

**Univerza  
v Ljubljani**

**Fakulteta  
za strojništvo**



**Aškerčeva 6  
1000 Ljubljana  
Slovenija**

**DOKTORSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM**

**STROJNIŠTVO**

**Predstavitveni zbornik**

## 1. Splošni podatki o študijskem programu

Ime: **Doktorski študijski program STROJNIŠTVO**

Stopnja: **tretja stopnja**

Vrsta: **Doktorski študijski program**

Trajanje: **3 leta**

Število ECTS: **180**

Navedba smeri / modulov:

- **konstrukcijsko mehanske inženirske znanosti**
- **energetske, procesne in okoljske inženirske znanosti**
- **proizvodno inženirske znanosti, kibernetika in mehatronika**

Strokovni naslov: **Doktor / doktorica znanosti** oziroma z okrajšavo **dr.** pred imenom

Način izvajanja študija: **redni**

## 2. Opredelitev temeljnih cilji programa in splošnih ter predmetno specifičnih kompetenc oz. učnih izidov, ki se s programom pridobijo

V želji po zagotavljanju pogojev za povečano konkurenčnost slovenskega gospodarstva na globaliziranih svetovnih trgih, ki temelji predvsem na sposobnosti stalnega snovanja in razvijanja novih izdelkov, procesnih tehnologij in tehnoloških postopkov, pri tem pa upošteva kriterije trajnostnega razvoja in varstva okolja, je temeljni cilj doktorskega študijskega programa III. stopnje STROJNIŠTVO, da izobražuje nadpovprečno uspešne magistrante študijskih programov II. stopnje bolonjskega študija s področja tehnike in naravoslovja ter jih usposablja za samostojno znanstveno raziskovalno delo in ustvarjanje novega znanja na področju strojniških ved. Skladno s tem opredeljujemo kot ključne elemente programa:

- i.) Samostojno znanstveno raziskovalno in razvojno delo, ki izhaja iz že ustvarjenega znanja in ustvarja novo znanje. Ob tem je poudarek na:
  - zavedanju, da je človek del narave; iz opazovanja narave se neprestano uči in mora ob posegih vanjo odgovorno skrbeti za njeno ohranjanje,
  - vzpostavljanju spoštovanja do zgodovine človeškega roda ter vseh njegovih razvojnih dosežkov, ki so odraz človekovega nemirnega raziskovalnega duha in njegove ustvarjalnosti,
  - poglobljenem razumevanju temeljnih fizikalnih znanosti, ki ob ustrezni tehniški implementaciji vodi do nove dodane vrednosti,
  - razvijanju znanstvenega načina mišljenja, podprtega z ustreznimi metodološkimi pristopi pri raziskovanju,
  - razvijanju primerne in kritičnega odnosa pri presoji dosežkov drugih ter

- rezultatov lastnega dela,
  - razvijanju komunikacijskih sposobnosti za predstavitev in argumentiranje lastnih zamisli, hipotez in rezultatov pred znanstveno raziskovalno in strokovno javnostjo v najširšem obsegu, t.j. v lastnem raziskovalnem okolju, na strokovnih srečanjih doma in v tujini ter z objavami v strokovni publicistiki.
- ii.) Izobraževanje doktorjev znanosti za potrebe kreativnega znanstveno raziskovalnega in razvojnega dela na področju strojniških ved. Ob tem je poudarek na:
- zavedanju nujnosti po stalnem spremljanju razvoja znanosti v svetu,
  - zavedanju nujnosti po timske delu in interdisciplinarnem povezovanju ter izmenjavi informacij,
  - pomembnosti prenosa novega znanja v gospodarsko okolje (od osnovne zamisli do njenega udejanjenja v obliki končnega proizvoda).

Našteti cilji omogočajo doktorantom študijskega programa superiorno obvladovanje specializiranega znanstvenega področja v okviru tehniških ved in širše, s tem pa zaposljivost in uspešno delo v tehniških raziskovalnih in razvojnih oddelkih gospodarskih družb, v raziskovalnih laboratorijih raziskovalnih inštitutov, v izobraževalnih institucijah, strateških svetih, itn.

