 4** (5 ECTS): Študent spozna osnove funkcijskih vrst, in posebno Fourierove vrste. Sledi obravnava integralnih transformacij (Fourierova in Laplaceova), ter navadnih in parcialnih diferencialnih enačb.

0002 **EKSPERIMENTALNE METODE** (5 ECTS): Pri učnem predmetu Eksperimentalne metode se študenti seznanijo s teoretičnimi znanji in praktičnimi veščinami opazovanja, analize in testiranja fizikalnih pojavov, ki nastopajo v različnih okoliščinah na različnih področjih tehnike. Opazovanje fizikalnih pojavov temelji prvenstveno na gradnji sodobnih merilnih sistemov in analizi izmerjenih podatkov. Zato je pri učnem predmetu poudarek na poglobljenem razumevanju različnih konceptov gradnje merilnih sistemov ter oblikovanja vhodov in izhodov. Poglobli se znanje o delovanju primarnih zaznavalnih elementov in karakteristikah različnih funkcijskih elementov merilne verige. Posebna pozornost je namenjena problematiki povezovanja funkcijskih elementov merilne verige pri prenosu nizkonapetostnih, nizkoenergetskih in visokofrekvenčnih signalov, ki pogosto nastopajo v sodobnih procesnih merilnih sistemih. Študenti spoznajo različne možne načine uporabe računalnika, tako za potrebe avtomatizacije merilnega sistema, kot tudi za potrebe zajema, obdelave, upravljanja ter prikaza merjenih vrednosti. Posebna pozornost se posveča interpretaciji podatkov o opazovanem fizikalnem pojavu.

0003 **TEHNIČNA KIBERNETIKA** (5 ECTS): Predmet Tehnična kibernetika daje študentom temeljna in uporabna znanja s področja krmiljenja sistemov in procesov v okviru tehnike in širše. V okviru predmeta se omejimo na linearne sisteme, ki so obravnavani v časovnem in frekvenčnem prostoru, tako neposredno, kot z uporabo operatorskega računa. V okviru predmeta se prepletajo modeliranje, analiza in snovanje sistemov.

0004 **TRANSPORTNI POJAVI** (5 ECTS): Predmet Transportni pojavi daje študentom temeljna in uporabna znanja o energijskih in snovnih transportnih pojavih, ki so posledica gradienta temperatur in masnih koncentracij v zmesi. Temeljni principi obravnave prenosnikov toplote predstavijo študentu možnosti za njihov preračun in dimenzioniranje. Ločena obravnava mehanizmov prenosa toplote (prevod, prestop in sevanje) spozna študenta s temeljnimi zakoni in možnostjo njihove uporabe. Povezavo vseh treh mehanizmov študentje dobijo pri obravnavi toplotne prehodnosti za konkretne primere prehoda toplote skozi s konstrukcijske strojne in gradbene elemente. Kot najbolj znan ukrep za intenziviranje prehoda toplote jim je predstavljena uporaba razširjenih površin za kompenzacijo slabše toplotne prestopnosti, kar se običajno pojavi v toku plina. Konkretno uporabo predhodnih znanj v napravah za prenos toplote študentje dobijo z metodologijami za preračun in dimenzioniranje prenosnikov toplote.

Obravnava prenosa snovi se ves čas navezuje na pridobljeno znanje iz prenosa toplote. Difuzija je obratno analogno povezana s prevodom toplote in prestop snovi direktno analogno s prestopom toplote. Prikaže se relativno večja zahtevnost eksperimentalnega pridobivanja empiričnih podatkov o prestopu snovi, zato je podana analogija med prenosom toplote in snovi, ki nam omogoča prenos analognih zakonitosti iz prenosa toplote na prenos.

0005 **NAKLJUČNI POJAVI** (5 ECTS): Predmet Naključni pojavi podajajo študentom osnovna temeljna in uporabna znanja za opis, analizo, karakterizacijo in interpretacijo variabilnih naključnih merskih podatkov, ki so rezultat poskusov oziroma meritev.. V okviru predmeta so opredeljeni osnovni pojmi poskusa, izida poskusa oziroma naključnega dogodka, relacije med dogodki ter je pojem verjetnosti za nastop naključnega dogodka. Pojem naključnega dogodka je posplošen na pojem naključne spremenljivke in funkcije naključnih spremenljivk pojem verjetnosti dogodka pa na pojem porazdelitve verjetnosti skalarnih in vektorskih naključne spremenljivke. Izpostavljen je problem omejenosti števila poskusov v praksi. Vpeljana sta pojma populacije in naključnega vzorca ter predstavljene osnovne metode statističnega sklepanja o populaciji na osnovi vzorca. V ta namen so

opredeljene nekatere pomembnejše cenilke ter vpeljana metoda statističnega testiranja hipotez. Poleg hi-kvadrat testa je poseben poudarek na analizi variance. Podane so tudi osnove parametričnega in neparametričnega modeliranja. Opis in karakterizacija vektorskih naključnih spremenljivk je razširjena na opis in karakterizacijo naključnih procesov. Vpeljani so pojmi stacionarnosti ter pomembne karakteristike kot so avto in križne korelacijske funkcije ter spektralne gostote. Pri tem je poudarek na uporabnih primerih iz strojništva.

0006_MAGISTRSKI PRAKTIKUM (5 ECTS): Magistrski praktikum omogoči študentu, da se temeljito pripravi na magistrsko nalogo predvsem v eksperimentiranju, uporabi računalniških orodij in specifični literaturi. Študent tako spozna posebnosti, ki jih lahko uporabi. Predmet se izvaja ali v fakultetnem laboratoriju (enem ali več) ali v industrijskem okolju odvisno od dogovora z mentorjem. Izvajanje magistrskega praktikuma omogoči študentu da spozna, kako se pristopi v razvojno-raziskovalni cikel vključno z eksperimentiranjem. Z vodenjem in registracijo dela študent spozna načine dela pri razvojno-raziskovalnem delu. Z registracijo prisotnosti se zagotovi, da študentov prehod iz študija v drugo delovno okolje ne predstavlja velike spremembe. Temeljne vsebine: Uvod v temeljne vsebine magistrske naloge. Izvajanje skupinskega dela. Glede na izvajanje naloge so podani poudarki na eksperimentalnih, računalniških ali analitičnih raziskovalnih vsebinah. Priprava programa dela in opredelitev vodenja. Študij literature in vzporedno iskanje rešitev. Tehnike predstavitve rezultatov.

0007_MAGISTRSKO DELO (15 ECTS): Študent v magistrskem delu razdeli praviloma raziskovalno usmerjeno temo, ki jo realizira bodisi v raziskovalnem laboratoriju fakultete ali v spregi z industrijskim okoljem. Glede na izbrano vsebino svoje raziskave, ki jo bo izvedel v okviru magistrskega dela, izbere ustrezni raziskovalni pristop in naredi načrt raziskave. V teoretskem delu magistrske naloge povzame in sintetizira relevantna znanstveno-raziskovalna spoznanja. Ob pomoči izbranega mentorja oblikuje raziskovalni problem, raziskovalni problem razčleni na raziskovalna vprašanja, oblikuje hipoteze ali cilje raziskave, razmisli o najustreznejši tehniki zbiranja podatkov in o načinu njihove obdelave ter prikaza. Z oblikovanim načrtom raziskave pokaže študent sposobnost integracije teoretskih spoznanj, raziskovalno-metodološkega znanja in praktičnih izkušenj, ki si jih je pridobil v času študija. Z realizacijo raziskav in predstavitvijo svojih izsledkov študent potrdi med študijem usvojene kompetence ter izkaže razumevanje delovanja in snovanja tehniških sistemov ter lastne sposobnosti prispevati k tehniškemu razvoju.

0101_VIŠJA TRDNOST (6 ECTS): Osnovni namen predmeta višje trdnosti je spoznati matematične formulacije na osnovi katerih bo študent sposoben izračunati dejanska napetostna, deformacijska in premična stanja v konstrukcijskih elementih na osnovi teorije majhnih premikov, spoznal pa bo tudi osnovne zakonitosti za določanje mehanskih stanj po teoriji velikih premikov. Predstavljena sta oba pristopa reševanja problemov mehanike trdnih teles, tako ravnotežni, kakor tudi splošnejši energijski pristop. Napetostno deformacijske zveze so opisane z reološkimi modeli in enačbami, za elastična, viskozna in plastična obnašanja gradiv. Zaradi enostavnejše in splošnejše predstavitve enačb mehanike, so zapisane tenzorske formulacije s katrezičnimi tenzorji. Predstavljene so tudi splošne enačbe elastomehanike v poljubnem ortogonalnem krivočrtnem koordinatnem sistemu, ki omogočajo preprostejše izpolnjevanje robnih problemov. Za primer ravninskega napetostnega in deformacijskega stanja je predstavljena splošna rešitev Airyjeve funkcije v kompleksni ravnini. Za povečanje nosilnosti konstrukcijskih elementov sta predstavljeni dve metodi. Prva sloni na teoriji mejnih stanj, druga pa na utrjevanju gradiva. Opisan je mehanizem utrjevanja gradiva, kot posledica generacije dislokacij, ki se pojavijo zaradi plastičnega preoblikovanja. Z uporabo osnovnih elementov plastomehanike so predstavljene metode ugotavljanja, kdaj napetostno stanje preide v plastično območje. Na osnovi Navier-Stokesove enačbe, ki velja za fluide pa so izvedene tudi napetostno deformacijske zveze za trdna telesa v plastičnem območju.

0102_STROJNI ELEMENTI 3 (5 ECTS): Tesni in krčni nased v elastičnem in plastičnem področju. Vzmeti za visoko stopnjo izkoriščenosti (parabolične, gumijaste, pnevmatske). Prenos rotacijskega gibanja s trenjem in obliko (parametri, transformacije in učinkovitosti). Torna gonila (tagencialni, diferenčni specifični zdrs, koeficient sojemanja, vplivi na prestavna razmerja in izkoristek, osnove preračuna). Torni prenos, prenos s ploščatim, klinastim in zobatim jermenom. Prenosi z obliko (prestavno razmerje, poligonski efekt, vstopna izkoristka). Zobati jermen, verižni prenos, zobniški prenos. Zobniki s poševnim ozobjem, stožčastim in vijačnim ozobjem (oblika, izdelava, vprijem in nosilnost). Sinteza zobniških gonil (planetno gonilo, kinematske razmere, prestavno razmerje, dinamične razmere).

0103_KONSTRUKCIJSKE TEHNIKE (5 ECTS): Predmet Konstruktorske tehnike poda študentom poglobljeno znanje, ki ga potrebuje pri projektiranju in konstruiranju v splošnem. Razvoj metod za vsako vrsto projektiranja in konstruiranja omogoča boljše razumevanje razvojno-konstruktorskih procesov, ki jih uporabljamo tako pri projektiranju objektov kot pri konstruiranju izdelkov. Najprej so opredeljeni nivoji konstruiranja nato pa določene zahteve, podatki in želje za projektiranje ali konstruiranje. Izpeljane so projektne zasnove in podatkovne strukture za variacijo modularnega sistema in določitev intervala analize. Podrobneje je predstavljeno projektiranje modula in sistema z variacijo delovnih principov. Izpeljani so pogoji za prilagoditveno projektiranje. Nato so izpeljane konstruktorske zasnove zaradi tehnološkičnosti detajlov in njihov vpliv na obliko. Posebej je predstavljeno variantno konstruiranje z upoštevanjem intervalov vrednosti. Kot posebnost je predstavljeno inovacijsko konstruiranje z variacijo delovnih principov na področju konstrukcije ter upoštevanjem spreminjanja parametrov. Na koncu pa je podano konstruiranje nanovo, kjer so izpeljave za prepoznavanje problema in metode za opredelitev problema, kot inicialna faza za razvoj nove konstrukcije, objekta ali storitve.

0104_VIŠJA DINAMIKA (5 ECTS): Analitična mehanika: Analitična statika. Pojem posplošene koordinate, variacija koordinate, virtualni pomik. Princip virtualnega dela, Dirichlet-jev kriterij stabilnosti. Analitična dinamika: Vključitev d'Alembertovega principa v princip virtualnega dela, Lagrangeove energijske enačbe za nevezane ter vezane koordinate, za konservativne ter nekonservativne sisteme. Hamiltonov pricip najmanjše akcije. Mehanska nihanja: udarna motnja pri nihanju sistema z eno pr. stopnjo, impulzna prenosna funkcija, konvolucijski integral. Periodično vzbujanje sistema z eno pr. stopnjo, razvoj v Fourierjevo vrsto. Pojem diskretnega amplitudnega ter faznega spektra. Nihanja sistemov z več prostostnimi stopnjami, lastna ter vsiljena nihanja. Postavitve masne ter togostne matrike sistema, princip recipročnosti. Metoda vplivnih koeficientov. Problem lastnih vrednosti, lastne frekvence, lastni vektorji, princip ortogonalnosti. Prehod v glavne koordinate, modalna matrika, teoretična modalna analiza. Odziv sistemov z več pr. stopnjami v nedušenem ter dušenem primeru, proporcionalno dušenje.

0105_RAČUNALNIŠKA ANALIZA KONSTRUKCIJ (6 ECTS): Pri predmetu študent spozna teoretično ozadje najbolj uveljavljene metode za napredne računske analize v inženirstvu – metode končnih elementov. Študent osvoji podrobno vedenje o ozadju inženirskih analiz v konstruktorski mehaniki. Z definiranjem lastnih numeričnih modelov in rezultati le-teh študent spozna prednosti in omejitve tovrstnega načina analiziranja inženirskih problemov. S pridobljenimi lastnimi praktičnimi izkušnjami razvije sposobnost za inženirsko odgovorno modeliranje in kritično presojo rezultatov računske analize. Pridobljeno znanje brez težave lahko prenese tudi na druga tehniška področja uporabe.

0106_RAZVOJNA VREDNOTENJA (6 ECTS): Razvojni proces (nastajanje rešitve, vrednotenje rešitve). Kriteriji za vrednotenje (funkcionalni, dimenzijski, ekonomski, ekološki, surovinski, tehnološki, estetski, vzdrževalni, regenerativni, inkuperativni, itn.). Deterministični (varnost v obratovanju) in naključni koncept (zanesljivost, vzdrževalnost, suportabilnost – RMS). Elementi RMS. Načrtovanje RMS programa in implementacija. Management in

kontrola RMS. RMS v procesih oblikovanja in vrednotenja, RMS v izdelovalnem procesu in obratovanju. RMS naloge v inženirskem procesu.

Zanesljivost – R: zanesljivost v vsej življenjski dobi izdelka. Definicija zahtev zanesljivosti, plan programa zanesljivosti, standardi konstruiranja na zanesljivost, okoljski kriteriji, modeliranje zanesljivosti, alokacija zanesljivosti, napoved zanesljivosti, nadzor podizvajalcev, vrednotenje na zanesljivost, FMEA analiza, testiranje naraščanja zanesljivosti, Weibullova analiza, detektiranje in odpravljanje napak, program kontrole sestavnih delov, sledenje obremenitev iz okolice, probabilistično vrednotenje konstrukcije na zanesljivost, FTA analiza, podobremenitev, worst-case analiza.

Vzdrževalnost – M: vzdrževalnost v vsej življenjski dobi. Definicija zahtev vzdrževalnosti, plan programa vzdrževalnosti, standardi in kriteriji vzdrževalnosti, alokacija vzdrževalnosti, napoved vzdrževalnosti, konstruiranje glede na človeške faktorje, smernice za vgradnjo in analizo samodiagnostičnih sistemov, vrednotenje na vzdrževalnost, antropometrično vrednotenje, nadzor in reševanje problemov vzdrževalnosti, demonstracija vzdrževalnosti.

Suportabilnost – S: suportabilnost v vsej življenjski dobi. Integriran plan logistične podpore, analiza logistične podpore analiza nalog vzdrževanja, vzdrževanje usmerjeno v zagotavljanje zanesljivosti, analiza zmožnosti opravljanja funkcije, človeški viri in njihovo načrtovanje, primerjalna analiza, dokumentiranje postopkov.

Razpoložljivost (modeliranje in analiza). RMS informacijske in podatkovne baze in viri.

0107_OPTIMIRANJE NOSILNIH KONSTRUKCIJ (5 ECTS): Predmet Optimiranje nosilnih konstrukcij podaja na osnovi temeljnih znanj, ki so bila posredovana pri temeljnih predmetih, študentom specialna in uporabna znanja o gospodarnem snovanju in dimenzioniranju nosilnih elementov in konstrukcij. Pri tem se seznanijo s fizikalno in matematično korektno opredelitvijo posamezne optimizacijske naloge ter z možnimi potmi njenega reševanja. Poseben poudarek je na analizi napetostnih in deformacijskih stanj ob upoštevanju tehnoloških konstrukcije. Zaradi tega se študenti oprejo na znanje iz področja konstrukcijskih tehnik. Celotno konstrukcijo nato v integralnem delu optimirajo še na ekonomijo nabave, izdelave, montaže, transporta do kupca in končno montažo vključno z zagonom. Optimiranje glede na težo konstrukcije predstavlja na začetku pomemben del analize, ki pa se kasneje, ko študent spozna trdnostno in deformacijsko značilnost določene izvedbe začne analizirati s prej omenjenimi kriteriji.

0108_MEHANIKA POLIMEROV IN KOMPOZITOV (5 ECTS): Predmet Mehanika polimerov in kompozitov študentom temeljna in uporabna znanja o vedenju polimernih in kompozitnih materialov. Študent razume posebnosti časovno odvisnega vedenja polimernih konstrukcijskih materialov in prednosti, ki jih tovrstni materiali nudijo v znanosti in tehniki. Obvladuje matematične pristope za popisovanje vedenja časovno-odvisnih materialov v časovnem in frekvenčnem prostoru in napovedovanje življenjske dobe izdelkov izdelanih iz tovrstnih materialov.

0109_MEHANIZMI (5 ECTS): Predmet Mehanizmi zajema nekatere temeljne vsebine s področja strojništva. Opredeljena sta pojem in funkcija mehanizma. Predstavljen je sistematičen pregled mehanizmov glede na princip delovanja, izvedbo in uporabo v praksi. Podrobno so obravnavani najpogostejši tipi mehanizmov. Podane so teoretične osnove modeliranja in analize delovanja mehanizmov, ter proces snovanja z metodami sinteze. Predstavljene so možnosti prilagoditve in optimizacije funkcije mehanizmov. Študentje se seznanijo z uporabo specializiranih programskih orodij pri analizi in konstruiranju mehanizmov. Teorija mehanizmov se vsebinsko in aplikativno navezuje tudi na sorodna področja, kot so tehnika vozil, gonila, biomehanika, robotika in mehatronika.

0110_KONSTRUIRANJE Z NEKOVINSKIMI GRADIVI (5 ECTS): Pri predmetu Konstruiranje z nekovinskimi gradivi študent pridobi osnovna znanja iz konstruiranja s specifičnimi lastnostmi. Najprej se študent seznanja s tehnološkimi procesi predelave oziroma izdelave raznih izdelkov iz plastičnih mas ali bolje nekovinskimi gradivi. Nato dobi dodatna znanja o

lastnostih nekovinskih gradiv npr: prevodnosti, notranjega trenja in zunanjih površin, ki so pomembne za kontakt. Nato pridobi znanja iz določanja dimenzij izdelka glede na napetostna stanja, ki jih v grobem določi. Na osnovi tega se nato uporabi različne metode za določanje napetostnih stanj tako pri enostavnih konstruktivnih elementih kot pri kompleksnih. Pri kompleksnih se navadi uporabljati metodo končnih elementov z upoštevanjem specifičnosti posameznega materiala. Pri vajah pridobi poleg virtualnega pogleda v napetosti tudi v dejansko deformacijsko stanje s pomočjo preskusa. Izvajanje preskusa je najprej na enostavnem nato pa na zahtevnem modelu.

0111_MEHANIKA KONSTRUKCIJ (6 ECTS): Pri predmetu študent spozna inženirsko aplikativne vidike mehanike trdnih teles, ki se reprezentira v izvedenih konstrukcijskih nosilnih elementih. Spozna teoretične osnove, ki opredeljujejo odziv posameznih vrst konstrukcijskih elementov pod vplivom mehanskih in temperaturnih obremenitev. V nadaljevanju pridobi tudi pregled nad možnimi načini reševanja tovrstnih problemov. Z analitično obvladljivimi problemi pridobi podrobnejše vedenje ter osnovo za razumevanje kompleksnejših problemov konstrukcijske mehanike. Pridobljeno znanje o mehanskem vedenju konstrukcijskih elementov omogoča študentu strokovno odgovorno projektiranje konstrukcij in naprav.

0112_STABILNOST KONSTRUKCIJ (6 ECTS): Osnovni namen predmeta Stabilnost konstrukcij je spoznati računске in eksperimentalne metode za določanje kritičnih zunanjih obremenitev vitkih konstrukcijskih elementov in konstrukcij pri katerih se pojavi nestabilno stanje, zaradi katerega konstrukcija ni več stabilna, posledica tega je, da se pojavi uklon oziroma izbočitev. Zaradi konkurenčnosti na trgu, ali pa zaradi pravilne funkcionalnosti, morajo biti konstrukcije čim lažje. To dejstvo ima za posledico, da so sestavni deli nosilnih konstrukcij in sistemov vedno bolj vitki in izdelani iz lahkih visoko nosilnih gradiv. Takšni konstrukcijski elementi pa niso občutljivi na porušitev, saj se že pri nižjih napetostih, kot so porušne, pojavi nestabilno stanje in sistem ne nosi več. Geometrija in gradivo vplivata na dejstvo, ali se pojavi nestabilno stanje v elastičnem, elastoplastičnem ali v viskoelastičnem območju. Ker je pri nosilnih konstrukcijah bistveno vprašanje kdaj se pojavi nestabilno stanje, je pri tem predmetu uporabljena le teorija II. reda v skladu z razvrstitvijo po E. Chwalla-i. Na osnovi posplošenih matematičnih formulacij v skladu s teorijo II. reda pa se obravnava tudi upogib vitkih nosilcev. V poglavju o stabilnosti plošč in lupin je pomembna tudi oblika v katero preide plošča ali lupine ob izbočitvi, saj se izkaže, da geometrija, način vpetja in način delovanja zunanje obremenitve vpliva na končno premično stanje po izbočenju. Zaradi teorije II. reda ne velja več zakon superpozicije, kar pomeni, da je reševanje problemov stabilnosti bolj zahtevno od klasične teorije I.reda.

0113_DINAMIKA STROJEV (5 ECTS): Dinamika rotacijskih strojev, masna ter magnetna neuravnoteženost. Torzijska ter upogibna nihanja vrtečih delov. Zagotavljanje vibroizolacije rotacijskih strojev: zmanjševanje prenosa sile na podlago ter zaščita strojev pred nihanji podlage. Dinamika prožnih rotorjev. Določevanje kritičnih obratov večmasnih rotorjev. Vpliv strukturnega dušenja, togosti ter dušenja drsnih ležajev. Vpliv togosti kotalnih ležajev. Masno modalno uravnotežanje prožnih rotorjev. Dinamika batnih strojev, uravnotežanje kolenčastih gredi. Vibroizolacija pri batnih strojih. Aproksimativne metode pri obravnavi nihanj, Ritz-Rayleighova metoda.

Meritve vibracij strojev, uporaba izmerjenih vibracij za identifikacijo napak ter spremljanje stanja strojev. Digitalno procesiranje signalov, deterministični ter naključni signali. Integralna Fourierjeva transformacija. Spektralne analize, pojem močnostnega spektra. Vpliv časovnih oken, pomen vzorčenja, povprečenja, dinamični obseg signala. Diskretna Fourierjeva transformacija: direktna ter interpretacijska izvedba. Valčna transformacija. Časovno-frekvenčne transformacije. Interakcija človek-vibracija.

0114_TERMOMEHANIKA (5 ECTS): Osnovni namen predmeta Termomehanika je spoznati matematične formulacije na osnovi katerih bo študent sposoben izračunati temperaturna

polja, dejanska napetostna, deformacijska in premečna stanja v konstrukcijskih elementih obremenjenih z kvazistatičnimi in dinamičnimi temperaturnimi obremenitvami, na osnovi teorije majhnih in velikih premikov. Spoznal bo tudi metode določanja temperaturnega polja v konstrukcijskih elementih različnih geometrij. Napetostno deformacijske zveze so opisane z reološkimi modeli in enačbami, za elastična, viskozna in plastična obnašanja gradiv, kot posledica vpliva temperaturnih obremenitev na gradivo. Zaradi enostavnejšega in splošnejšega popisa enačb termomehanike, so le-te zapisane v obliki tenzorskih formulacij s preprostejšimi katrezičnimi tenzorji. Določanje temperaturnega polja v konstrukcijskih elementih je predstavljeno tako z reševanjem diferencialne prenosne enačbe z uporabo Laplaceove integralske transformacije in njene inverzne transformacije, kakor tudi po numerični poti. Obravnavani so nekateri problemi termomehanike konstrukcijskih elementov v kvazistatičnem temperaturnem polju, kakor tudi vezani termomehanski problem notranje generacije toplote. Obravnavan je vpliv dinamičnega temperaturnega polja na nastanek in širjenje razpok in termomehansko stanje obremenitvenega kolektiva razpoka-oksidni klin v gradivu. Obravnavan bo vpliv temperaturnih obremenitev na geometrijsko in snovno nelinearne sisteme, določitev kritičnih temperaturnih obremenitev pri katerih preide sistem v labilno stanje ter vpliv temperaturnega polja pri sestavljenem obremenitvenem stanju v nelinearnih sistemih, kjer ne velja zakon o superpoziciji. Formuliran bo problem zaostalih napetosti, kot posledica toplotnih tehnoloških procesov in postopkov. Obravnavan bo preskok sistema sestavljenega iz enoosnih konstrukcijskih elementov in preskok sistema plitkih osnosimetričnih binetalnih lupin. Predstavljen bo tudi vpliv faznih transformacij, kot posledica temperaturnih obremenitev, na termomehansko stanje v konstrukcijskih elementih, ki so izdelani iz gradiv z oblikovnim spominom.

0115_PLASTOMEHANIKA (5 ECTS): Pri predmetu študent spozna obnašanje elasto-plastičnih gradiv pri obremenjevanju preko praga plastičnosti. Seznan se z nelinearnostjo in nepovračljivostjo deformacijskega procesa ter njenimi posledicami, ki se kažejo tako pri oteženem razumevanju kot pri reševanju problematike v industrijskem okolju. Problematika plastičnega deformiranja je predstavljena dovolj splošno, tako da bo s pridobljenim vedenjem konstruktersko usmerjen magister sposoben naprednega konstruiranja, v proizvodno inženirstvo usmerjen magister pa bo sposoben predvideti mehanska stanja v nekaterih izdelovalnih procesih (preoblikovanje). Ob pomoči računskih simulacij ter na njih zasnovanih analizah pa bo parametre tehnološkega procesa sposoben tudi ustrezno optimirati.

0116_NIHANJA STRUKTUR (5 ECTS): Dinamika zveznih sistemov, splošne lastnosti. Lastna nihanja nedušnih linijskih sistemov: modeli prečnega nihanja strune, osnega nihanja palice, torzijskega nihanja gredi ter upogibnega nihanja nosilcev. Eksperimentalna modalna analiza, eksperimentalno določevanje lastnih frekvenc ter oblik na osnovi meritev ter analize frekvenčnih prenosnih funkcij, postavitve modalnih modelov. Validacija, korelacija, optimizacija modalnih modelov; vpliv nelinearnosti v kompleksnih strukturah, problem obravnavanja spojev, optimiranje strukture z ozirom na dinamski odziv-doseganje enakomerne dinamične obremenjenosti; osnove nihanj 2D elementov. Osnove nelinearnih nihanj, lastna ter vsiljena nihanja nel. sistema z eno pr. stopnjo, eksaktne, geometrijske, aproksimativne metode. Materialne, geometrijske ter kinematične nelinearnosti. Pojem prave ter rekonstruirane fazne ravnine. Analiza Duffingovega modela za primere rahle nelinearnosti, perturbacijska metoda za lastna ter iteracijska metoda za vsiljena nihanja. Preskok sistema.

0117_MEHANSKI PRENOSNIKI MOČI (6 ECTS): Mehanski pogoni so sestavni del vsakega stroja ali naprave tako v industriji kot v transportnih sredstvih. Trendi v svetu gredo v smeri izboljšanja izkoristka in povečanja prenosa moči na enoto volumna. Za izboljšanje ekologije pa se strmi za tem, da bi mehanski pogoni delovali pri, za 1/3 zmanjšani količini maziva, in isti nazivni moči gonila. Raziskave na področju mehanskih gonil se povečujejo predvsem na področju modifikacije in obdelave kontaktnih površin elementov za prenos moči. V svetu se veliko dela tudi na področju razvoja gonil z neoblikovanim prenosom moči in spremenljivim

nastavljanjem prestavnega razmerja. Vsi razvojni trendi zasledujejo predvsem zmanjšanje porabe energije med obratovanjem gonila in znižanje porabe materiala pri konstrukciji gonila. Zelo veliko se v svetu dela tudi na specialnih gonilih z velikim prestavnim razmerjem, ki se uporabljajo predvsem v pogonih avtomatskih naprav in robotov.

0118_TEHNIČNA LOGISTIKA II (6 ECTS): Predmet Tehnična logistika II je izrazito aplikativno usmerjen. Obravnava zelo širok nabor dvižne in transportne opreme z vidika njihove sistematike, razvoja sklopov in sestave celovitih naprav. V nadaljevanju uvaja študenta v izbor teh naprav za posamezne logistične naloge ter za sestavo teh naprav v skladno delujoče sisteme. Nudi odlične možnosti študentom konstrukterskih smeri za usposabljanje pri razvoju zahtevni naprav. Ob tem predmet zahteva temeljito razumevanje snovi osnovnih in infrastrukturnih predmetov strojništva in vsaj še močnostne elektrotehnike. Študente tudi uvaja v raziskovanje obnašanja kompleksnih naprav.

0119_NANOTEHNOLOGIJE (5 ECTS): Pri predmetu Nanotehnologije se bo študent podrobno seznanil s področji, razvojem in možnostmi, ki jih nanotehnologije nudijo pri snovanju in konstruiranju izdelkov. Nanotehnologije so ena izmed najsodobnejših in novorazvijajočih se področij, ki se v konstruiranju šele uveljavljajo. Predvsem velja to za številne nove materiale, njihove lastnosti in možnosti uporabe. Pri tem bo študent najprej spoznal razlike med makro in nano svetom ter zakaj so nanstrukture tako drugačne od makroskopskih. Iz tega se bo izpeljalo tudi osnovne konceptualne razlike in lastnosti, ki jih nanstrukture nudijo. V nadaljevanju se bo študent poučil o načinih izdelave nanostruktur, možnostjo za njihovo upravljanje in opazovanje. Sledil bo pregled orodij za karakterizacijo nanostruktur ali elementov, ki temeljijo na le-teh. Sledil bo podroben pregled nanomaterialov, tako na nivoju njihove uporabe za osnovne gradnike elementov in kompozite, kot tudi za prevleke in vključke v obliki nanodelcev ter različnih pametnih materialov. Podrobneje se bo opisalo ključne nanomehanske in druge fizikalne lastnosti, ki jih taki nanomateriali omogočajo. Večji poudarek bo tudi na mejnih površinskih filmih ter njihovi uporabi, pomenu in fizikalno-kemijskih lastnostih. Na kratko bo študent spoznal tudi možnosti modeliranja na različnih principih, ki so pomembna podpora nanotehnologijam zaradi same narave pojavov in težav pri makro evalviranju razvojnih dosežkov. Nanotehnologije so lahko povezane tudi z nevarnostmi za zdravje, zato je pomembno poznavanje, kako primerno delovati in ukrepati pri razvoju in izdelavi ter kakšno je stanje na področju regulative. Predmet se bo zaključil s celovitim pregledom doseganje uporabe nanotehnologij, nanomaterialov in nankonceptov v številnih panogah, kar bo osvetlilo praktične možnosti nanotehnologij in porodilo študentom ideje za uporabo v lastnih konstrukcijskih in drugih razvojno-raziskovalnih postopkih.

0120_EFEKTIVNOST IZDELKOV (5 ECTS): Tehnični sistemi v strojništvu in naključni obratovalni pogoji. Funkcija učinkovitosti in komponente (razpoložljivost, zanesljivost, elastičnost). Učinkovitost kot projekt naključnih pristopov obratovalnega stanja in obremenitev. Naključnost in modeli za popis ter za razvojne ocene. Razvojni postopki za napoved in ugotavljanje učinkovitosti. Učinkovitost in zmogljivost izdelka, kvaliteta izdelka. Učinkovitost in vzdrževalnost (vgrajena in v obratovanju). Strukturiranje izdelka na učinkovitost in zanesljivost, alokacija, konstrukterski in razvojni koraki. Razvojno vrednotenje učinkovitosti in zanesljivosti. Modeliranje in eksperimentalno ugotavljanje učinkovitosti in zanesljivosti.

0121_DINAMIKA VOZIL (5 ECTS): Za delo v razvoju in obvladovanju uporabe vozil je potrebno obvladati presek naključnih prostorov vozilo-voznik-okolica. Predmet obravnava vse tri vplive na vožnjo vozila, na dinamske pojave in posledice. Omogoča obvladovanje pojavov nakotaljevanja, sestavo bilanc pogonske in zavorne moči, mejne karakteristike vožnje in vozila, nestabilnosti, kritične situacije in podobno. Študentu omogoči deduktivno sklepanje in kritično obravnavo posledic dinamičnih pojavov. Da osnovno znanje za modeliranje in računalniške simulacije ter preskušanje v realnem okolju.

0122_OBRATOVALNA TRDNOST (5 ECTS): Popis časovno spremenljivih obratovalnih pogojev. Delitev obremenitev. Statistične metode za popis obremenitvenih stanj. Deterministična in naključna obremenitvena stanja, števne metode.

Eksperimentalno ugotavljanje obratovalne trdnosti: Wöhlerjevi preskusi, blokovni programi za preskušanje, program za naključna obremenjevanja, specialni programi, veljavnost programov preskušanja.

Modeliranje obratovalne trdnosti: obremenitev, kritični prerez, napetost, oblikovni vpliv, varnost. Vplivi na obratovalno trdnost (vplivi obremenitve, oblike, gradiva, izdelovalnega postopka, temperature, kemijskih vplivov, korozije, frekvence, itn.).

Malociklična, časovna, trajno dinamična trdnosti. Večosnost napetosti: napetostni in deformacijski pristop. Osnove teorije širjenja razpok in vpliv na dobo trajanja. Izračuni varnosti in zanesljivosti.

Praktične rešitve: eksperimentalna podpora ugotavljanja obratovalne trdnosti, analiza rezultatov merjenje, obdelava rezultatov, obremenitveni kolektiv, konstrukcija obremenitvenega kolektiva, statistična porazdelitev ekstremnih vrednosti, raztros obremenitvenih kolektivov, odvisnost oblike in obsega obremenitvenih kolektivov od obratovalnih razmer, parcialni obremenitveni kolektiv, sumarni obremenitveni kolektiv, rast obremenitvenega kolektiva, krivulje zdržljivosti, raztros krivulj zdržljivosti. Spremljanje obratovalnih razmer in obratovalnega stanja med delovanjem in v vsej življenjski dobi.

0201_GOSPODARJENJE Z ENERGIJO (5 ECTS): Racionalna raba in optimiranje rabe energij ter trgovanje z njimi je segment, ki je prisoten v vseh sektorjih industrije in gospodarstva. Predmet obsega v začetnih poglavjih termoenergetsko analizo procesov, ki so najbolj pogosti v industriji, elektrogospodarstvu in komunalni energetiki. Predvsem so v ospredju energetska učinkovitost in obratovalna razpoložljivost. Opisani so uveljavljeni modeli, ki se na tem področju uporabljajo v svetu, vključno z ekonomsko analizo. Preidemo na karakteristike sistemov, diagrame obratovanja in lastno rabo energije. Opiše se vrste proizvedenih energij, samooskrba, trajnostna oskrba ter scenariji usklajevanja proizvodnje in porabe energije in energentov. Sledi stroškovna analiza in opcije optimiranja stroškov z načini obratovanja, z usklajevanjem parametrov ter drugimi tehničnimi orodji in posegi v delovanje termoenergetskih sistemov. Določanje lastne cene energije in njene strukture, stroški za varnost in ekologijo ter ocenjevanje investicij iz teh aspektov. Končna poglavja obsegajo še trg emisij in trgovanje z njimi, principe kvalificirane proizvodnje, variante trajnostne oskrbe ter sisteme mednarodnega in nacionalnega trgovanja z energijami in energenti.

0202_RAČUNALNIŠKA DINAMIKA TEKOČIN (5 ECTS): Predmet Računalniška dinamika tekočin slušateljem omogoča uporabo računalniških programov za simulacijo toka tekočine in spremljajočih transportnih pojavov - t.im. CFD programov, ki so nepogrešljivo inženirsko orodje v številnih industrijskih panogah. Pogoji za smiselno uporabo CFD programov je razumevanje delovanje le-teh. CFD programi temeljijo na numeričnem reševanju medsebojno sklopljenih parcialnih diferencialnih enačb (PDE), ki opisujejo transport (oziroma ohranitev) gibalne količine, energije, sestavin... Študent se najprej seznanja z reševanjem PDE z metodo končnih razlik, ki je konceptualno najenostavnejša. Spozna osnovne omejitve reševanja enačb v diskretni obliki, pomen konsistence, stabilnosti in konvergence. Razume izvor nefizikalnih numeričnih rešitev, ki izvirajo iz diskretizacije. Študenti spoznajo metodo kontrolnih volumnov (MKV), ki prevladuje v trenutno razširjenih komercialnih CFD programih. Predstavljene so osnovne prednosti MKV in različne diskretizacijske sheme ter problemi diskretizacije v splošni geometriji. V nadaljevanju je poudarek na specifični reševanju Navier-Stokesove enačbe. Predmet se ukvarja tudi z napovedovanjem turbulentnega toka in uporabo turbulentnih modelov.