Splošne kompetence doktoranta po dokončanem doktorskem študijskem programu STROJNIŠTVO so:

- Sposobnosti za prepoznavanje, razumevanje in definiranje temeljnih znanstvenih problemov ter reševanje zahtevnih uporabniško usmerjenih strokovnih izzivov in s tem povezanim organiziranjem ter koordiniranjem znanstveno raziskovalnega in razvojnega dela na področju strojništva in širše.
- Sposobnost abstrakcije z razvitim kritičnim, analitičnim in sintetičnim mišljenjem.
- Sposobnost identifikacije potrebnih podatkov za oblikovanje novih znanj in tehniških rešitev.
- Sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanstvenih dognanj.
- Sposobnost timskega dela (ožje in interdisciplinarno).
- Sposobnost oblikovanja novih teoretičnih znanj in na njih temelječih aplikativnih tehniških rešitev ob upoštevanju okoljske in socialne odgovornosti ter spoštovanju inženirskega kodeksa.
- Sposobnost uporabe sodobnih raziskovalnih metod in postopkov.
- Sposobnost komuniciranja s strokovno javnostjo v različnih oblikah.
- Sposobnost kritične presoje in predstavitve lastnih raziskovalnih rezultatov.
- Sposobnost spremljanja razvoja v svetu ter s tem vezanega nadaljnega samostojnega izobraževanja, raziskovanja in spremljanja literature.

Predmetnospecifične kompetence doktoranta po dokončanem doktorskem študijskem programu STROJNIŠTVO so predvsem:

- Sposobnost za nadgrajevanje temeljnih strojniških znanj ter njihovo razvojno-tehniško implementacijo.
- Sposobnost poglobljenega razumevanja fizikalnih zakonov in pojavov, na katerih temelji funkcija izdelkov in tehnologij.
- Sposobnost samostojnega kreativnega znanstveno raziskovalnega in razvojnega dela na specifičnih področjih strojništva, ki zajemajo: i.) konstrukcijsko mehanske inženirske znanosti; ii.) energetske, procesne in okoljske inženirske znanosti ter iii.) proizvodno inženirske znanosti, kibernetiko in mehatroniko.
- Sposobnost fizikalnega, matematičnega in numeričnega modeliranja problemov z razvito sposobnostjo kritične analize rezultatov.
- Na osnovi analize in sinteze razvita sposobnost iskanja optimalnejših rešitev.

### 3. Predmetnik s kreditnim ovrednotenjem študijskih obveznosti

Strukturo študijskega programa po semestrih glede na predpisane obveznosti in oblike študija prikazuje Preglednica 3.2.1. Iz nje je razvidno, da je težišče organiziranih oblik študija (predavanja, seminarji in vaje) v prvih treh semestrih, kar omogoča študentu pridobitev trdnih temeljnih znanj za kakovostno raziskovalno delo na doktorski disertaciji v nadaljevanju študija.

Tako obsega doktorski študijski program **STROJNIŠTVO** tri leta in 180 ECTS študijskih obveznosti. 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. Celoten študijski program torej zahteva 4500 ur (180 ECTS) skupnih študijskih obveznosti.

**Organiziranim študijskim** oblikam je namenjenih 1500 ur oziroma 60 ECTS, preostalih 3000 ur oziroma 120 ECTS pa **individualnemu raziskovalnemu delu** za doktorsko disertacijo.

Podrobnejši razrez celotnega programa po analiziranih elementih je prikazan v Preglednicah 3.2.1-a,b,c.

**Preglednica 3.2.1-a: Predmetnik 1. letnika**

1. LETNIK	Oblika	Obveznosti v urah			Obveznosti v ECTS*		
		KU	SD	ŠO	E <sub>org</sub>	E <sub>raz</sub>	ECTS
<b>1. semester</b>							
Predmet A	ORG	90	160	250	10		10
Predmet B	ORG	90	160	250	10		10
Raziskovalno delo	RAZ	25	225	250		10	10
<b>Skupaj 1. semester</b>		<b>205</b>	<b>545</b>	<b>750</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>2. semester</b>							
Predmet C	ORG	90	160	250	10		10
Raziskovalno delo	RAZ	50	325	375		15	15
Seminar I.	ORG	25	100	125	5		5
<b>Skupaj 2. semester</b>		<b>165</b>	<b>585</b>	<b>750</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>Skupaj 1. in 2. semester</b>		<b>370</b>	<b>1130</b>	<b>1500</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>60</b>

**Preglednica 3.2.1-b: Predmetnik 2. letnika**

2. LETNIK	Oblika	Obveznosti v urah			Obveznosti v ECTS*		
		KU	SD	ŠO	E <sub>org</sub>	E <sub>raz</sub>	ECTS
<b>3. semester</b>							
Predmet D	ORG	90	160	250	10		10
Raziskovalno delo	RAZ	50	325	375		15	15
Seminar II.	ORG	25	100	125	5		5
<b>Skupaj 3. semester</b>		<b>165</b>	<b>585</b>	<b>750</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>4. semester</b>							
Raziskovalno delo	RAZ	75	550	625		25	25
Tema doktorske disertacije	ORG	25	100	125	5		5
<b>Skupaj 4. semester</b>		<b>100</b>	<b>650</b>	<b>750</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
<b>Skupaj 3. in 4. semester</b>		<b>265</b>	<b>1235</b>	<b>1500</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