0203_TERMODINAMIKA ZMESI (5 ECTS): Pri predmetu Termodinamika zmesi se študentje seznanijo z metodami popisa termodinamičnih lastnosti snovi s poudarkom na zmesih in procesih z zmesmi. Tako obravnavajo zmesi idealnih plinov, zmesi plinov in par, vlažen zrak,

Mollierov h-x diagram, temperaturo suhega in mokrega termometra, ohranjanje mase in energije v psihometrijskih sistemih, gretje in hlajenje, mešanje vlažnih zračnih tokov, vlaženje in razvlaževanje, evaporativno hlajenje, klimatizacijo, hladilni stolp in sušenje. Seznanijo se problematiko in popisom realnih snovi, obravnavajo Gibbsovo prosto energijo, Maxwelove enačbe, kemijski potencial, Gibbsovo glavno enačbo. V okviru popisa realnih zmesi obravnavajo enačbe stanja čiste snovi in enačbe stanja zmesi, Gibbsovo pravilo faz, fazne diagrame, kemijski potencial realnih fluidov, fugativnost in fugativnostni koeficient, aktivnost in aktivnostni koeficient, idealne raztopine in presežne veličine. Večji poudarek je dan parno - kapljevitem ravnotežju, termodinamičnim procesom z zmesmi in njihovi eksergijski analizi. Nadalje so obravnavane kemijske reakcije in zgorevanje, Hessov zakon, tvorben entalpija, gorivne celice, reakcijska in fazna ravnotežja, uporaba ravnotežnih kriterijev za kemijske reakcije. Posebna pozornost je posvečena tudi transportni lastnostim zmesi in delu z bazami podatkov o termodinamskih snovnih lastnosti čistih snovi in zmesi.

0204_TEHNIČNA AKUSTIKA II (5 ECTS): Hrup je problem civilizacije. Povzroča poškodbo sluha in vrsto psihofizioloških motenj. Vpliva tudi na delovno učinkovitost. Hrup je tako problem varstva okolja in humanizacije delovnega mesta. Stroji in naprave so glavni povzročitelji hrupa tako na delovnem mestu kot v naravnem in življenjskem okolju. Tihi izdelek je zelo dober prodajni argument. Da bi znali izdelati tihi stroj ali zmanjšati hrup delujočega stroja moramo znati vir hrupa locirati, definirati, ga popisati v časovni in frekvenčni domeni in določiti njegovo zvočno moč. V okviru tega predmeta se študent seznanji z merilno opremo, potrebno akustično okolico in predpisi, katere je treba upoštevati za pravilno merjenje in definiranje vira hrupa. Študent se seznanji z metodami in tehnikami za zmanjševanje hrupa na mestu vira, na poti prenosa ali sprejema hrupa. V okviru vaj pa se tudi eksperimentalno usposobi preverjati teoretične razlage podane v okviru predavanj in si ustvariti predstavo o virih in mehanizmih generiranja hrupa.

0205_DVOFAZNI TOK (5 ECTS): Predmet Dvofazni tok predstavlja sistematično nadaljevanje predmeta 3-A Dinamika fluidov v prvi stopnji. Osnovni delci fluida, ki jih obravnavamo kot kontinuum pri enofaznem toku vnašajo singularnosti vsled fazne stične površine, ki je izjemnega pomena pri prenosu toplote in snovi. Tematika je sistematično razdeljena v pet poglavij. Študent se najprej seznanji z osnovnim konceptom razgrajevanja kompleksnih sistemov, ki mu omogoča pravilno izbiro robnih pogojev pri modeliranju dvofaznega toka. Sledi pregled zakonov fizike kontinuuma za eno-fazne, eno-komponentne sisteme z uvodom v mikrofluidiko. Modeliranje dvofaznega toka je predstavljeno z enorazsežnim popisom, kjer se slušatelj seznanji s konceptom homogenega toka, modelom razslojenih tokov in modelom vleka. Sledi predstavitev sistemov, kjer se v sotoku pretekata kapljevina in plin oz. para s karakterističnimi tokovnimi režimi, določanjem faznega deleža, izračunavanjem padca tlaka in obravnavo nestabilnosti dvofaznega toka. Posebej se obravnavata konvektivno vrenje in kondenzacija. V drugem delu so predstavljeni sistemi s plinom in trdnimi delci s tokovnimi režimi pri cevnem transportu z manjšimi koncentracijami trdnih delcev. Posebej se obravnavata transport gošče, fluidizacijo in sedimentacijo.

0206_PRENOSNIKI TOPLOTE (5 ECTS): Pri predmetu Prenosniki toplote želimo študentom posredovati uporabna znanja za preračun in dimenzioniranje značilnih vrst prenosnikov toplote v energetiki in procesni industriji. Temeljni cilj predmeta je izšolati študente za pravilno izbiro konstrukcijsko najbolj primerne vrste prenosnika toplote in ga vključiti v energetske ali procesne sisteme glede na specifično aplikacijo tako, da bomo vedno dosegali najvišjo energetske učinkovitost in najmanjši vpliv na okolje. Posebna pozornost bo posvečena njihovim specifičnim zahtevam ter energetski in ekološki presoji. Poudarek bo prav tako na upravljanju s sistemi, ki imajo vgrajene prenosnike toplote in spremljanju njihove energetske učinkovitosti. Prav tako bo močan poudarek na vzdrževanju čistosti prenosnih površin. Predstavljena bo metodologija spremljanja tlačanih izgub in temperaturnega padca, kot indikatorju stanja prenosnih površin.

0207_EKSPERIMENTALNO MODELIRANJE V EPS (5 ECTS): Eksperimentalno modeliranje v energetskem in procesnem strojništvu vsebuje zasnovano eksperimenta in modeliranje na podlagi izmerjenih spremenljivk za analizo sestavljenih procesov.

Procesi v energetiki in procesnem strojništvu so kompleksni in vsebujejo veliko število vplivnih spremenljivk. Analiza teh procesov zahteva merjenje na ustreznih merilnih postajah ali na izvedbah v delovnih točkah z omejenim številom spreminjanih parametrov.

Značilni del vsebine predmeta je posvečen modelnim raziskavam, kjer se rezultati le-teh prenašajo na izvedbene rešitve. To zajema teorijo podobnosti, kriterije podobnosti, tvorbo modelih zakonov, dimenzijsko analizo in metode statističnega modeliranja. Največkrat se za eksperimentalno modeliranje v energetskem in procesnem strojništvu uporabljajo statistične metode regresije. Predstavljeno je tudi področje kombiniranega numeričnega modeliranja, dopolnjenega z empirično dobljenimi konstitucijskimi relacijami in eksperimentalnimi robnimi pogoji. Ob tvorbi eksperimentalnega modela se določi najpomembnejše spremenljivke procesa in modelira delovanje sistema ob spremenjenih delovnih parametrih, sestavljene merilne negotovost in relevantnosti dobljenih fenomenoloških modelov.

0208_EKSPERIMENTALNA MEHANIKA TEKOČIN (5 ECTS): Pri učnem predmetu:

Eksperimentalna mehanika tekočin se študenti seznanijo s fizikalno-teoretičnimi znanji in praktičnimi veščinami opazovanja, analize in testiranja premišljeno izbranih tokovnih pojavov, ki nastopajo pri pretakanju različnih tekočin. Opazovanje fizikalnih pojavov temelji prvenstveno na eksperimentalnem obravnavanju izbranih primerov, gradnji sodobnih merilnih sistemov in analizi izmerjenih vrednosti. Študenti tudi spoznajo različne uveljavljene merilne metode, potencialne možnosti za uporabo računalnika in programske opreme, tako za potrebe avtomatizacije merilnega sistema, kot tudi za potrebe zajema, obdelave, upravljanja ter prikaza merjenih vrednosti.

0209_KLIMATIZACIJA (5 ECTS): Predmet daje študentom temeljna in uporabna znanja za

raziskave povezanih z energijo in s stavbo v interakciji s človekom ter za razvoj naprednejših inteligentnih stavb in stavbnih sistemov. Student spozna vplive atmosfere preko meje sistema – lupine stavbe (gradbena fizika) v/na stavbo oziroma na notranje okolje. Kakovostno notranje okolje je tesno povezano z zadovoljstvom uporabnika prostora, učinkovito rabo energije, toplotnim okoljem ter kakovostjo (higieno) notranjega zraka. Napovedovanje toplotnega okolja (PMV vrednost) in porazdelitve škodljivih koncentracij v prostoru, vrednotenje učinkovitosti prezračevanja. Porazdelitev škodljivih primesi (patogenov) okrog človeka. Študent pridobi znanje o energijskih tokovih v stavbi, zna izračunati toplotne izgube in hladilne obremenitve stavbe, spozna metodologijo za izračun energijskih lastnosti stavbe in podporno računalniško orodje. Predstavljene so snovi in procesi v napravah in sistemih klimatizacije. Značilnosti vtoka in odtoka zraka v/iz prostora, značilnosti izotermnega in neizotermnega curka zraka v povezavi z vtočnimi elementi zraka, impulzni stavek, dometna razdalja. Podane so osnovne karakteristike in parametri klimatizacije, sestava, regulacija, krmiljenje in nadzor delovanja popolne klimatske naprave, popis stanj procesa v Mollierovem diagramu za vlažen zrak. Študent zna izračunati tokovne razmere v cevovodih in v kanalih za distribucijo zraka ter spozna inteligentne stavbne energetske sisteme.

0210_OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE (5 ECTS): Namen predmeta je kandidata seznaniti z

lastnostmi obnovljivih virov energije (OVE), tehnologijami za pretvarjanje teh virov v toploto, električno energijo in biogoriva ter energetske politiko EU in Slovenije na področju izkoriščanja OVE. Za posamezni OVE so predstavljene metode za oceno potenciala ter tehnični potencial izkoriščanja teh virov. Predstavljeni so fizikalni, kemijski in biološki procesi pretvarjanja OVE in metode za modeliranje teh procesov. Opisane so tehnologije in procesi za pretvarjanje OVE v toploto, električno energijo in goriva ter metode za modeliranje delovanja sistemov, optimizacijo ter ekonomsko presojo. Predstavljena so računalniška orodja za simulacijo delovanja in izdelavo študij izvedljivosti. Posamezne skupine tehnologij za pretvarjanje OVE so analizirane tudi s stališča vplivov na okolje in okoljskega tveganja.

Opisani so načini, modeliranje in presoja povezovanja med tehnologijami OVE in povezovanja teh tehnologij s konvencionalnimi energetskimi sistemi. Predstavljen je pomen OVE v brezogljnih družbah, vključevanje OVE v energetsko politiko evropskih držav in oblike finančnih spodbud.

0211_HLAJENJE (5 ECTS): Pri predmetu Hlajenje želimo študentom posredovati uporabna znanja za delo na področju hlajenja živil, hlajenja v klimatizaciji in stavbni tehniki ter v industriji. Temeljni cilj predmeta je izšolati študente za pravilno izbiro hladilnega procesa glede na specifično aplikacijo tako, da bomo vedno dosegali najvišjo energetsko učinkovitost in najmanjši vpliv na okolje. Posebna pozornost bo posvečena hladivom, njihovim specifičnim zahtevam, energetski in ekološki presoji. Poudarek bo prav tako na alternativnih hladilnih tehnologijah za povečanje izrabe primarne energije, kot so trigeneracijski sistemi in absorpcijski hladilniki. Pokazani bodo vsi možni ukrepi za izrabo kondenzacijske toplote, s čimer postane delovanje hladilnika ekvivalentno delovanju toplotne črpalke.

0212_PROCESNA TEHNIKA (6 ECTS): Pri predmetu Procesna tehnika se študent seznani s področji uporabe procesne tehnike in z vlogo procesnega inženirstva v trajnostnem razvoju. Študentje spoznajo osnovne procese procesnega inženirstva in sicer v okviru termične procesne tehnike obravnavajo uparjanje, destilacijo, rektifikacijo, absorpcijo, adsorpcijo, ekstrakcijo, kristalizacijo, sušenje, membranske tehnologije z mikro-, ultra- in nanofiltracijo, reverzno osmozo in ionsko izmenjavo. V okviru bioprocenjske tehnike obravnavajo bioreaktorje s postopki gretja, hlajenja in sterilizacije, vodenja in nadzora saržnih ter kontinuiranih procesov.

Spoznajo postopke prenosa procesnih tehnologij iz malega v veliko in iz velikega v malo. Posebna pozornost je posvečena vrednotenju in evalvaciji procesnih sistemov, analizi življenske dobe ter eksergijski analizi procesnih sistemov. Poudarek bo prav tako na procesni okoljski tehniki z predstavitvijo ekonomskih, okoljskih in socialnih indikatorjev trajnostnega razvoja, inženirskega etičnega kodeksa, standardov, priporočil in dobrih praks. Prikazane bodo napredne procesne tehnologije, mikroelektronski mehanski sistemi, mikroreaktorji in nano tehnologije v procesnem inženirstvu.

0213_MEHANSKA PROCESNA TEHNIKA (5 ECTS): Procesna tehnika zajema široko področje industrijske proizvodnje in predelave snovi, ki je obravnavana glede na vrsto izvedbe procesa (mehanski, termični, kemični, elektrokemični, biološki). Študent osvoji pri tem predmetu mehanske operacije, kot so:

- Mehanski postopki večanja površin: karakterizacija disperznih sistemov, tehnologija drobljenja, mletja in pulverzacije in tehniške izvedbe naprav.
- Mehanski postopki manjšanja površin: mehanizmi vezanja snovi, naprave za aglomeracijo.
- Mehanski postopki mešanja snovi, mešanje snovi različnih agregatnih stanj je obravnavano kot: ▪ mešanje sipkih snovi, raztapljanje, ▪ mešanje medsebojno topnih kapljev in ter delcev, ▪ suspendiranje, ▪ dispergiranje ter ▪ emulgiranje. Naprave za izvedbo mešanja: rotacijska in vibracijska mešala, statična mešala, curkovna mešala. Splošno uveljavljene korelacije: minimalna moč mešanja, čas pomešanja, prehod toplote v mešalni napravah (ogrevanje, ohlajanje), prenos snovi.
- Mehanski postopki ločevanja snovi: definicija zrnatosti, klasiranje snovi, tehnološki postopki (sejanje, centrifugiranje, sedimentacija, flotacija, filtriranje) in naprave za izvedbo.
- Uskladiščenje in transport sipkega materiala (vzdrževanje suspenzij, emulzij, disperzij).

V okviru varovanja okolja so podane tudi ocene minimalne specifične porabe energije za izvedbo omenjenih operacij, del vsebine je namenjen tudi mehanskemu čiščenju kapljev in plinov ter predpisom in priporočili področja.

0214_KLIMATSKI IN HLADILNI SISTEMI (6 ECTS): Predmet daje študentom temeljna in uporabna znanja za raziskave povezane s klimatskimi in hladilnimi (KH) sistemi. Student spozna elemente KH sistemov kot so napredni generatorji toplote, armature, ogrevala, filtri, rekuperatorji in regeneratori, vtočni zračni elementi, kompresorji, uparjalniki, kondenzatorji, hladilni stolpi, ventili, glušniki, itd., kakor tudi varnostne in regulacijske – krmilne elemente. Podane so značilnosti osnovnih in naprednih s poudarkom na visoko učinkovitih ogrevalnih (npr.: kondenzacijskih, alternativnih), hladilnih (npr.: s kapilarno cevjo), prezračevalnih (npr.: uporaba PCM snovi, osebno prezračevanje) in klimatskih sistemov (npr.: hladilne grede) s prikazom najkakovostnejših aplikacij. Študent spozna pravilno izbiro hladilnega sistema glede na specifično aplikacijo v smeri doseganja najvišje energijske učinkovitosti in najmanjšega vpliva na okolje. Spozna hladiva ter specifične zahteve za energijsko in ekološko presojo, alternativne hladilne tehnologije za povečanje izrabe primarne energije, kot so trigeneracijski sistemi in absorpcijski hladilniki. Predstavljeni so ukrepi za izrabo kondenzacijske toplote, s čimer postane delovanje hladilnika ekvivalentno delovanju toplotne črpalke. Regulacija, krmiljenje in nadzor delovanja KH sistemov. Načrtovanje in upravljanje KH sistemov, preskušanje in pregled s svetovanjem izboljšav.

0215_PROCESI V TOPLOTNIH MOTORJIH (6 ECTS): Pri predmetu študent spozna toplotne motorje, njihove značilnosti in kriterije ocene delovanja toplotnih motorjev (delovna sposobnost, izkoristek, emisije škodljivih snovi). Izpostavljena je analiza realnih procesov v toplotnih motorjih, kjer študent, ob upoštevanju sodobnih tehnologij za izboljšanje delovanja toplotnih motorjev, pridobi potrebno znanje za vrednotenje procesov v toplotnih motorjih in kritično oceno porajajočih se tehnologij ter tako osnove za snovanje in optimizacijo toplotnih motorjev. Študent spozna modele realnih procesov v toplotnih motorjih, se seznanja s sistemi za pripravo delovne zmesi, vplivi lastnosti goriv na kriterije ocene delovanja toplotnih motorjev, vplivi načina priprave in vžiga zmesi na kriterije ocene delovanja toplotnih motorjev, sodobnimi procesi nestacionarnega zgorevanja, mehanskimi izgubami v toplotnih motorjih, termoregulacijo toplotnih motorjev, izmenjavo delovnega medija, tlačnim polnjenjem in hlajenjem delovnega medija, vplivi pogojev okolice na delovanje toplotnih motorjev, prehodnimi pojavi v toplotnih motorjih in numeričnim in eksperimentalnim modeliranjem procesov v toplotnih motorjih.

0216_ENERGETSKI SISTEMI (5 ECTS): Predmet Energetski sistemi sistematično obravnava postrojenja, ki z neobnovljivimi (premog, nafta, zemeljski plin in jedrsko gorivo) in obnovljivimi viri (vodna energija; sevanje Sonca, energija vetra, geotermična energija itd.) spreminjajo primarno energijo v sekundarno, predvsem električne (mehansko delo) in toploto. Študenti spoznajo vlogo posameznih tehnologij pri oskrbi z električno energijo in toploto v velikih energetskih sistemih z vidika varnosti, zanesljivosti, ekonomičnosti in okoljske vzdržnosti obratovanja. Študenti se naučijo določiti energijske in masne bilance za celotna postrojenja, kakor tudi za posamezne stroje in naprave. Študenti se na značilnih primerih elektrarniške tehnike naučijo izračunati obratovalna stanja in razumejo ukrepe za izboljševanje energijskih izkoristkov ter njihove učinke z vidika zanesljivosti obratovanja in ekonomičnosti in pri tem znajo uporabiti sodobna računalniška orodja. Študenti znajo določiti vlogo in tehnične karakteristike posameznih strojev in naprav v postrojenjih. Študenti razumejo razvojno-raziskovalne izzive in smernice na področju posameznih tehnologij v mednarodnem merilu. Študenti spoznajo problematiko onesnaževanja okolja in tehnologije za zmanjševanje škodljivih učinkov. Študenti se seznanijo s tehnologijami za izkoriščanje alternativnih in novih virov energije ter njihovo vlogo v prihodnji oskrbi z električno energijo in toploto.

0217_TURBINSKI STROJI (5 ECTS): Namen predmeta je kandidata seznaniti z teorijo turbinskih strojev (TS) in jo povezati z znanji dinamike tekočin v TS. Kandidat spozna mehanizme energijskih pretvorb in učinkovitost teh. Predstavljeni so osnovni tipi TS in pripadajoči specifični tokovni fenomeni v pretočnih traktih strojev, kot so vodne, parne in plinske turbine, ter črpalke, ventilatorji in turbokompresorji. Kandidat je seznanjen z

metodologijo sodobnega raziskovalnega dela pri snovanju, TS in pri analizi karakteristik strojev na integralni in diferencialni skali. Pridobljena so znanja ki so potrebna pri izboru TS in pri vgradnji v energetske in procesne sisteme. Prav tako so osvojena znanja, ki so potrebna za analizo delovanja energetskih postrojenj. Kandidat je seznanjen z metodami za vrednotenje učinkovitosti energijskih pretvorb v TS.

Predstavljen je pomen TS v brezogljnih družbah, vključevanje TS v energetske politiko evropskih držav in njihov pomen v širšem smislu. Prav tako je izčrpno predstavljena prisotnost TS v slovenski strojogradnji.

0218_GENERATORJI TOPLOTE (5 ECTS): Predmet je razdeljen na tri osnovne sklope: parni kotli, goriva in zgorevanje ter analiza vpliva porabe goriv na okolje. Prvi sklop vsebuje vsebine, ki obravnavajo konstrukcije in obratovalne značilnosti parnih kotlov, peči in tehnoloških linij oziroma v splošnem vseh energetskih objektov, kjer se toplota pojavi pri pretvorbi primarnega vira energije. Vsebuje poglavja o razvoju, karakteristikah in zgradbi parnih kotlov, cirkulacijskih obtokih, razporejanju toplotnih tokov, merilni in regulacijski opremi, izgubah in izkoristku, materialih za konstrukcijo in pripravi napajalne vode. Drugi sklop obravnava področje goriv in zgorevanja, kjer je pomembna stehiometrija zgorevanja, zgorevalne naprave, priprava goriva, kontrola in regulacija zgorevanja ter vplivi sestave goriv na kvaliteto obratovanja generatorjev toplote. V tretji skupini vsebin, ki obsega tematiko posledic uporabe goriv na okolju so predstavljene tehnologije kurjenja, ki povzročajo manj negativnih vplivov na okolje. Predstavljene so še tehnologije za zniževanje emisij dušikovih oksidov pri kurjenju fosilnih goriv in tehnologije za razžveplavanje dimnih plinov ter tehnologije, ki se bodo uporabljale v bodočnosti kot so vodikove tehnologije, kurjenje s kisikom in izločanje ogljikovega dioksida.

0219_GORIVA IN ZGOREVANJE (5 ECTS): Zgorevanje je najstarejša tehnologija, ki jo človek koristno uporablja že več kot milijon let. Več kot 80 % svetovne energijske oskrbe izhaja oz. je povezano z zgorevanjem (električna energija, promet, ogrevanje, tehnološki procesi). Predmet Goriva in zgorevanje daje študentom temeljna in uporabna znanja o zgorevanju. Uvodni del vsebine je namenjen ravnanju in pridobivanju goriv. S tem študent nadgradi nekatera predhodna šplošna znanja o namembnosti, pridobivanju, posebnostih in skladiščenju goriv. V okviru osnovnega obravnavanja zgorevanja so obdelana naslednja poglavja: molekularni procesi kemičnih reakcij, kemijska kinetika (reakcijske sheme zgorevanja ogljikovodikov), kemijsko ravnotežje, ter temeljni laminarni, difuzijski in turbulentni plamen, vžig, samovžig, detonacija. Aplikativno obravnavanje zgorevanja je razdeljeno na dve večji poglavji: stacionarno (zgorevanje v plinskih turbinah, kotlih, industrijskih pečeh) in nestacionarno zgorevanje v batnih motorjih z notranjim zgorevanjem. Obdelane so bistvene posebnosti in značilnosti zgorevanja v posameznih napravah. Obravnavana je tvorba polutantov in ukrepi za njihovo zmanjševanje. Kot zadnje poglavje se obravnava tehnologija zajemanja CO₂ iz zgorevalnih produktov – CCS tehnologija.

0220_POGONSKI AGREGATI VOZIL (5 ECTS): Predmet daje študentom temeljna in uporabna znanja o konvencionalnih, hibridnih in alternativnih pogonskih sistemih vozil. Študent spozna značilnosti naprav za pretvorbo in shranjevanje energije: motorje z notranjim zgorevanjem, električne motorje, naprave za shranjevanje električne energije, gorivne celice in gradnike pnevmatskih ter hidravličnih pogonov. Podana je interakcija pogonskih sistemov vozil s krmilnimi sistemi in sistemi za naknadno čiščenje izpušnih plinov. Predstavljeni so numerični modeli za simulacijo pogonskih sistemov vozil. Profesionalna simulacijska orodja nato študenti uporabijo pri analizi pogonskih sistemov vozil. Študent spozna eksperimentalne metode merjenja veličin za določitev delovne sposobnosti, učinkovitosti energijskih pretvorb in emisij škodljivih snovi pogonskih sistemov vozil. Študent zna določiti značilnosti pogonskih sistemov vozil z ozirom na značilnosti vozila in predvideni namen uporabe. Študent pridobi potrebno znanje za vrednotenje pogonskih sistemov vozil in kritično oceno porajajočih se tehnologij ter tako osnove za snovanje in optimizacijo pogonskih sistemov vozil.

0221_VOLUMETRIČNI STROJI (6 ECTS): Črpalke in kompresorji ter vakuumske črpalke so energetski delovni stroji, ki služijo za transport tekočin in komprimiranje plinov. Kot gonilniki tekočin predstavljajo osnovo energetske in procesne tehnike ter strojne industrije in transportnih sredstev na sploh, saj praktično ni stroja ali sistema, kjer ne bi potrebovali hlajenja, ogrevanja in prisilnega transporta tekočin (kapljev in plinov oz. zraka). Črpalke in kompresorji so porabniki energije in eni glavnih povzročiteljev hrupa tako na delovnem mestu kot v naravnem in bivalnem okolju, zato je pravilna izbira ali konstrukcija in njegovo vzdrževanje pri optimalnih pogojih obratovanja bistvenega pomena z vidika varčevanja energije in nizke ravni hrupa. V okviru tega predmeta se študent seznani s principom delovanja, konstrukcijsko zgradbo, izbiro in načinom vgradnje ter potrebnimi pogoji za pravilno in nemoteno obratovanje. Študent se seznani tudi s potrebno zgradbo preskuševališča in standardi za merjenje obratovalnih parametrov in karakteristik stroja. V okviru vaj se tudi eksperimentalno usposobi preverjati teoretične razlage podane v okviru predavanj.

0301_ODREZAVANJE (5 ECTS): Teorije in analize mehanizma nastajanja odrezka pri rezalnih orodjih z določeno in nedoločeno geometrijo. Pojavi na rezalnem robu in na obdelani površini v povezavi s potekom rezalne sile - statične / dinamične in vpliv vibracij na obdelovalni proces.

Raziskave poteka mehanizma obrabe orodij, usmeritve pri razvoju orodij, rezalnih materialov in obdelovalnost sodobnih materialov. Postopki obdelave z odrezavanjem v kombinaciji z drugimi postopki; fina / precizna obdelava, hibridni postopki odrezavanja. Nadzor rezalnega procesa v smislu zasledovanja obrabe orodja in pravočasni napovedi zloma. Racionalizacija obdelave v smislu optimiranja cene in časa obdelave v povezavi s tehnološko banko obdelovalnih parametrov.

0302_PREOBLIKOVANJE KOVIN (5 ECTS): Predmet nadgrajuje znanje o gradivih ter mehanike deformabilnih teles. Za potrebe tehnološko usmerjenih kandidatov so učne vsebine tako zgrajene, da bodo vsebovale potrebna znanja za načrtovanje procesov preoblikovanja, za vnaprejšnjo oceno mehanskih lastnosti izdelkov po končani tehnološki operaciji, za konstruiranje orodij in izbor ustreznega preoblikovalnega stroja. Podajanje znanj bo temeljilo na inženirski teoriji plastičnosti, najpomembnejši tehnološki postopki bodo popisani z analitičnim pristopom.

Vse najpomembnejše tehnološke operacije bodo v okviru vaj dvojno obravnavane: eksperimentalno in numerično za kar obstaja sodobna laboratorijska in računalniška oprema.

0303_NEKONVENCIONALNI PROCESI (5 ECTS): Predmet Nekonvencionalni procesi podaja poglobljeno spoznavanje nekonvencionalnih izdelovalnih procesov z vidika fizikalne osnove procesov ter njihovih tehnoloških zmogljivostih. Podrobneje so predstavljeni tehnološki in procesni parametri posameznih procesov. Podana je tehnološka uporabnost iz vidika specifičnosti izdelka, stroškov, izdobjavnih rokov in ekoloških zahtev danega industrijskega okolja. Podrobneje je obravnavana elektroerozijska, laserska, plazemska in vodno abrazivna obdelava. V grobem so očrtani tudi procesi ultrazvočne in elektrokemične obdelave, obdelave z zračnim abrazivnim curkom in obdelave v abrazivnem toku. Predstavljeni so tudi hibridni procesi in njihova uporaba pri izdelavi sodobnih izdelkov. Eno izmed področij, kjer se uporabnost nekonvencionalnih tehnologij izkaže je mikro obdelava, saj je zaradi same narave izdelkov velikokrat potreben drugačen način odvzema materiala.

0304_TOPLOTNA OBDELAVA IN OPLEMENITENJE POVRŠIN (5 ECTS): Predmet Toplotna obdelava in oplemenitenje površin da študentu: Osnove teorije toplotne obdelave. Postopki toplotne obdelave: postopki žarjenja, napake pri postopkih žarjenja, sredstva za gašenje, kaljenje v vodi, v olju, v vodnih raztopinah in mineralnih soleh, kaljenje na zraku, vplivi na proces kaljenja, termalno kaljenje, prekinjeno kaljenje, notranje napetosti med kaljenjem, volumske spremembe po kaljenju, zaostale napetosti, volumske spremembe in popačenje, deformacija strojnih delov po

toplotni obdelavi, oblikovanje delov z upoštevanjem toplotne obdelave. Prekaljivost jekel, vpliv mase na lastnosti jekla, vpliv vrste medija in metode gašenja. Vpliv globine kaljenja in napovedovanje profila zaostalih napetosti. Difuzijski postopki toplotne obdelave. Površinsko kaljenje, lokalno kaljenje, potopno kaljenje, plamensko kaljenje, induktivno kaljenje. Lasersko kaljenje. Kaljenje z elektronskim snopom. Toplotna obdelava jeklene litine, sive litine in nodularne litine. Toplotna obdelava neželeznih zlitin na osnovi aluminija, bakra, titana, itd. Posebni postopki toplotne obdelave. Atmosfere v peči. Toplotna obdelava kovin v vakuumu. Toplotna obdelava kovin v fluidiziranem sloju. Termomehanska obdelava železnih in neželeznih zlitin ali brez modifikacij. Načrtovanje postopkov in opreme za modifikacijo površin: nitriranje in karbonitriranje v plazmi, ionska implantacija, kemijsko nanašanje zaščitnih prevlek iz parne faze (CVD), reaktivno ionsko prekrivanje (PVD prevleke), nitridne, karbonitridne in diamantne prevleke, primerjava različnih načinov oplemenitenja površin.

0305_TEHNOLOGIJA SPAJANJA IN TOPLOTNEGA REZANJA (5 ECTS): Namen predmeta Tehnologija spajanja je dobiti osnovan znanja o postopkih spajanja o tehnologijah spajanja in o vseh dodatnih ukrepih, ki jih moramo predvzeti pred varjenjem med njim in po njem če želimo dobiti kakovostno izdelan zvarni spoj. Vsebina predmeta obsega prikaz zvarov, standarde, vire energije, lastnosti tekoče kovine. Obločno varjenje v različnih zaščitnih medijih, varjenje z oplaščeno elektrodo, s stržensko žico, varjenje pod praškom, varjenje v zaščiti aktivnih in nevtralnih plinov, varjenje s plazmo, varjenje z visoko gostoto energije kot sta varjenje z laserjem in varjenje z elektronskim snopom, varjenje čepov in varjenje z magnetno krmiljenim oblokom. Plamensko varjenje in druge plamenske tehnike. Varjenje pod žlindro. Varjenje z mehansko energijo, z različnimi energijami. Elektrouporovno varjenje, mehko in trdo spajkanje s talili ter visokotemperaturno spajkanje v zaščiti plinov in vakuumsko. Mehansko spajkanje s kovičenjem, samokovičenje, robljenje, grezilno kovičenje. Metalizacija s plamenom, s plazmo, z oblokom, z laserjem, v hladnem in visokohitrostno. Lepljenje kovinskih materialov. Varivost. Toplotno rezanje materialov.

0306_PLANIRANJE IN KRMILJENJE PROIZVODNJE (5 ECTS): Ciljni sistem planiranja in krmiljenja proizvodnje in storitev. Klasične in moderne organizacijske strukture podjetja s poudarkom na planiranju in krmiljenju proizvodnih in storitvenih procesov. Načini prikaza proizvodnih in storitvenih procesov (simbolične sheme, ikonski prikazi, gantogrami, mrežni diagrami).

Realni pretočni čas operacije in naročila kot osnova za realno planiranje in krmiljenje proizvodnje in storitev. Planiranje proizvodnega programa (planiranje ponudbenega termina in termina izdobe). Planiranje potrebe, stanja in oskrbe za realizacijo proizvodnega programa. Planiranje kapacitet (koraki pretočnega terminiranja kapacitet, planiranje zasedbe kapacitet, planiranje zaporedja izvedbe naročil). Rokovnik in terminski plan izvedbe proizvodnih in storitvenih naročil. Spuščanje in nadzorovanje proizvodnih in storitvenih naročil. Metodika krmiljenja proizvodnih in storitvenih naročil (oblikovanje delovnih nalogov, delovna dokumentacija, lansiranje in dispečiranje delovnih nalogov, zbiranje podatkov o realizaciji delovnih nalogov, operativno ukrepanje).

Sistemi krmiljenje proizvodnje in storitev (MRP-II, krmilna tabla, KAIZEN sistem, sistem sinhrono proizvodnje, sistem vitkeproizvodnje, s poudarkom na analizi toka vrednosti). Računalniško podprto planiranje in krmiljenje proizvodnje in storitev.

0307_NAČRTOVANJE IN OBLADOVANJE KAKOVOSTI (5 ECTS): Predmet predstavi študentom inženirstvo in tehnologijo kakovosti v luči načrtovanja, obvladovanja in kontroliranja kakovosti proizvodov, procesov in sistemov. Študenti se naučijo sistemsko pristopiti k problematiki načrtovanja in obvladovanja kakovosti, v smislu načrtovanja sistema, parametrov in toleranc.

Študent se nauči analitično pristopiti k reševanju problemov, tudi z uporabo statističnih metod na segmentu načrtovanja eksperimentov v podpori načrtovanja kakovosti proizvodov in procesov, z uporabo statističnih metod za kontrolo in nadzor procesov kakor tudi za

prevzemne namene. Pridobljeno znanje in usposobljenost bo študentu v pomoč pri njegovem bodočem inženirskem delu in kreativnem reševanju nenehnih izzivov na področju načrtovanja in obvladovanja kakovosti, ki so posledica vedno večjih zahtev kakovosti izdelkov in storitev.

0308_INVESTICIJSKI INŽENIRING (5 ECTS): Na investiranje nanašajoča se naloge podjetja. Karakteristike investicij (pojem investiranja, oblike odločanja pri investiranju). Planiranje in kontrola investiranja. Vrste financiranja investicijske opreme (financiranje z lastnim kapitalom, financiranje s tujim kapitalom, financiranje s prerazporeditvijo sredstev) Statični modeli investicijskega računa (račun primerjalnih stroškov, račun primerjave dobička, račun rentabilnosti, statični račun amortizacije). Dinamični modeli investicijskega računa (metoda kapitalizirane vrednosti, metoda anuitet, metoda interne obrestne mere, dinamični račun amortizacije). Modeli odločanja o času uporabe, o točki nadomestila in časovni točki investiranja (optimalni čas uporabe investicije, optimalni čas uporabe investicije pri končnem številu identičnih naslednjih objektov, optimalni čas uporabe investicije pri velikem številu identičnih naslednjih objektov). Simultano planiranje in financiranje investicij (statični modeli, enostopenjski in večstopenjski modeli). Simultano planiranje investicij za proizvodnjo (model z več proizvodnimi stopnjami). Modeli odločanja o investicijah pri negotovosti (analiza rizika, analiza občutljivosti, postopek odločitvenega drevesa). Modeli odločanja za investicijski program pri negotovosti (portfolija – selekcija, fleksibilno planiranje).

0309_CAM (5 ECTS): Pri predmetu računalniško podprta izdelava - CAM se študent seznani z umestitvijo le-tega v proces izdelave izdelka. Pri določevanju faz postavitve proizvodnje je poseben poudarek na načrtovanju in izbiri ustrezne tehnologije izdelave izdelka in optimiziranju izdelovalnih parametrov ob sočasnem upoštevanju zagotavljanja kakovosti izdelka. Kot nujen del izdelave izdelka se predstavi faza, ki jo imenujemo NC-programiranje. Tu se študent seznani s vsemi sestavnimi deli CAM protokola (povezave med CAD in CAM sistemi, detaljna osvojitve strategij za generacijo optimizirane NC kode, prenos kode na izdelovalni stroj in izdelava izdelka na CNC obdelovalnem stroju). Na koncu svoje znanje predstavi v obliki seminarja, kjer prikaže znanje uporabe CAM izdelka na določenem izdelku.

0310_ODREZOVALNI STROJI IN NAPRAVE (5 ECTS): Vrste in klasifikacija odrezovalnih strojev. Modulna gradnja strojev na osnovi metodologije funkcionalnega ter strukturnega opisa modulov. Osnove spojev odrezovalnih strojev. Karakteristike enojnega ravnega spoja. Statični spoji. Vpliv prednapetosti na mehanske lastnosti spojev. Novi koncepti strukturnih elementov strojev. Optimizacija strukture. Materiali strukturnih elementov. Pasivno in aktivno dušenje. Frekvenčna odzivna funkcija ter ocenjevanje statične in dinamične togosti. Vretena odrezovalnih strojev ter pogoni. Hidrostatična, hidrodinamična ter kotalna vodila. Kroglična navojna vretena in linearni motorji. Interakcija med odrezovalnim procesom in strojem. Nadzor in krmiljenje odrezovalnih strojev. Verifikacija in prevzemna kontrola odrezovalnih strojev.