**Preglednica 3.2.1-c: Predmetnik 3. letnika**

<b>3. LETNIK</b>	<b>Oblika</b>	<b>Obveznosti v urah</b>			<b>Obveznosti v ECTS*</b>		
		<b>KU</b>	<b>SD</b>	<b>ŠO</b>	<b>E<sub>org</sub></b>	<b>E<sub>raz</sub></b>	<b>ECTS</b>
<b>5. semester</b>							
Raziskovalno delo	RAZ	100	650	750		30	30
<b>Skupaj 5. semester</b>		<b>100</b>	<b>650</b>	<b>750</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>6. semester</b>							
Raziskovalno delo	RAZ	75	550	625		25	25
Doktorska disertacija	ORG	25	100	125	5		5
<b>Skupaj 6. semester</b>		<b>100</b>	<b>650</b>	<b>750</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
<b>Skupaj 5. in 6. semester</b>		<b>200</b>	<b>1300</b>	<b>1500</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>60</b>

KU - kontaktne ure (KU=P+SV+LV+mentorstvo)

SD - ure samostojnega študentovega dela

ŠO - skupna študijska obveznost

P - predavanja

SV - seminarske vaje

LV - laboratorijske vaje

ORG - organizirane oblike študija

RAZ - raziskovalno delo

E<sub>org</sub> - kreditno vrednotenje organizirane oblike študija

E<sub>raz</sub> - kreditno vrednotenje raziskovalnega dela

ECTS - kreditno vrednotenje študijske obveznosti

\* obremenitev študenta je 60 ECTS/leto, kar ustreza 1500 ur/leto;  
ure vključujejo kontaktne ure (KU) in samostojno študentovo delo (SD).

**3.1. Organizirane oblike študija**

Organizirane oblike študija zajemajo: izbirne predmete, generične predmete, mobilnost, seminarje in delo za doktorsko disertacijo.

**Izbirni predmeti**

Študent skupaj z mentorjem izbere štiri predmete (1., 2. in 3. semester), ki jih potrdi Komisija za doktorski študij in senat UL FS. Vsi predmeti v programu so izbirni in kreditno ovrednoteni z 10 ECTS. Vsebinsko jih je mogoče opredeliti kot predmete z vsebinami pomembnimi za vse študente ne glede na njihovo strokovno opredelitev ter predmete z vsebinami, ki so strokovno specifične za izbrano študijsko smer. Izmed ponujenih izbirnih predmetov študent skupaj z mentorjem izbere dva do štiri predmete (morebitne manjkajoče predmete do zahtevanih štirih predmetov študent realizira ali preko mobilnosti (največ dva predmeta) ali z izbiro generičnih vsebin (največ en predmet)). Izbor predmetov, ki naj bo praviloma zasnovan tako, da dopolnjuje raziskovalno delo študenta, morata odobriti Komisija za doktorski študij in senat UL FS. Z dvonivojskim pregledom izbirnih vsebin za vsakega kandidata in predlagane doktorske teme zagotavljamo ustrezno kakovost, ki jo Fakulteta za strojništvo želi stalno povečevati.

**Generični predmeti**

Generični oziroma splošni predmeti podajajo prenosljiva znanja in spretnosti. UL FS v svojem predmetniku ne ponuja predmetov z generičnimi vsebinami. Študent pa ima ne glede na to možnost izbire enega generičnega predmeta oziroma generičnih vsebin v obsegu 5 ECTS v okviru doktorskih študijskih programov na UL ali drugod. Manjkajočih 5 ECTS do zahtevanih 10 ECTS na predmet študent nadomesti z dodatnim seminarjem, dogovorjenim z mentorjem in potrjenim na Komisiji za doktorski študij in senatu UL FS, ali dodatnim člankom objavljenim ali sprejetim v objavo v reviji, ki jo indeksira SCI.

## ***Mobilnost***

V dogovoru z mentorjem lahko študent od predpisanih 40 ECTS strokovnih vsebin, ponujenih z izborom predmetov UL FS, izbere do 20 ECTS študijskih vsebin predmetov iz drugih programov UL in primerljivih programov drugih univerz. Študent se lahko v času študija do dva semestra izobražuje na drugi univerzi (do 60 ECTS), tako da lahko tretjino študijskih obveznosti opravi drugje.