0311_PRODUKTRONSKI IN PREOBLIKOVALNI SISTEMI (5 ECTS): Preoblikovalni sistem predstavlja enovit sklop, ki je sestavljen iz stroja, orodij ter notranjih strežnih naprav. Za njegovo definiranje moramo najprej poznati tehnologijo, ki bo na njem potekala ter za vsako od posameznih preoblikovalnih operacij glavne in pomožne sile, ter njihovo odvisnost od kinematike stroja.

V okviru predmeta bodo najprej obravnavani preoblikovalni stroji in sicer po osnovni mednarodni klasifikaciji:

- Stroji z omejeno energijo
- Stroji z omejenim gibom
- Stroji z omejeno silo

V zaključnem delu bodo predmeta predstavljeni strežni sistemi, ki so vgrajeni v sam preoblikovalni stroj. Njihovo delovanje mora po eni strani izpolnjevati tehnološke zahteve (izmetavanja, pridrževanja...), po drugi pa biti sinhronizirano z osnovno kinematiko stroja.

0312_METROLOGIJA (5 ECTS): Predmet Metrologija seznanja z osnovami metrologije na splošno in podrobneje z metrologijo na področju meritev dimenzij in pozicije. Še posebno se bomo ukvarjali z meritvami v integriranih obdelovalnih sistemih. Spoznali bomo vloga inženirske metrologije za doseganje kakovosti, tradicionalna in moderna merilna sredstva za merjenje dimenzij, strojni vid v proizvodnem strojništvu, meritve hrapavosti in vpliv hrapavosti na funkcionalnost izdelka. Teoretično in praktično bomo spoznali sprotne meritve statičnih in dinamičnih spremenljivk procesa in optimalno merilno zanko. Merilne podatke bomo obravnavali z gručanje podatkov in tudi induktivnim strojnim učenjem.

0313_PREOBLIKOVANJE NEKOVINSKIH GRADIV (5 ECTS): Predmet Preoblikovanje nekovinskih gradiv daje študentom potrebno znanje za razumevanje in načrtovanje tehnologij izdelave iz nekovinskih gradiv. V osnovah so podane pomembne tehnološke značilnosti nekovinskih gradiv in baze podatkov. V nadaljevanju so predstavljeni postopki oblikovanja termoplastov, poudarek je na postopku brizganja: Analiziran je vpliv vlage v materialu na procesne lastnosti in kakovost izdelkov, faze brizganja v pVT diagramu, nastanek zaostalih napetosti, kristalne strukture in sferolitov v fazi ohlajanja, tok taline v orodni votlini in padec tlaka. Obravnavani so vplivi procesnih parametrov na notranje in zunanje lastnosti, dodatki za izboljšanje procesnih lastnosti in kakovost brizganih izdelkov. Predstavljene so glavne značilnosti orodij, eno in večkomponentno brizganje, kaskadno brizganje, brizganje biopolimerov in kovinskega prahu. Simulacija brizganja.

V drugem delu so obravnavane tehnološke značilnosti postopkov iztiskavanja, pihanja, toplotnega preoblikovanja, oblikovanja z vrtenjem in oblikovanje duroplastov s poudarkom na postopkih oblikovanja kompozitov. Osnovne lastnosti kompozitov, pomembne za njihovo oblikovanje. Oblikovanje v odprtih orodjih. Stiskanje laminata: ročno oblikovanje, brizganje, infuzija, navijanje, vlečenje profilov, centrifugalno oblikovanje. Stiskanje laminata. Oblikovanje v zaprtih orodjih: tlačno oblikovanje (BMC), oblikovanje ploščatih izdelkov (SMC), vbrizgavanje smole v orodno odprtino z armaturo (RTM).

0314_PREISKAVE MATERIALOV (5 ECTS): Predmet Preiskave materialov obsega: Integriteta površin, notranje napetosti v materialu in izdelku. Utrujanje materialov: nukleacija in rast razpok, vpliv oblike in stanje površine na utrujanje, zunanji in notranji vplivi na utrujanje materialov. Lezenje materialov: vpliv temperature in tlaka na lezenje, zasledovanje procesa lezenja in napovedovanje življenjske dobe. Korozijske poškodbe: elektrodni potencial in kompatibilnost materialov v konstrukcijah. Optična spektroskopija, elektronska mikroskopija in rentgenska spektroskopija. Penetrantske metode. Magnetne metode in preiskave lastnosti materialov in napak v materialu z vrtničnimi tokovi: teoretične osnove, razvoj in uporaba različnih postopkov, princip delovanja, elementi tipičnega sistema za preiskavo materialov, prikaz značilnosti... Preiskave z ultrazvokom ter preiskave materialov in konstrukcij z akustično emisijo: fizikalne osnove, metode za vrednotenje signalov in klasifikacija signalov, načini testiranja materialov, konstrukcij in kompozitnih materialov. Radiografske preiskave ter posebne neporušne preiskovalne metode: optične metode za merjenje deformacij, interferometrične metode, laserska profilometrija, termografske metode, vibro termografske metode, neporušne metode za določevanje zaostalih napetosti. Primeri uporabe za testiranje kompozitov.

0315_OPTIMIRANJE IZDELOVALNIH PROCESOV (5 ECTS): Pregled, poznavanje in obravnavanje različnih možnosti izdelave in tehnologij, ki omogočajo izdelavo/obdelavo različnih vrst izdelkov. Analiza vplivnih vstopnih parametrov, glede na zahtevano obliko izdelka, materiala iz katerega je izdelek, zahtevano število kosov v seriji, zahtevano kakovostjo izdelka, itd. Kot vodilo bodo služila tehnološka okna posameznih izdelovalnih procesov. Obravnavana bo tudi sinteza načrta eksperimentov za gradnjo tehnoloških oken.

Podana bo taksonomija modelov izdelovalnih procesov in izbrani bodo teoretično in praktično predstavljeni. Podan bo analitični opis izbranih primerov izdelovalnih procesov in primeri uporabe parcialnih diferencialnih enačb pri modeliranju izdelovalnih procesov.

Tehnološka opredelitev primerno izbranih strojev in opreme s pripadajočo optimizacijo parametrov obdelave. Določevanje izvajanja metodologije optimiranja glede na cilje/motive optimizacije (cenovno, časovno, trajnostno, itd.) in zahteve procesa/končnega izdelka.

Predstavitev celovitega pristopa k optimizaciji in njene izvedbe v smislu menedžmenta sodobnih tehnologij, glede na razpoložljivo strojno opremo oziroma možnost investicij v opremo, zagotavljanje ter obvladovanje kakovosti (ISO 9000-serija), trajnostni razvoj, itd. z enim samim ciljem – povečati dodano vrednost končnemu izdelku ob minimalnem vplivu na okolje in družbo. Podana bo taksonomija krmilnih sistemov s poudarkom na mejnem in optimizacijskem krmiljenju. Izvedeno bo krmiljenje izbranih izdelovalnih procesov.

0316_IZBRANA POGlavJA IZ OPERACIJSKIH RAZISKAV (5 ECTS): Uvodu v operacijske raziskave z opredelitvijo osnovnih pojmov sledi informativna obravnava nekaterih praktičnih problemov. Jedro tvori podrobnejša obravnava predvidoma dveh poglavij, druge vsebine so predstavljene informativno. Poglavja so: dinamično programiranje in metoda razveji-omeji, osnove teorije iger, osnove teorije množične strežbe, teorija odločanja.

0317_PSIHOLOGIJA DELA IN ORGANIZACIJE (5 ECTS): Predmet in metode psihologije dela in organizacije. Interdisciplinarne povezave predmeta. Osnovne determinant človekovega vedenja pri delu. Spoznavanje dela. Ugotavljanje delovne uspešnosti. Psihološki vidiki kadrovske selekcije in delovnega usposabljanja. Oblikovanje dela, pripomočkov in delovnega okolja. Delovne kariere. Motivacija pri delu. Vodenje. Psihološki vidiki organizacije.

0318_FMS (5 ECTS): Predmet obravnava področje fleksibilnih delovnih sistemov in računalniško integrirane proizvodnje. Temeljni cilj predmeta je podati poglobljeno znanje s področja integracije računalniško krmiljenih strojev in naprav v fleksibilne delovne sisteme (FMS) ter računalniško podprtih tehnologij za načrtovanje in izdelavo proizvodov v računalniško integrirano proizvodnjo (CIM).. Poudarek je na strukturiranju tovarne kot kibernetskega sistema ter spoznavanju gradnikov računalniško integrirane proizvodnje ter načinov njihovega povezovanja.

Podrobneje je predstavljen integriran informacijski sistem v proizvodnji. Le-tega sestavljajo inženirski informacijski sistem za načrtovanje proizvodov (CAD, CAPP, CAM, CAQ), poslovni informacijski sistem (ERP), sistemi za nadzor in krmiljenje delavnice (MES) ter pripadajoče podatkovna baze. Podrobneje so obravnavani principi integracije – serijska integracija in nevtralni podatkovni formati; paralelna integracija in podatkovna odložišča; integracija v okolju realnega časa OPC; sinhronizacija podatkov.

V nadaljevanju so predstavljeni temeljni gradniki fleksibilnih delovnih sistemov: računalniško krmiljeni (CNC) obdelovalni stroji in naprave in njihovo programiranje, sistemi za hitro izdelavo ter sistemi za montažo.

0319_MONTAŽNI IN STREŽNI SISTEMI (5 ECTS): Predmet Montažni in strežni sistemi podaja študentom temeljna in uporabna znanja o izbiri, snovanju, analizi in vrednotenju avtomatiziranih montažnih in strežnih sistemov (MiSS) in o njihovi integraciji v proizvodni proces. V okviru predmeta so analizirani razlogi in pogoji za avtomatizacijo MiSS, osnovni koncepti in strategije, ter ekonomski vidiki avtomatizacije MiSS. Podani so koncepti togo in fleksibilno avtomatiziranih MiSS ter analizirani primeri avtomatizacije montažnih in strežnih procesov. Nadalje so podrobneje obravnavani robotizirani montažni in strežni sistemi, sestav industrijskega robota (IR): prostostne stopnje, tipični IR, sestavni deli, delovni prostor, pogoni, sensorika, ter geometrija IR, vključno s prijemalom. Obravnavane so osnove kinematičnega modeliranja, vodenje IR in varnost. Posebej je obravnavano področje sodelovanja človek-robot. Podane so osnove programiranja IR: on in off-line programiranje. Obravnavani so zunanji senzori v robotiziranih MiSS, taktilni senzori in robotski vid ter

robotska prijemala. Podrobneje je obdelana senzorika prijemal. Podan je tudi pregled standardov in varnosti v robotiziranih MiSS.

0320_INTRALOGISTIKA II (5 ECTS): Predmet daje znanje o modeliranju logistike v notranjem transportu. Prepoznajo različne pristope k modeliranju materialnih tokov in paralelnega procesiranja. Pri tem uporabljajo različne tehnike modeliranja. Na predavanjih spoznajo različne vrste transportnih strojev in naprav tako, da lahko določijo projektne osnove za različne nekontinuirane in kontinuirane transportne tokove. Drče, valjčne proge, tračne transporterje, pnevmatične in cevne transporterje so osnovni elementi za modeliranje povezujočih transportnih sistemov. Posebej so obravnavani transportni sistemi za kosovno transportiranje in sicer kontinuirano, posamično in naključno. Tehnike talnega transporta so obdelane posebej. Palete, vozički, viličarji, vozne proge, samostojno krmiljeni vozički, avtomatizirani sistemi za procese brez ljudi. Postavljeni so projektni detajli za transportiranje v 2-D in 3-D prostoru. Posebej so obdelani manipulativni robotizirani sistemi.

Študent pri tem predmetu razume razliko med projektiranjem sistema in konstruiranjem določene naprave ali stroja. Pri vajah vse primere razdeli v timih tako, da lahko v enem letu prepozna pomembne logistične sisteme.

0321_OPTIMALNA IZBIRA STROJEV IN OPREME (5 ECTS): Predmet obravnava analizo vstopnih parametrov, ki vplivajo na izbiro strojev in opreme (zahtevana oblika izdelka, material izdelka, zahtevano število kosov v seriji, zahtevana kakovostjo izdelka, itd). Seznanitev s stroji kot so stroji z definirano in nedefinirano geometrijo odrezka, večoperacijski obdelovalni centri, mehanske in hidravlične stiskalnice, stroji za tlačno litje, za injekcijsko brizganje polimernih gradiv. Tehnološka opredelitev primerno izbranih strojev in opreme s pripadajočo optimizacijo parametrov obdelave (odrezavanja ali preoblikovanj ob pravilni izbiri toplotne obdelave). Obravnava vrsto opreme, ki se uporabljajo pri toplotni obdelavi in oplemenitvenju površin oziroma pri preiskavah materialov. Razvrstitev strojev, naprav in sredstev v obratu za toplotno obdelavo materialov, kot so: osnovne in pomožne naprave ter dopolnilne naprave in sredstva. Na področju preoblikovanja predmet obravnava stroje, ki jih delimo z ozirom na poglobitve karakteristike, ki so tudi predpogoj za njihovo pravilno izbiro: (stroji z omejeno silo, z omejeno energijo, z omejenim gibom).

0322_PROIZVODNI SISTEMI (5 ECTS): Kibernetska shema proizvodnega sistema. Planiranje količine proizvodov (deterministične in stohastične metode ugotavljanja potreb). Planiranje skladiščenja proizvodov (stroški na izstopu iz skladišča, modeli skladiščenja, optimalna količina materiala oziroma proizvoda v skladišču, optimalna ponovitev serij). Planiranje opreme za proizvodnjo, upravo in skladišča (planiranje strojev in naprav, planiranje proizvodni površin). Planiranje osebja za proizvodnjo, upravo in skladišča. Planiranje oskrbe in odvoda.

Prikazi toka materiala v proizvodnji, upravi in skladišču (blokovni diagram, Sankyev diagram, IZ-V karta, shema usmerjenih in neusmerjenih povezav, krožni diagram, trikotna shema).

Sistemi toka materiala v proizvodnji, upravi in skladiščih (direktni, kanalni, centralni). Modeli toka materiala v proizvodnji, upravi in skladiščih (vzdolžni, U-oblika, L-oblika). Funkcijski model toka materiala v proizvodnji, upravi in skladiščih.

Osnovne strukture poteka dela v proizvodnji, upravi in skladiščih (zaporedna, IN-delitev, ALI-delitev) in pretočni časi. Principi poteka dela v proizvodnji (delavniški, izdelčni, avtomatska izdelava). Modeli določitve poteka dela v proizvodnji, upravi in skladiščih (nazorni, analogni, matematični).

Cilji planiranja LAYOUT-a proizvodnje in skladišč (dobiček, rentabilnost, rast, mejni stroški, produktivnost, lokacija in ohranjanje delovnih mest). Planiranje optimalnega LAYOUT-a proizvodnje, uprave in skladišč (optimalna razmestitev stavb, oddelkov, ali delovnih mest, oblikovanje IDEALNEGA, REALNEGA in DETAJLNEGA LAYOUT-a proizvodnje, uprave in skladišč). Načini prikaza LAYOUT-a proizvodnje, uprave in skladišč (risbe, šablone, modeli). Računalniško podprto planiranje LAYOUT-a proizvodnje, uprave in skladišč.

0401_MIKROPROCESORSKA KRMILJA (5 ECTS): Mikroprocesorji in mikrokrmilniki so nepogrešljivi gradniki sodobnih mehatronskih sistemov. Predmet Mikroprocesorska krmilja podaja teoretične osnove in praktična znanja ter veščine, ki omogočajo smotno uporabo mikroprocesorjev in mikrokrmilnikov za reševanje konkretnih krmilnih nalog na področju mehatronike in industrijske avtomatizacije. Zajete teme obravnavajo teoretične osnove logičnih krmilnih sistemov, zgradbo in delovanje mikroprocesorjev in mikrokrmilnikov ter njihovo vlogo in pomen v sodobnih mehatronskih sistemih, njihove gradnike, programske jezike in računalniška orodja za njihovo programiranje ter praktične vidike njihove uporabe. Predstavljeni so tudi izbrani primeri realizacije logičnih krmilij z mikrokrmilnikom.

0402_LASERSKA OBDELOVALNA TEHNOLOGIJA (6 ECTS): Predmet Laserski obdelovalni procesi obravnava laserske obdelovalne procese in diagnostične metode. Študentje se bodo seznanili z osnovnimi mehanizmi interakcije med lasersko svetlobo in snovjo. Posebna pozornost bo namenjena optodinamiki kot novemu interdisciplinarnem področju, ki proučuje lasersko inducirane premike snovi, ki so skupna osnova vsem laserskim obdelovalnim procesom. Nadalje bodo spoznali nekatere laserske obdelovalne procese, kot so lasersko vrtanje, rezanje, varjenje, označevanje, krivljenje, graviranje, čiščenje neposredna laserska izdelava. Poseben poudarek bo na laserskih mikroobdelavah. Predstavljena bodo tudi nekatera področja uporabe optodinamike v biomedicini in drugih znanstvenih vejah.

0403_DISKRETNİ KRMILNI SISTEMI (6 ECTS): Predmet Diskretni krmilni sistemi daje študentom smeri Mehatronika in laserska tehnika temeljna in uporabna znanja o zaprtozančnem računalniškem krmiljenju zveznih mehatronskih sistemov. Zajete teme obravnavajo vzorčenje, digitalizacijo in rekonstrukcijo signalov, teoretični opis diskretnih signalov in sistemov, analizo diskretnih krmilnih sistemov (DKS) v časovnem in frekvenčnem prostoru, ugotavljanje stabilnosti DKS, sintezo DKS, realizacijo diskretnih krmilnikov, zgradbo, delovanje in značilnosti A/D in D/A vmesnikov. Predstavljeni so tudi izbrani primeri DKS.

0404_SENZORJI IN AKTUATORJI (5 ECTS): Sodobna industrija in inovativni proizvodi, ki jih le ta proizvaja, slonijo na avtomatizaciji, informatizaciji, fleksibilnosti, humanizaciji dela in nenehnem povečanju funkcionalnosti in kvalitete. To je možno le ob dobrem poznavanju osnovnih principov in gradnikov. V okviru predmeta senzorji in aktuatorji se študenti seznanijo s teoretičnimi znanji in praktičnimi veščinami s področja senzorjev in aktuatorjev za potrebe gradnje mehatronskih proizvodov ter krmilnih, procesnih in drugih sistemov v industriji. Temeljne načine delovanja osnovnih senzorjev in aktuatorjev nadgradijo s poznavanjem opisa, modeliranja in analiziranja njihovih osnovnih sklopov. Skozi praktično delo v okviru seminarja se naučijo realnega opredeljevanja zahtev, sistematičnega načrtovanja, razvoja, testiranja in pravilne uporabe. Konkretizirajo osnovno konstruiranje enostavnih elektronskih vezij za potrebe povezovanja senzorjev in aktuatorjev ter mikroprocesorjev in drugih elementov v sistem.

0405_MEHATRONSKI SISTEMI (6 ECTS): Predmet obravnava področje mehatronskih sistemov. Cilj predmeta je podati tista poglobljena znanja s področja, ki so potrebna za načrtovanje, razvoj, izdelavo in upravljanje mehatronskih sistemov, s poudarkom na močnostnem podsistemu. Predstavljena je osnovna struktura mehatronskega sistema. Predstavljene so metode za karakterizacijo objekta krmiljenja. Opremljen je močnostni podsistem, ki ga tvorijo motor-gonilo-breme. Predstavljena je prenosna funkcija močnostnega podsistema. Predstavljeni so koraki analize sistema, na osnovi katere se določijo statične in dinamične karakteristike sistema ter sinteza krmiljenja. V nadaljevanju so podrobneje predstavljene funkcijske enote. Izhodiščna zahteva za funkcijske enote v mehatronskih sistemih je sposobnost krmiljenja hitrosti v širokem območju vrtiljajev. Izpeljane so prenosne funkcije različnih izvedb močnostnega dela ter podani so kriteriji za izbor funkcijskih elementov.

V nadaljevanju je predstavljena metoda za modeliranje in simulacijo mehatronskih sistemov ter metoda za razvoj sistema v hibridni zanki, ki združuje elemente modela in elemente realnega sistema. Predstavljeni so koraki sinteze in izvedbe enosnih in večosnih mehatronskih sistemov. Predstavljena so področja uporabe: mehatronski sistemi v avtomobilski tehniki, v avtomatizaciji in drugod.

0406_PORAZDELJENI SISTEMI (5 ECTS): Predmet obravnava področje načrtovanja, razvoja in operiranja kompleksnih in porazdeljenih sistemov, kot so npr. mrežni delovni sistemi. Za tovrstne sisteme je značilno, da niso zgolj tehnične narave, temveč vključujejo tudi sociološko komponento, ter da za njih ne obstaja metodologija formalnega opisa. V okviru predmeta so obravnavane značilnosti kompleksnih objektov krmiljenja. Podana je metodologija korakov koncipiranja, načrtovanja in realizacije krmiljenja kompleksnih objektov. Le-ta vključuje: določitev ciljev krmiljenja, določitev objekta krmiljenja, strukturna sinteza modela, identifikacija parametrov modela, načrtovanje eksperimentov, sinteza krmiljenja, realizacija krmiljenja, korekture.

Podrobneje so obravnavane metode in orodja za modeliranje porazdeljenih delovnih struktur, kot so IDEFx metodologija za načrtovanje, simulacije in vodenje kompleksnih delovnih struktur; funkcijsko, podatkovno in procesno modeliranje. Obravnavane so informacijsko komunikacijske tehnologije, kot so širokopasovne in brezžične tehnologije prenosa podatkov, mobilne tehnologije, porazdeljeno programiranje, distribuirane baze podatkov in distribuirano krmiljenje sistemov.

0407_LASERSKI MERILNI SISTEMI (5 ECTS): Laserske merilne metode nudijo zaradi svoje brezdotičnosti široko paleto rešitev na področju tehnike, medicine, kulture, znanosti in drugje. V okviru predmeta se bodo študentje seznanili s praktičnimi in teoretičnimi osnovami laserskih merilnih tehnik. Snov bo obravnavana po posameznih merilnih principih kot so interferometrija, laserska traingulacija, moiré, vlakenski senzorji itd., pri čemer bodo ob zaključku vsakega poglavja prikazane najznačilnejše aplikacije. Z namenom celovite predstavitve posameznih sistemov bo posebej obravnavna detekcija svetlobe ter digitalna obdelava slik.

Cilj predmeta je dati študentom trdne teoretične in praktične osnove s področja laserskih merilnih sistemov. Prav tako pomemben vidik je predstavitev pomembnejših aplikacij ter stanja tehnike z obravnavanega področja.

0501_PASIVNA IN AKTIVNA VARNOST VOZIL (5 ECTS): Predmet je namenjen spoznavanju sistemov pasivne in aktivne varnosti na cestnih vozilih. Obravnavani so elementi sistemov pasivne varnosti (strukturne posebnosti nosilnih elementov vozil, naprave za blaženje posledic trkov, elementi vmesnikov med voznikom in vozilom, svetlobna oprema), sistemi aktivne varnosti (sistemi za nadzor zaviranja in pogona, pomagala vozniku, sistemi za zaznavanje nevarnosti) ter sistemi za krmiljenje in nadzor teh naprav. Poudarek je na razumevanju namena naštetih sistemov in poznavanju parametrov njihovega delovanja. Obravnavane so povezave med posameznimi sistemi pasivne in aktivne varnosti (vmesniki, prenos podatkov) ter zaporedja dogodkov pri njihovem delovanju. S tehničnega stališča so podane posledice delovanja sistemov pasivne in aktivne varnosti v vozilu na uporabnika (voznika, potnika v vozilu).

0502_BIOMEHANIKA (5 ECTS): Predmet obravnava mehaniko človeškega telesa. Predstavljena je zgradba telesa in ustrežna nomenklatura. Osrednji del vsebine zavzema mehansko in matematično modeliranje anatomskih struktur in regij, ki vplivajo na dinamiko človeškega telesa. Obravnavane so mehanske lastnosti anatomskih struktur (tkiv, organov) s poudarkom na nastanku poškodb v pogojih prometne nezgode, skupaj z vrednotenjem poškodb s pomočjo uveljavljenih lestvic. Predstavljene so eksperimentalne metode v biomehaniki in uporaba numeričnih simulacij pri analizi dinamike in poškodb človeškega telesa.

0503_IZBRANA POGlavJA IZ MEDICINE (4 ECTS): Predmet podrobno obravnava poškodbene mehanizme, mejne vrednosti obremenitev pri nastanku poškodb in patološke spremembe v prizadetih tkivih. Pomemben del vsebine obsega analiza značilnih poškodb pri prometnih in drugih nezgodah. Predstavljene so uveljavljene metode za diagnostiko poškodb oz. bolezenskih stanj (CT, MRI ...), ter običajen potek rehabilitacije po nezgodi. Sluhatelji nadgradijo usposobljenost za uporabo specializiranih programskih orodij, pri čemer je ustrezna pozornost namenjena pridobitvi relevantnih podatkov iz razpoložljive dokumentacije o neizgodnem primeru.

0504_TEORIJA PROMETNEGA TOKA (4 ECTS): Predmet je namenjen študentom smeri Sistemi prometne varnosti, ki želijo poglobiti svoje znanje o zakonitostih odvijanja prometa. Sama vsebina predmeta podaja teoretične osnove potrebne za razumevanje metod, ki se uporabljajo za načrtovanje, dimenzioniranje in kontrolo cestnega prometa, kot tudi za načrtovanje sodobnih kontrolnih sistemov v vozilih. Vsebina predmeta vključuje obravnavo značilnosti vozila v prometu, nadalje obravnavo homogenega toka vozil v katerem se uvede osnovna pojma teorije: gostota in pretok prometa, merjenje osnovnih karakteristik prometnega toka (lokalno merjenje in odsekovno merjenje), teoretične modele prometnega toka (Greenshildsov model, Greenbergov model, Underwoodov model), teorijo sledenja (stabilnost toka, prometni zastoji, ACC sistemi), ter makroskopske modele prometnega toka (Lighthillov model, Whitham-Payneov model, prometni zastoji).

0505_AVTOMATIZIRANA INFRASTRUKTURA IN INTELIGENTNI SISTEMI (5 ECTS): Predmet Avtomatizirana infrastruktura in inteligentni sistemi podaja osnovna znanja s področja inteligentnih transportnih sistemov. Podane so teoretične osnove delovanja sistemov in storitev s poudarki na vgrajenih elektronskih sistemih. Sluhatelj spozna konfiguracije, delovanje in principe integracije avtomatizirane prometne infrastrukture in inteligentnih vozil. Vsebina predmeta je podana v dveh podsklopih: Avtomatizirana prometna infrastruktura in Napredno upravljanje vozil in varnostne tehnologije.

0506_PROMETNO TEHNIČNE ANALIZE (6 ECTS): Predmet je namenjen študentom smeri Sistemi prometne varnosti, ki želijo poglobiti svoje znanje o zakonitostih analiz poteka prometnih nezgod v fazi pred trkom, v fazi trka in v fazi po trku. Vsebina predmeta podaja potrebne teoretične osnove potrebne za razumevanje metod, ki se uporabljajo za načrtovanje, analizo in raziskavo prometnih nezgod. Vsebina predmeta vključuje obravnavo značilnosti metodike izdelovanja izvedenskih ekspertiz, zbiranje in zavarovanje podatkov s kraja prometne nezgode, fotogrametrija (analiza predložene grafične in slikovne dokumentacije), postopke vrednotenja prometnih nezgod, konvencionalne metode analiz in simulacijske postopke analiz ter načine in modele trkov vozil. Študentje se seznanijo z uporabo specializiranih programskih orodij pri analizi in raziskavi prometnih nezgod.

0507_MODELIRANJE IN SIMULACIJE V PROMETU (5 ECTS): Predmet je namenjen spoznavanju metod in orodij za simulacijo delov sistema človek-vozilo-vozišče. Predstavljene so teoretične osnove pristopov k modeliranju sistemov in njihovih elementov ter vrste orodij za posamezne naloge (kinematika in dinamika sistemov togih teles, metoda končnih elementov). Podrobno so obravnavane metode modeliranja in simuliranja delov sistema človek-vozilo-vozišče (dinamike vožnje, upravljanja vozila, elementov pogonskih sistemov, voznih ploskev in razmer na njihovem stiku z deli vozila ter človeškega telesa). Obravnava se tudi dinamična deformacijsko napetostna analiza pri interakciji elementov v sistemu človek-vozilo-vozišče za potrebe analize njihovih obremenitev in poškodb. Predstavljeni so načini vrednotenja rezultatov, primerjav rezultatov med posameznimi orodji ter primerjav rezultatov simulacij z rezultati meritev. Z vidika primernosti posameznih simulacijskih orodij so predstavljeni in podrobno obravnavani tipični primeri simulacij v prometu.

0508_PROMETNA PSIHLOGIJA (4 ECTS): Predmet je namenjen spoznavanju osnovnih značilnosti vedenja ljudi v prometu in njihove interakcije z ostalimi sestavinami prometnega sistema (vozilom in cesto oz. cestnim okoljem). Po razčlenitvi in pregledu voznških nalog,

obravnava vse za udeležbo v prometu pomembne psihične procese, od zaznavanja, pozornosti, pa do odločanja in vpliva socialnih dejavnikov. Posebej se loteva vprašanja varnosti oz. tistih dejavnikov, ki vodijo do prometnih nezgod. Obravnave se loteva z vidika človeških dejavnikov (human factors) kar omogoča upoštevanje pridobljenih spoznanj v oblikovanju varnejših in udobnejših vozil in drugega prometnega okolja. Prikazane so tudi teorije voznškega vedenja, od inženirskih do interakcijskih, ki upoštevajo dinamične odnose med prometnimi dejavniki. Poudarek je sicer na vedenju voznikov, obravnavajo pa se tudi ostale skupine prometnih udeležencev. Pozornost je posvečena tudi voznškim motnjam, npr. uporabi mobilnega telefona ter posebnim značilnostim in potrebam različnih prometnih udeležencev (starih, mladih, invalidov itn.).

0509_PROMETNA KRIMINALISTIKA (4 ECTS): Predmet je namenjen podrobnejšemu spoznavanju mehanizmov prometnih nesreč in iz njih izhajajočega izvedenskega dela iz področja prometne, strojne in medicinske stroke. Od tega izvedenstva sledijo lahko dobri ali slabi zaključki, zato bo predmet na tem področju skušal prikazati objektivne in realne pojme ter pristope, da bi bilo napačnih odločitev čim manj, na razpolago pa bi imeli dovolj strokovno izkušenih kadrov.

0601_FIZIKA MATERIALOV (5 ECTS): Predmet Fizika materialov da študentom poglobljeno znanje in razumevanje lastnosti materialov z vidika kristalne zgradbe in mikrostrukture ter postopka predelave. Zato pridobijo znanje o zlitinah in zlitinskih sistemih, o nastalih mikrostrukturah, o vplivu primarnega pridobivanja zlitine oziroma materiala kot litje, sintranje, gnetenje, iztiskavanje in preoblikovanje. Vsi ti postopki vključujejo tudi podatke o materialu v priročnikih. Študenti se detajlno seznanijo z naslednjimi poglavji: Kristalna zgradba kovin in opis kristalov, Deformacija polikristaliničnih materialov, Lezenje, Utrujanje in porušitev, Korozija, Integriteta površin, Umetne snovi, Tehnična keramika, Kompoziti, Obrabna odpornost, Teoretične osnove preiskave materialov.

0602_EKSPERIMENTALNA MEHANIKA (6 ECTS): Predmet Eksperimentalna mehanika daje študentom temeljna in uporabna znanja o teoretičnih in eksperimentalnih metodah karakterizacije materialov, konstrukcij in naprav v časovnem in frekvenčnem prostoru. Posebna pozornost je posvečena analizi časovno odvisnih pojavov v vedenju materialov in konstrukcij s poudarkom na polimernih in kompozitnih materialih in njihovi uporabi v tehniki in medicini.

0603_METODE KARAKTERIZACIJE POLIMEROV IN KOMPOZITOV (5 ECTS): Predmet Metode karakterizacije polimerov in kompozitov daje študentom temeljna in uporabna znanja o metodah karakterizacije sintetičnih in bio-polimernih materialov na različnih skalah opazovanja. Študent bo razumel in obvladoval metode za analizo strukture polimernih materialov na molekularnem nivoju in strukture na mikro in makro skali, ki se formira med solidifikacijo materiala v fazi tehnološkega procesa predelovanja. Posebna pozornost je posvečena metodam karakterizacije časovno odvisnega vedenja polimernih materialov, ki opredeljuje funkcionalnost in trajnost polimernih materialov in njihovih kompozitov. Podrobneje bodo predstavljene metode, ki so bile razvite v Centru za eksperimentano mehaniko in so bile s strani ameriškega združenja za standardizacijo - ASTM uvrščene med priporočene metode preizkušanja sintetičnih- in bio-polimernih materialov.

0604_PROIZVODNE TEHNOLOGIJE POLIMERNIH MATERIALOV (5 ECTS): Predmet daje študentom temeljna in uporabna znanja o: Vplivu proizvodnje na lastnosti polimerov. (Reologija polimerov. Mešanje polimerov, polimerne raztopine. Aditivi. Razvoj anizotropnih lastnosti) Lastnosti komercialnih polimerov (Sistematičen pregled komercialnih polimerov po skupinah). Predelavi polimerov. (Injekcijsko brizganje. Tehnologija ekstruzije. Tehnologija injekcijskega pihanja. Termoformiranje. Formiranje pen. Reakcijsko injekcijsko stiskanje. Kalandriranje. Vulkanizacija. Zamreževanje. Naprave za predelavo polimerov (sintezni reaktorji, ekstruderji, kalandri, stiskalnice, brizgalni stroji)). Ekologiji sinteze, predelave in

uporabe polimerov. (Strupenost monomerov in polimerov, koncentracije monomerov v polimerih. Maksimalne dovoljene koncentracije v vodi in zraku. Recikliranje polimerov, postopki zbiranja, sortiranje in predelave.). Ekonomskih vidikov uporabe, predelave in recikliranja polimerov.

0605_MAKRO- IN NANO-KOMPOZITNI MATERIALI (5 ECTS): Predmet Makro- in nano-kompozitni materiali daje študentom znanja o makro- in nano-kompozitnih materialih s popudarkom na konstrukcijskih kompozitih, ki se uporabljajo v avtomobilski in letalski industriji, ter v športu. Razumel in obvladoval bo najpomembnejše tehnologije izdelovanja kompozitov in njihovo vedenje pri različnih termo-higro mehanskih robnih pogojih, ki so jim kompoziti izpostavljeni v fazi uporabe. Spoznal bo posebnosti nano-kompozitov in tehnologijo nano-laminiranja. Razumel bo mehanizme in fizikalne zakonitosti rušenja kompozitov pri stacionarnih, dinamičnih in udarnih obremenitvah.

0701_DIAGNOSTIKA V OKOLJSKEM STROJNIŠTVO (5 ECTS): Namen predmeta je seznaniti kandidata s temeljnimi strokovnimi znanji s področja merjenja spremenljivk v okoljskem strojništvu (OS). Kandidat se v okviru predmeta seznani z merjenjem sestavljenih procesov v okolju, ter osvoji se usposobi za kritično vrednotenje zahtev i možnosti pri merjenju procesov v okoljskem strojništvu. Zna ovrednotiti vplive posameznih spremenljivk ali dela opazovanega sistema na njegovo delovanje. Prav tako se usposobi za presojo novih spoznanj in novih tehnologij na področju merjenja v OS. Podrobno se seznani z metodami merjenja fizikalnih lastnosti odpadnih in pitnih vod. Prav tako se seznani z merilnimi metodami na področju meritev kemičnih in bioloških lastnosti vod. Na področju čiščenja dimnih plinov pa se seznani z metodami merjenja trdnih in kapljičastih snovi v plinih. V zaključnem delu obravnava tudi vrednotenje sestavljenih okoljskih procesov in z merjenjem teh. Predmet je zasnovan na način, ki kandidata uvaja v neposredno izvajanje diagnostike v laboratorijskem ali realnem okolju.

0702_MEHANSKI POSTOPKI ČIŠČENJA ODPADNIH VOD (5 ECTS): Čiščenje odpadnih vod zajema široko področje osnovnih tehnoloških operacij, ki si glede na vrsto in izvor onesnaženosti (komunalne, industrijske odpadne vode) sledijo v določenem zaporedju. Medtem, ko so pri čiščenju komunalnih odpadnih voda običajno uporabljeni biološki (aerobni, anaerobni) in mehanski postopki, so pri čiščenju industrijskih odpadnih voda kombinirani fizikalni (sedimentacija, filtracija, flotacija) in kemijski postopki (nevtralizacija, ionska izmenjava, oksidacija). Študent pri tem predmetu predvsem osvoji mehanske in hidrodinamske operacije ločevanja snovi, ki služijo za namene čiščenja odpadnih voda. Osvoji metode snovanja in konstruiranja sklopov in posameznih elementov opreme na mehanskem delu opreme. Uvodna seznanitev s sodobnimi postopki in smermi razvoja čiščenja odpadnih vod. Pregled tehnologij s konvencionalnimi osnovnimi operacijami kot so; koagulacija, flokulacija, adsorpcija in biološko čiščenje in naprednih operacija kot so; oksidacijska , katalitska in membranski procesi. Proces čiščenja z uporabo različnih osnovnih operacij kot so: sedimentacija, flotacija in filtriranje. Izenačevalni procesi (nevtralizacija, stabilizacija) ki se med posameznimi operacijami izvajajo in se jih intenzivira z mešanjem (homogeniziranje, suspendiranje, dispergiranje in emulgiranje). Študent osvoji potrebne metodologije in orodja za dimenzioniranje naprav, kot so usedalniki, flotacijske naprave, mešalne naprave, aeracijski sistemi in strojna oprema na področju anaerobnih procesov pri čiščenju odpadnih voda. Vsebine so prav tako prirejene za potrebe vodenja procesov v tem področju.