## ***Seminarji***

Seminar je organizirana oblika študija, ki jo študent izvaja pod vodstvom svojega mentorja, rezultate dela pa v pisni in ustni obliki predstavi javno pred strokovno komisijo določeno s strani senata UL FS. Obveznost študenta v programu sta dva seminarja, ki sta oba ovrednotena s 5 ECTS in sta obvezna za vse študente doktorskega študija. V okviru seminarja se od študenta zahteva prisotnost pri predstavitvah drugih študentov iste študijske smeri in sodelovanje v diskusijah. S tem zagotavljamo razširitev študija preko ožjega področja njegove doktorske disertacije, spoznavanje z rezultati raziskav drugih študentov in interakcijo med doktorskimi študenti.

V okviru seminarjev študent poroča o rezultatih svojega raziskovalnega dela. Namen prvega seminarja v 2. semestru je, da študent vzpostavi pregled nad ožjim področjem njegovega raziskovalnega dela. V okviru drugega seminarja v 3. semestru pa študent poroča o elementih disertabilnosti pri rezultatih svojih raziskav in okvirno opredeli temo doktorske disertacije. S tem se zagotovi dodatna časovna kontrola in zgodnji pristop k načrtovanju doktorskega predloga, kar omogoča s študijskim programom predvideno odobritev teme doktorske disertacije do konca drugega letnika.

## ***Tema doktorske disertacije***

Najpozneje v 4. semestru (predvidoma na samem začetku semestra) študent predstavi dispozicijo teme doktorske disertacije, ki jo ustrezno utemelji z elementi disertabilnosti, ter zanjo poda znanstveno hipotezo. Kreditno ovrednotenje te študijske obveznosti v iznosu 5 ECTS je pogojeno z odobritvijo teme doktorske disertacije na senatu UL. Prehod v 3. letnik je možen le z odobreno temo doktorske disertacije.

## ***Doktorska disertacija***

Doktorsko delo sestavlja raziskovalno delo (120 ECTS), delo, ki je povezano s pripravo dispozicije teme doktorske disertacije (5 ECTS), delo, ki je potrebno za izdelavo doktorske disertacije in njen javni zagovor (5 ECTS). Slednje uvrščamo med organizirane oblike študija. Doktorska disertacija je izvorni prispevek k znanosti, ki mora biti pripravljena v skladu z določili Statuta UL in pravili o doktorskem študiju. Izdelava in zagovor doktorske disertacije sta študentu omogočena ob izpolnitvi pogoja znanstvene objave najmanj dveh znanstvenih člankov s področja obravnavanega v doktorski disertaciji. Članka, od katerih je kandidat prvi avtor vsaj v enem, morata biti objavljena ali sprejeta v objavo pred zagovorom doktorata v mednarodno priznanih revijah, ki jih indeksira SCI. Zagovor doktorske disertacije je mogoč v roku veljavnosti disertabilnosti teme skladno s Statutom UL in pravili o doktorskem študiju.

### ***3.2. Individualno raziskovalno delo za doktorsko disertacijo***

Raziskovalno delo v skupnem obsegu 120 ECTS je usmerjeno v pripravo in izdelavo doktorske disertacije. Delo, ki poteka v različnem obsegu skozi vsa tri leta ( $25+40+55=120$ ) doktorskega študija, je praviloma individualno znanstveno–raziskovalno delo, ki ga usmerja mentor. V okviru raziskovalnega dela se od študenta pričakuje aktivno udeleževanje z

referatom na domačih in mednarodnih delavnicah in znanstvenih konferencah. Študentova obveznost je objava dveh znanstvenih člankov z vsebinami lastnega raziskovanja v mednarodno priznanih revijah, ki jih indeksira SCI. Pri tem mora biti prvi avtor vsaj v enem od člankov.

#### **4. Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa**

Na doktorski 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) vpišejo kandidati, ki so zaključili:

- študijski program druge stopnje (bolonjski magisterij)
- študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe (stari programi)
- študijski program za pridobitev specializacije naravoslovno-tehničnih usmeritev, ki so pred tem končali visokošolski strokovni program. Za izravnavo vstopnega znanja kandidatom pred vpisom v doktorski študijski program Komisija za doktorski študij UL FS določi glede na nameravano področje doktorskega izobraževanja dodatne obveznosti v obsegu 30 ECTS, skladno z opredelitvijo vsebin v preglednici C.2/29.
- študijski program za pridobitev magisterija znanosti (stari programi). Tem kandidatom se v doktorskem študijskem programu priznajo študijske obveznosti v obsegu 60 ECTS.