0703_ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI ZRAKA (5 ECTS): Predmet daje študentom temeljna in uporabna znanja za raziskave povezanih s kakovostjo (higieno) zraka v zaprtih prostorih ter za razvoj naprednejših in pametnih sistemov za zagotavljanje kakovosti zraka v zaprtih prostorih. Pomen učinkovitosti prezračevanja za zagotavljanje kakovosti zraka.

Student spozna terminologijo, zračne tokove v stavbi ter vrste zraka po čistoči, dopustne koncentracije primesi v zraku, ki ne predstavljajo tveganja za zdravje uporabnika prostora. Neustrezno prezračevanje je ključni vzrok za nastanek SBS sindroma v zaprtih prostorih, modeli za ocenjevanje kakovosti zraka. Emisije škodljivih primesi naravnega, biološkega in kemičnega izvora ter njihov izvor. Prašni delci, PM_{10} in $PM_{2,5}$. Čisti prostori. Širjenje koncentracij škodljivih primesi v prostoru in metode zmanjševanja koncentracij škodljivih primesi. Student spozna sisteme prezračevanja in njihovo učinkovitost izmenjave zraka in učinkovitost odstranjevanja škodljivih primesi v zraku, kazalnike lokalne izmenjave zraka in lokalne kakovosti zraka, metodo starosti zraka in metode merjenja povprečne starosti zraka. Industrijsko prezračevanje. Numerično modeliranje, simulacija in napovedovanje kakovosti zraka v prostorih. Dobra praksa.

0704_ČIŠČENJE ZRAKA IN PLINOV (5 ECTS): Predmet daje študentom temeljna in uporabna znanja o čiščenju zraka in plinov ter tako potrebno znanje za kritično oceno porajajočih se tehnologij na področju čiščenja plinskih onesnažil. V okviru predmeta študent spozna vire onesnažil, njihove značilnosti in vpliv onesnažil na kakovost zraka. Spozna tudi okoljevarstvene predpise na področju kakovosti zraka. Nauči se določanja emisij onesnažil skozi različne ravni, od posameznega izvora do emisij na nacionalni ravni. Spozna se s fizikalnimi, kemičnimi in biološkimi metodami čiščenja onesnažil. Spozna tudi ukrepe za zniževanje emisij onesnažil pri stacionarnem in nestacionarnem zgorevanju ter tehnologije čiščenja produktov zgorevanja. Predmet obravnava tehnologije čiščenja biogenih emisij s fizikalno-kemično obdelavo ali/in v bioreaktorjih. Pridobljeno znanje s področja zasnov naprav za čiščenje plinskih onesnažil, procesih v napravah, mehanizmih reakcij, uporabljenih tehnologij in okoljevarstvenih predpisov podaja osnovo za snovanje, konstruiranje in optimizacijo čistilnih naprav in sistemov.

0705_RAVNANJE Z ODPADKI (5 ECTS): Namen predmeta je kandidata seznaniti problematiko ravnanja z odpadki v sodobnih družbah, ki vključuje razvrščanje, logistiko ter odlaganje oziroma razgradnjo z možnostjo energijske izrabe. Zgodovinski pregled ravnanja z odpadki. Politike in strategije ravnanja z odpadki v EU in Sloveniji. Fizikalni, biološki, kemični in toplotni procesi in metode ravnanja z odpadki. Metode presoje snovnih tokov izdelkov v življenjskem obdobju. Značilnosti komunalnih, nevarnih in posebnih odpadkov. 5R strategija ravnanja z odpadki. Tehnologije ravnanja s komunalnimi odpadki. Sestava in količine. Ločevanje odpadkov na mestu nastanka in zbiranje. Tehnologije ločevanja in ponovna uporaba. Biološka razgradnja organskih odpadkov. Načrtovanje odlagališč komunalnih odpadkov. Količine in vplivni parametri pri nastajanju deponijskega plina. Načrtovanje odplinjevalnih sistemov. Proizvodnja toplote in električne energije z deponijskim plinom. Upravljanje in monitoring na odlagališčih. Presoje vplivov na okolje. Toplotna obdelava odpadkov. Značilnosti naprav za sežiganje odpadkov. Čiščenje dimnih plinov iz sežigalnic – suhi in mokri postopki. O dioksinih in furanih. Energetska učinkovitost sežigalnic odpadkov. Druge tehnologije ravnanja z odpadki – kompostiranje, piroliza, uplinjanje. Tehnike ravnanja s posebnimi in nevarnimi odpadki. Ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Ekonomika ravnanja z odpadki. Družbena sprejemljivost in odnos do javnosti.

0706_ENERGIJSKI DISTRIBUCIJSKI SISTEMI (5 ECTS): Energijski distribucijski sistemi so ključnega pomena za normalno življenje ljudi in delovanje gospodarstva. Zato študent s predmetno vsebino dobi znanja za tehnično realizacijo sistemov energetske oskrbe in za vodenje takšnih sistemov za doseganje čim višje zanesljivosti in energetske učinkovitosti. Na začetku so podane značilnosti in skupne lastnosti ter specifičnosti sistemov daljinskega ogrevanja, daljinskega hlajenja in distribucije plina ter električne energije. Nadalje so obravnavani elementi sistema, kot so cevna mreža, armature, toplotne in hladilne postaje ter kompresorske postaje, kakor tudi električna omrežja. Pri posameznih oskrbovalnih sistemih so podane metode in ukrepi za doseganje čim večje zanesljivosti in čim manjše izgube energije (toplotne izgube pri daljinskem ogrevanju, toplotni dobitki pri daljinskem hlajenju,

izgube pri prenosu električne energije). Na koncu so podani načini nadzora in vodenja sistemov, ki zagotavljajo čim višjo stopnjo zanesljivosti in termoekonomske učinkovitosti.

0801_FIZIKALNI PROCESI SPAJANJA (5 ECTS): Fizikalne, kemične in metalurške zakonitosti varilnih in varjenju sorodnih procesov in postopkov spajanja in toplotnega rezanja. Analiza varilnega obloka, plazme, elektronskega in svetlobnega snopa, toplotne, mehanske in kemične energije. Toplotni pojavi pri varjenju in varjenju sorodnih postopkih ter pri postopkih toplotnega rezanja kovin in nekovin. Pregled obločnih postopkov varjenja, pregled postopkov varjenja s kemično, mehansko in svetlobno energijo, pregled drugih postopkov spajanja materialov. Učinkovanje energije in snovi pri različnih temperaturah, izkoristek energije.

Dodajni materiali in kompatibilnost dodajnega in osnovnega materiala, topnost dodajnega in osnovnega materiala. Nastanek zvara, oziroma spoja. Varivost in varjenje kovin in zlitin, odvisnosti med sestavo in lastnostmi materiala, zvara oziroma spoja, termičnim varilnim ciklusom v povezavi z lastnostmi varjene konstrukcije. Zaščitni mediji obloka in taline vara (plini, plinske mešanice in praški). Key-hole efekt, Marangonijev efekt. Analiza zaostalih napetosti in deformacij ter odprava le-teh v zvarnih spojih in celotni konstrukciji. Matematično moduliranje procesov med varjenjem. Zagotavljanje kvalitete in kontrola zvarnih spojev, atestiranje varilnega osebja, certificiranje postopkov, proizvodov in sistemov.

0802_VARIVOST MATERIALOV (5 ECTS): Definicija varivosti. Kako jo ugotavljamo, kakšen je njen pomen v praksi in kako jo izboljšamo. Teoretične in praktične metode za ugotavljanje varivosti. Tehnološka, konstrukcijska in metalurška varivost. Lokalna in globalna varivost. Binarni in ternarni diagrami topnosti najpogosteje uporabljenih kovin in zlitin, ki jih varimo v praksi. Pregled postopkov, ki zagotovijo boljšo ali slabšo varivost za konkretne materiale. Varivost pri varjenju enakih materialov med seboj in pri varjenju različnih z dodatnim materialom ali brez njega. Stopnja razmešanja med osnovnim in dodatnim materialom. Razumevanje CCT diagrama in Schaefflerjeva diagrama. Izračun odgora elementov za različne obločne postopke varjenja. Razlaga nekaj osnovnih praktičnih poskusov za ugotavljanje varivosti jekel. Izračuni temperature predgrevanja po različnih metodah. Plini, kot so vodik, dušik in kisik in talina vara. Nevtralna in aktivna zaščita taline med varjenjem. Varivost mikrolegiranih drobnozrnatih jekel, varivost Cr-Mo jekel, varivost orodnih jekel, varivost nerjavnih feritnih, martenzitnih, avstenitnih in duplex jekel ter varivost barvnih kovin. Poznavanje razlogov za zaostale mehanske napetosti. Razumevanje sistema »Fitness for Purpose«.

0803_LASERSKA TOPLOTNA OBDELAVA IN VARJENJE (6 ECTS): Predmet Laserska toplotna obdelava in varjenje da študentu znanja o uporabi laserskih tehnologij, toplotne obdelave in oplemenitenja površin, rezanja oziroma varjenja. Fokusiranje laserske svetlobe, vodenje laserske svetlobe do obdelovanca. Predmet popisuje tudi: absorpcija laserske svetlobe, toplotni efekti segrevanja, taljenja in uparjanja. Lasersko procesiranje materiala se razdeli na posamezne značilne obdelave.

Toplotna in kemo-termična obdelava: fizikalni principi kaljenja, spremembe strukture in lastnosti materiala, površinsko kaljenje, pretaljevanje, legiranje, oblaganje, steklenje, plini pri toplotni obdelavi in oplemenitenju površin, varjenju, oblaganju in rezanju.

Lasersko varjenje: varilni materiali in varivost, laserski parametri, vidiki kvalitete: poroznost, pokljivost, toplotno vplivna cona, mehanske lastnosti, varjenje z dodajanjem materiala, varjenje z enojno sledjo ali z večkratnimi prehodi, manipulacija laserskega snopa in / ali izdelka.

Lasersko rezanje: kvalitativni vidiki: hrapavost, srh, brazde, oksidi, toplotno vplivna cona, izbira vrste in moči laserja, delovanje laserja, prilagoditev optičnega sistema, oblikovanje šobe in uporaba asistenčnega plina na praktičnih primerih za različne vrste materialov.

Laserska obdelava z udarnimi valovi.

0804_OPREMA ZA VARILNE PROCESE (4 ECTS): Pregled električnih fenomenov (Kirchofov zakon, Ohmov zakon, Biot-Savartova sila, Lenzovo pravilo, indukcija, magnetizem, dioda, tiristor, tranzistor), ki jih rabimo za razumevanje električnih strojev za varjenje, kot so transformator, usmernik, generator, inverterski vir in sinergijski vir za obločno varjenje. Padajoča in vodoravna statična karakteristika vira toka. Pulzni viri toka. Naprave za varjenje z visoko gostoto energije (laser, elektronski snop, plazma). Viri toka in druga oprema za elektrouporovno varjenje (točkovno, bradavično, kolutno, sočelno obžigalno, visokofrekvenčno). Stroji in naprave za varjenje z mehansko energijo (ultrazvok, trenje, kovanje, varjenje z gnetenjem, varjenje z obrezom). Oprema za plamenske tehnike (varjenje, rezanje, spajkanje, žlebljenje, površinsko kaljenje). Oprema za plamensko, plazemsko, obločno in lasersko metalizacijo. Oprema za spajkanje (plamensko, obločno, lasersko). Oprema in priprave za mehansko spajkanje materialov. Dodatna in pomožna oprema kot so varilne mize, vpenjalne priprave, robotika, merilna oprema, oprema za pripravo varjencev in obdelavo varov po varjenju, oprema za predgrevanje varjencev in toplotno obdelavo po varjenju in drugo. Oprema za zaščiti med varjenjem (osebna, okolica, oprema).

0901_TEHNOLOGIJE VZDRŽEVANJA (5 ECTS): Predmet je izrazito aplikativno usmerjen. Inženirje, ki delajo v vzdrževalni stroki, je treba usposobiti za delo ne samo v okviru lastne države, ampak v okviru EU, zato predmet izhaja iz evropskega standarda EN 13306. Le-ta daje vzdrževalni službi v podjetju znatno večji pomen kot ga je imela doslej; vzdrževanje ni strošek, pač pa del proizvodnega procesa. Različna podjetja imajo vzdrževalno dejavnost različno vključeno v svoje organizacijske sheme. V okviru predmeta se obravnava nekaj najpogosteje uporabljenih struktur, prednosti in slabosti posameznih, kriteriji za aplikacijo posameznih. Nivo opreme, predvsem delovnih sredstev, ki jih vzdrževalna služba vzdržuje, v veliki meri že določa tehnologije vzdrževanja. Zahtevana razpoložljivost je zelo odvisna od vrste proizvodnega procesa in tehnično – tehnološkega nivoja opreme. Temu mora ustrezati organiziranost (makro in mikro) vzdrževalne službe, tehnologije oziroma načini vzdrževanja, tehnična oprema, usposobljenost kadra, ipd.

0902_TEHNIČNA DIAGNOSTIKA (5 ECTS): Tehnična diagnostika se uporablja pri tehnologiji vzdrževanja po stanju. Sestavljena je iz štirih področji, zajemanja in pred-analize podatkov, diagnostike poškodb, predikcije sprememb poškodb po času in ukrepanja. Zajemanje podatkov je lahko stalno ali občasno. Od tega zavisi katere senzorne in tehnike bomo uporabili za zajem in analizo podatkov. Za zajem in analizo podatkov obstoja veliko različnih tehnik zato je treba izbrati ustrezne tehnike prilagoditi potrebam izbranega tehničnega sistema. Po zajetu in pred-analizi podatkov pristopimo k izločitvi značilnih poškodb in tvorjenju vektorja značilnik. Vektor značilnik nato obdelamo z različnimi metodami umetne inteligence, ki se uporabljajo v diagnostiki. Rezultat obdelave značilnik je diagnostika poškodb z identifikacijo vzroka poškodb ter velikosti in intenzivnosti poškodb v tribološkem kontaktu. S procesom identifikacije spremljamo tudi trende naraščanja indikatorjev poškodb, ki jih nato obdelamo z metodami za predikcijo spremembe poškodbe po času. Na osnovi predikcije lahko nato napovemo stanje poškodbe in čas za sanacijo le te. Ukrepe, po nastali poškodbi, lahko izvede ekspert v vzdrževanju ali avtomatski sistem na podlagi predhodnih znanj o poškodbah, ki so shranjena v banki podatkov.

0903_VZDRŽEVANJE V INDUSTRIJI (6 ECTS): Vzdrževanje v industriji je aplikativen predmet. Bodoče magistre strojništva je treba usposobiti za strokovno vodenje vzdrževalnih, pa tudi investicijskih del na področju mehanskega vzdrževanja strojev in postrojenj in pri tem upoštevati dane organizacijske strukture ali uvajati tudi nove. Vodja mehanskega vzdrževanja mora poznati, voditi in nadzirati tako temeljne, kot tudi dodatne naloge te službe. Ob poznavanju temeljnih zakonitosti tribo-mehanskih sistemov, tehnične diagnostike, ipd. je treba voditi vzdrževalne aktivnosti v smislu optimalnih razmerij med kurativo in preventivo, v okviru katere je treba povečevati delež vzdrževanja po stanju in uvajati napovedno vzdrževanje. Ob tem se ne sme pozabiti na ustrezne kadre in njih stimuliranje. Pri

investicijah v unikatne stroje in postrojenja naj bi tehnična stroka po strokovni plati imela pomembno vlogo. Kvalitetna, visoko usposobljena vzdrževalna služba v tej fazi lahko zelo pripomore h kasnejši visoki razpoložljivosti nabavljene opreme. Skrb za dobavo ustrezne tehnične dokumentacije naj bi bila v odgovornosti vzdrževalne službe.

0904_INŽENIRING KONTAKTA (5 ECTS): Predmet Inženiring kontakta daje študentom temeljno znanje o kontaktu dveh teles pri relativnem gibanju, porazdelitvi sil, hitrosti, temperatur in kontaktnih napetosti na in pod površino pri kotaljenju in drsenju. Analiza kontakta zajema Hertzovo teorijo eno in več-plastnih kontaktnih površin, vpliv porazdelitve obremenitve, opredelitev mikro in makro zdrsa, vpliv površinskih slojev in hrapavosti površine ter določitev elasto/plastičnega odziva kontaktne površine. Nadalje podaja vpliv tangencialnih obremenitev in termoelastično obravnavo kontakta z določitvijo kritičnih mest za nastanek poškodb ter seznaniti študente s tehnikami karakterizacije kontaktne površine, od profilometrije do analize sestave površinskih slojev. Študentje dobijo tudi uporabno znanje o vplivu oplemenitenja kontaktne površine na tribološke lastnosti kontakta, pomenu priprave podlage za nanos površinskih slojev, vrsti in lastnostih površinskih slojev in metod modifikacije ter oplemenitenja površine, ter pristopu in načinu njihove izbire.

0905_PROCESIRANJE SIGNALOV (5 ECTS): Namen predmeta je posredovati temeljna znanja, ki so potrebna za razumevanje, načrtovanje in analizo zbiranja in obdelave signalov na širokem spektru inženirskih aplikacij v strojništvu. Največ poudarka je na postopkih, ki pomagajo reševati inverzni problem zaznavanja in lokalizacije poškodb v tehničnih sistemih na podlagi razpoložljivih meritev. Študenti se za potrebe analize najprej seznanijo z osnovno idejo predstavitve funkcij z vsoto ortogonalnih funkcij (Fourierjeva vrsta) in posplošitev le-te v obliki Fourierjeve transformacije in diskretne Fourierjeve transformacije. Podane bodo osnove načrtovanje filtrov, analiza v Bode-jevem diagramu, analiza modulacije, Hilbertov transform, analiza ovojnice. Osnove ključne teorije signalov vsebujejo Wiener-Kinchinov izrek in analiza spektrov naključnih signalov ter ocenjevanje spektralne gostote. Podane bodo pomanjkljivosti Fourier-jeve transformacije, predvsem problem hkratne ločljivosti v časovnem in frekvenčnem prostoru (Gabor-Heisenbergova relacija nedoločenosti) in odtokanje frekvenc. Sledijo osnove časovno frekvenčne analize, kratkočasna Fourier-jeva transformacija, njene lastnosti, izbor okna in rekonstrukcija signala. Podane bodo osnove pomembne tehnike zvezne valčne transformacije in valčne paketne dekompozicije. Vsi omenjeni koncepti se podkrepijo s primeri iz industrijskih aplikacij, npr. diagnostika poškodb v elektromotorjih na podlagi analize vibracij in hrupa ter diagnostika zobniških pogonov.

0906_HIDROSTATIČNI POGONI (5 ECTS): Hidrostatični pogoni (HP) so sestavni del številnih strojev in postrojenj. Kjer so vgrajeni predstavljajo običajno od 20 % do 50 % vrednosti stroja/postrojenja in mu dajejo večino ali vse delovne gibe, zaradi česar je njihov pomen še večji. Pri mobilnih delovnih strojih so ti pogoni pomembni kot vozni pogoni, pri stacionarnih strojih/postrojenjih pa so največkrat izvedeni kot reverzorni pogoni. Izkoristki HP se s stalnim razvojem vseskozi izboljšujejo in tako ostajajo v konkurenčnem boju z ostalimi vrstami pogonov, imajo pa nekaj bistvenih prednosti pred njimi, kot so n.pr. velika gostota moči, zelo prilagodljiva vgradnja sestavin, odlične možnosti avtomatizacije delovnih gibov, itd. V fazi projektiranja HP je treba predvideti in optimirati njegove dinamične lastnosti, zato mora projektant HP že v fazi snovanja stroja/postrojenja tesno sodelovati z glavnim projektantom oziroma vodjem projekta.

1001_METODOLOGIJA ZNANSTVENEGA RAZISKOVANJA (5 ECTS): Cilj predmeta je usposobiti študente za samostojno raziskovalno delo, za načrtovanje in izvajanje obsežnejšega raziskovalnega procesa, za pisanje strokovnih in znanstvenih prispevkov ter poročil o empiričnih (kvalitativnih in kvantitativnih) raziskavah. V okviru modula so predstavljeni osnovni viri pedagoškega spoznavanja, temeljne značilnosti kvantitativnega in kvalitativnega pedagoškega raziskovanja, metode pedagoškega raziskovanja in osnovne vrste raziskav. Obravnavane so temeljne stopnje raziskovalnega procesa in različne tehnike

zbiranja empiričnih podatkov, vključno s postopki sestavljanja merskih instrumentov, merskimi značilnostmi instrumentov in njihovo uporabnostjo. Študenti se seznanijo z različnimi postopki statistične obdelave podatkov (deskriptivna in inferenčna statistika) in z računalniško podprto obdelavo podatkov s statističnim programskim paketom SPSS.

1002 DIDAKTIKA (5 ECTS): V okviru predmeta se študenti seznanijo s temeljnimi značilnostmi pouka in izobraževanja. Usposobijo se za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje pouka. Usvojijo temeljno didaktično terminologijo, spoznajo različne taksonomije učnih ciljev in si razvijejo spretnost operativnega oblikovanja in taksonomskega razvrščanja učnih ciljev. Seznanijo se z različnimi učnimi metodami in oblikami ter didaktičnimi pristopi, ki so usmerjeni k uresničevanju ciljev sodobnega pouka. Seznanijo se z artikulacijo pouka po posameznih stopnjah učnega procesa od uvajanja do preverjanja in ocenjevanja znanja. Spoznajo temeljne značilnosti diferenciacije in individualizacije pouka in nekatere strategije pouka: raziskovalni pouk, problemski pouk, projektno učno delo.

1003 PSIHOLOGIJA ZA UČITELJE (5 ECTS): Pri predmetu študenti spoznajo temeljne pojme s področja pedagoške psihologije (npr. učenje, mišljenje, pomnjenje, sposobnosti, motivacija, komunikacija), razvijajo samoregulacijske (kognitivne in metakognitivne) učne strategije, učno motivacijsko naravnost ter strokovno refleksijo. Učenje in poučevanje spoznavajo skozi različne teoretske paradigme (behavioristična, konstruktivistična, kontekstna) ter kot interaktivni proces v okviru različnih dejavnikov učne uspešnosti. Spoznajo temeljne značilnosti razvoja osebnosti kot psihofizične celote; razvoj duševnih procesov in funkcij: gibalni, čustveni in socialni razvoj, razvoj mišljenja, identitete oz. pojmovanja samega sebe in samovrednotenja itd. Z aktivnim študijskim pristopom, ki spodbuja razvoj višjih miselnih procesov, poglobljajo in razširjajo znanje o različnih pedagoško - psiholoških fenomenih, s katerimi se vsakodnevno srečujejo pri pedagoškem delu.

1004 DIDAKTIKA TEHNIKE (4 ECTS): Predmet je namenjen neposredni pripravi na delo v šoli. Študenti pri njem spoznajo oblike in didaktične pristope, ki so usmerjeni k uresničevanju ciljev sodobnega pouka za optimiziran način posredovanja znanja dijakom. Na predavanjih se najprej seznanijo z mestom in nalogo didaktike tehnike v sistemu pedagoških znanosti, z uporabo različnih učnih metod in z temeljno didaktično terminologijo. Glede na že izvedene pedagoške aktivnosti na srednjih šolah v obliki hospitacij, nastopov in pedagoške prakse le te analiziramo in nadgradimo v smislu optimizacije vzgojno-izobraževalnega procesa. Izpostavljeni so problemi in aplikacije strojništva iz dijakovega vsakdana, podrobno se obravnava preverjanje, ocenjevanje in vrednotenje tehničnega znanja. Za obvladovanje tehnično nadarjenih dijakov je pomembno poznavanje metodologije znanstveno raziskovalnega dela za uspešno pripravo raziskovalne in projektne naloge. Obravnavamo zadnja spoznanja o teorijah učenja in učnih sistemih tehniškega izobraževanja. Pomembnosti tehnološke pismenosti in integrirane zasnove učnih načrtov. V okviru seminarske naloge študenti obdelajo izbrane učne teme in jih predstavijo pred študenti.

1005 TEORIJA VZGOJE (5 ECTS): Cilj modula je prek poznavanja in razumevanja različnih vzgojnih konceptov in zakonitosti vzgojnega procesa študente usposobiti za prepoznavanje vzgojnih situacij v razredu in šoli, njihovo analizo in reševanje. Hkrati izpostavlja vpetost učitelja med pričakovanja in zahteve države, pričakovanja staršev in njihovih otrok, stroke in njegovih lastnih vizij o tem, kakšna je moč vzgoje. V tem smislu je cilj modula pomoč pri oblikovanju lastne profesionalne podobe, lastnega vzgojnega stila in koncepta, razvijati sposobnosti reflektiranja svojega dela in argumentiranja svojih strokovnih odločitev.

1006 SOCIOLOŠKI IN FILOZOFSKI VIDIKI EDUKACIJE (5 ECTS): Študenti spoznajo in razumejo mesto vzgoje in izobraževanja otrok kot enega od družbenih podsistemov ter socialno pogojenost edukacije. Spoznajo razliko med skupnostjo (družina, oddelek v šoli) in družbo (narod, nacija, država) ter njihove različne oblike. Skušajo razumeti kompleksnost

»šole« kot elementa družbene reprodukcije. Spoznajo in reflektirajo pomen formalne postavitve skupnih vrednot javne institucije v razmerju do udejanjanja vrednot; reflektirajo vprašanje tolerance do partikularnih vrednot in prepričanj. Odpirajo si obzorja za širše razumevanje strokovnega področja, usposablajo se za avtonomno oblikovanje in argumentiranje lastnih stališč ter za tolerantnost do drugačnih pogledov kakor tudi za razumevanje kompleksnosti strokovnih in socialnih nalog učitelja ter za razumevanje etičnih razsežnosti pedagoškega poklica.

1007_PEDAGOŠKA PRAKSA (11 ECTS): V okviru pedagoške prakse študenti aplicirajo znanje, ki so si ga pridobili v času študija, v neposredno vzgojno-izobraževalno delo. Študenti uporabijo znanje iz didaktike, psihologije, teorije vzgoje, metodologije, sociologije in filozofije edukacije pri opazovanju, načrtovanju izvajanju in evalviranju pedagoškega dela. Študenti preizkusijo različne učne oblike, metode in pristope didaktičnega ravnanja, usposablajo se v oblikovanju učnih ciljev, artikulaciji učnega procesa, diferenciaciji in individualizaciji dela ipd. Spoznajo pedagoško dokumentacijo in učne priprave. Spoznajo različne načine sodelovanja med učitelji (pedagoške konference, strokovni aktivni, skupno načrtovanje in analiziranje pouka) ter sodelovanja s starši (govorilne ure, roditeljski sestanki, skupni izleti, obiski in prireditve...).

1101_OSNOVE INŽENIRSKÉ VARNOSTI (5 ECTS): Predmet obravnava problematiko, povezano z osnovami inženirske varnosti, zagotavljanja varnosti proizvodov in varstva pri delu. Predstavljena je osnovna terminologija s področja varnosti v tehniki in inženirstvu. Obravnavan je koncept varnosti in principi njenega zagotavljanja. Pojasnjeni so načini zagotavljanja vgrajene in prigrajene varnosti. Predstavljene so zahteve slovenske in evropske zakonodaje ter določila harmoniziranih slovenskih standardov. Obravnavani so načini zagotavljanja varnosti proizvodov ter varnosti in zdravja pri delu. Predstavljen je koncept tveganja ter ocenjevanje tveganja ter izjava o varnosti z oceno tveganja. Seznanijo se z nevarnostmi in tveganji, ki se jih srečuje na delovnih mestih. Poznajo pomen navodil za varno delo in kdo jih mora zagotoviti. Spoznajo se s tipičnimi vzroki nastanka nezgod, njihovimi posledicami in načini preprečevanja. Spoznajo priznane metode za ocenjevanje tveganja. Znajo interpretirati rezultate varnostnih analiz in ustrezno ukrepati. Seznanjeni so z varnostno ter osebno varovalno opremo. Obravnavana je tudi oznaka CE in njen pomen.

1102_PRAVO IN UPRAVNI POSTOPKI (5 ECTS): Namen predmeta je posredovati študentom nekatere temelje prava in državne ureditve, na tej podlagi pa podrobneje obravnavati upravni postopek in sodni nadzor nad odločitvami upravnih organov. Kar zadeva materialno pravo, bodo podrobneje obravnavana vprašanja, ki zadevajo področja študijske smeri, torej tehniško in prometno varnost. V tem okviru bo obravnavana splošna varnost proizvodov in odgovornost proizvajalca za to varnost, ter ureditev standardizacije in določanja tehničnih zahtev za proizvode. V okviru prometne varnosti bodo obravnavani temelji ureditve predpisov o varnosti odvijanja prometa na cestah in železnicah in žičniških napravah, pa tudi nekatera vprašanja pravne ureditve infrastrukture. Poleg tega bodo tudi orisane temeljne teme varnosti zračnega in pomorskega prometa.

1103_DELOVNO OKOLJE IN ZDRAVJE (5 ECTS): Predmet obravnava problematiko izpostavljenosti dejavnikom tveganja, predvsem kemikalijam na delovnem mestu. Izpostavljenosti so lahko akutne in/ali kronične. Poudarek je predvsem na dolgotrajni izpostavljenosti nizkim dozam nevarnih snovi, ki povzročajo kronične bolezni, ki so pogosto vezane tudi na dolgo latentno dobo tako, da je pravi izvor bolezni težko prepoznati. Govorimo o boleznih povezanih z delom, ki se jih lahko predvidi, zato je potrebno v oceni tveganja to verjetnost izrecno napisati. Cilj ocene tveganja je tudi, da se zaradi predvidene bolezni tvegnaju izognemo tako, da nevarno snov zamenjamo z nenevarno ali manj nevarno, v primeru, ko to ni mogoče, pa je potrebno predvideti tak način dela, da ni ogroženo zdravje človeka. Upoštevanje ekoloških standardov ne pomeni popolne varnosti izpostavljenega delavca, pač pa kompromis med znanjem in zmožnostjo države, da tak standard spoštuje.

Za določanje tveganja je potrebno opravljati redne ekološke meritve snovi v zraku, natančnejši in zahtevnejši pa je biološki monitoring, ki pove o snovi v krvi, vodi ali drugem biološkem materialu. Na osnovi teh meritev lahko sklepamo o dejanskem tveganju za nastanek z delom povezanih bolezni.

1104_ ERGONOMIJA (3 ECTS): Predmet obravnava obremenitve in obremenjenosti delavca na delovnem mestu, zdravstvene posledice neergonomskega oblikovanja, kostnomišične bolezni povezane z delom, način ocenjevanja tveganja, načrtovanje in izvajanje preventivnih ukrepov. Za to bo predmet najprej ponudil osnovna znanja iz antropometrije, predvsem funkcionalne antropometrije, ki je bistvena pri oblikovanju delovnega mesta, znanja o kostnem sistemu, skeletnih mišicah, živčnomišičnem kontrolnem sistemu in cirkulatornem sistemu ter metaboličnemu sistemu. Vključene bodo tudi vidne in slušne informacije in posledice vibracij na zdravje delavca. Na posebnem mestu bo ocenjevalna analiza delovnega mesta, ki je zahtevnejša in zato postavljena na konec, ko študentje dodobra spoznajo obremenitve in odgovor človekovega telesa nanje. Potem, ko se bodo priučili, kako oceniti tveganje za zdravega človeka in kako preventivno načrtovati urejena delovna mesta ter popravljati že delujoča neergonomska delovna mesta, bomo obravnavali posebej zahtevne skupine delavcev: delovne invalide glede na diagnozo in omejitve, mlade, ki so posebej zaščiteni s predpisi ter nosečnice. Glede na staranje delovne populacije, bodo posebej obravnavane zahteve starejših delavcev, da se izognejo dodatnim obremenitvam, ki bi vodile v predčasno upokožitev oz. da se jim prilagodijo delovna mesta tako, da bo mogoče objektivno govoriti o ostajanju na delovnih mestih in povečevanju delovne dobe pred upokožitvijo.

1105_ VARNOST STROJEV IN NAPRAV (5 ECTS): Predmet obravnava problematiko, povezano z varnostjo in zdravjem pri delu s stroji, napravami in drugimi delovnimi pripravami. Zajet je tako vidik snovanja varnih delovnih priprav, kakor tudi vidik preverjanja stanja varnosti obstoječih delovnih priprav. Obravnavani so principi varnostne tehnike in delovanje zaščitne opreme. Predstavljena je analiza, izbor in snovanje take opreme. Predstavljene so priznane metode za ocenjevanje tveganja in določanje potrebnega razreda integritete varnostne ureditve ter uporaba teh metod. Obravnavano je načrtovanje varnostnih ureditev v splošni strojogradnji kakor tudi na posebnih področjih, kot so dvizne naprave, transportne naprave, tlačna oprema ter oprema za podzemna dela. Obravnavano je tudi snovanje varnih strojev in naprav ter ustrezna zakonodaja ter standardi. Predstavljen je pomen in vsebina izjave o skladnosti ter pomen in postopki pridobivanja oznake CE.

1201_ INTELIGENTNI SISTEMI (5 ECTS): Predmet Inteligentni sistemi seznanja študente s teoretičnimi osnovami, metodami in programskimi orodji inteligentnih računalniških sistemov, z ilustrativnimi primeri predstavi uporabnost teh sistemov v tehniki in inženirstvu ter študente usposobi za uporabo inteligentnih sistemov pri reševanju praktičnih problemov v energetskem in procesnem strojništvu. Snov je razdeljena v šest poglavij. Uvodoma študenti spoznajo širše področje umetne inteligence in računske inteligence, v nadaljnjih poglavjih pa sledi podrobnejši pregled značilnih metodoloških pristopov, ki jih srečamo v inteligentnih sistemih: predstavljanja in reševanja problemov v prostoru stanj; predstavljanja znanja, sklepanja in pojasnjevanja odločitev v ekspertnih sistemih; odkrivanja zakonitosti v podatkih in gradnje odločitvenih in napovednih modelov s strojnimi učenjem ter optimizacije z metodami evolucijskega računanja. V zaključku so primerjalno predstavljena sorodna področja.

1202_ EMPIRIČNO MODELIRANJE IN KARAKTERIZACIJA PROCESOV (5 ECTS): Namen predmeta je študente spoznati z metodami analize in modeliranja merskih podatkov za avtomatsko karakterizacijo, spremljanje in napovedovanje stanja izdelkov, tehniških sistemov in procesov. Predstavljena bodo metode in različne tehnike analize, procesiranja in modeliranja merskih podatkov. Študent pridobi znanja in metodologijo analize merskih podatkov, empirične karakterizacije izbiri, izpeljavo in združevanje informativnih značilk.

Seznani se z različnimi metodami empiričnega modeliranja povezav med izbranimi značilkami in propadajočim stanjem tehniških sistemov in procesov. Študent bo pridobil sposobnost razvoja sistemov za reševanje realnih problemov na področju analize, posredne karakterizacije in avtomatskega ocenjevanja ter napovedovanja stanj tehniških izdelkov, sistemov in procesov na osnovi merskih podatkov.

1203_KAOTIČNA DINAMIKA (5 ECTS): Spoznanja teorije kaotične dinamike so prodrla v številne veje znanosti in stroke. Namen predmeta je študente spoznati s pojmi nelinearnosti in nestabilnosti ter posledične občutljivosti na začetne pogoje kot vzroka nenapovedljivosti, kompleksnosti oziroma kaotičnosti determinističnih tehniških sistemov in procesov. Predstavljen bo vpliv nelinearnosti in dimenzionalnosti na dinamiko sistemov oziroma procesov. Osvojil bo znanja potrebna za razumevanja kompleksnosti determinističnih tehniških sistemov in procesov, ki ni posledica stohastičnosti temveč nestabilnosti in nelinearnosti. Študent bo spoznal metode in različne tehnike opisa, zaznavanja, analize ter karakterizacije nestabilnosti in neregularne oziroma kaotične dinamike tehniških sistemov in procesov.

1204_TEHNIČNO PISANJE V ANGLEŠČINI (4 ECTS): Pri predmetu se študent nauči pisanja tehničnih poročil v angleškem jeziku na stopnji B2 Skupnega evropskega referenčnega okvirja za tuje jezike (CEF). Ker se predmet izvaja v sodelovanju z učiteljem stroke, študent dopolni znanje, ki ga je usvojil pri dotičnem predmetu z znanjem angleškega tehničnega besedišča. Z branjem tehničnih poročil in strokovnih člankov v angleškem jeziku, se študent seznani s strukturo le-teh in poglobi znanje stroke in tehničnega besedišča v angleškem jeziku. Predstavljeni so primeri dobre in slabe prakse pisanja poročil in strokovnih člankov v angleškem jeziku iz katerih se študent s primerjalno analizo nauči koherentnega tehnično-strokovnega pisanja v angleškem jeziku in brani avtentičnih strokovnih člankov s področja strojništva. Študent se nauči imeti predstavitev v Power Point programu v angleškem jeziku. Študent, ki obiskuje ta predmet bo lažje bral tujo strokovno literaturo predpisano pri drugih predmetih.