Na doktorski študij se lahko vpišejo tudi diplomanti tujih univerz. Enakovrednost predhodno pridobljene izobrazbe v tujini se ugotavlja v postopku priznavanja tujega izobraževanja za nadaljevanje izobraževanja, skladno s Statutom UL.

Število vpisnih mest je 55. V primeru prekoračitve tega števila bo izbor kandidatov temeljil na uspehu pri predhodnem študiju, preverbi znanja pri izbirnem pisnem izpitu in morebitnih dosežkih na znanstvenem in strokovnem področju, in sicer upošteva naslednje deleže:

- povprečna ocena študija (15 %),
- ocena diplomske ali magistrske naloge (5 %) in
- uspeh pri izbirnem pisnem izpitu (80 %).

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.

Vsebina izbirnega pisnega izpita je opredeljena glede na nameravano področje doktorskega izobraževanja. Kandidat lahko do 60% deleža, ki odpade na izbirni pisni izpit, nadomesti z oceno dosedanega znanstvenega in strokovnega dela na področju študijskega programa. Za kandidata, ki uveljavlja dosežke na znanstvenem in strokovnem področju, Komisija za doktorski študij opredeli kolikšen delež se mu od maksimalno 60% deleža, ki odpade na izbirni pisni izpit, upošteva ter s tem določi v kolikšnem deležu mora kandidat opravljati izbirni pisni izpit.

#### **5. Merila za priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program**

Vrednost del, na osnovi katerih kandidat uveljavlja uspešnost na znanstvenem in strokovnem področju, Komisija za doktorski študij oceni v skladu z naslednjimi merili:

Glavna merila za znanstveno delo predstavljajo objave s širšega področja, na katerega se študent prijavlja, kot so:

- znanstvena monografija (do 40 točk, ekvivalent 50% deleža izpita),
- samostojni znanstveni sestavek v monografiji (do 32 točk, ekvivalent 40% deleža izpita) in
- izvirni znanstveni članki v revijah s faktorjem vpliva (JCR) ali v revijah, indeksiranih v podatkovnih zbirkah SCI, SSCI ali A&HCI (do 20 točk, ekvivalent 25% deleža izpita).

Glavna merila za strokovno delo predstavljajo:

- strokovna monografija ali recenzenstvo (do 20 točk, ekvivalent 25% deleža izpita),
- samostojni strokovni sestavek v monografiji (do 12 točk, ekvivalent 15% deleža izpita)
- objavljeni strokovni prispevki na konferencah (do 4 točk, ekvivalent 5% deleža izpita)
- strokovni članki in/ali recenzenstvo teh člankov (do 4 točk, ekvivalent 5% deleža izpita)
- uredništvo monografije ali revije (do 8 točk, ekvivalent 10% deleža izpita) in
- druge oblike dokumentirane strokovne dejavnosti (do 8 točk, ekvivalent 10% deleža izpita), pri čemer v oklepaju navedene točke opredeljujejo maksimalno možno oceno posamične bibliografske enote in njen delež. Ocena izkazane uspešnosti na znanstvenem in strokovnem področju je maksimirana z 48 točkami, kar ustreza 60% deležu, ki odpade na izbirni pisni izpit.

V skladu s postavljenimi elementi za izbiro bo kandidatova uspešnost ovrednotena na način, kot ga prikazuje Preglednica C.2/30. Maksimalno število točk je 100.

## 6. Načini ocenjevanja

V skladu s 138. členom Statuta UL se uspeh na izpitu ocenjuje z ocenami od 1-10, pri čemer za pozitivno oceno šteje ocena od 6 – 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 seminarskimi nalogami ali projekti, 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).

## 7. Pogoji za napredovanje po programu

Pogoj za napredovanje iz 1. v 2. letnik doktorskega študijskega programa **STROJNIŠTVO** so opravljene študijske obveznosti v obsegu najmanj 50 ECTS.

V 3. letnik se lahko vpišejo študenti, ki so opravili vse študijske obveznosti pri organiziranih oblikah študija iz 1. in 2. letnika ter imajo odobreno temo doktorske disertacije.

Zadnji, 3. letnik, je namenjen individualnemu raziskovalnemu delu in izdelavi ter zagovoru doktorske disertacije.

V primeru, da študent zaradi upravičenih razlogov ni opravil študijskih obveznosti, mora na Komisijo za doktorski študij vložiti prošnjo za mirovanje statusa. Prošnji mora priložiti dokumentirano dokazilo o razlogih za mirovanje statusa.



## 8. Pogoji za prehajanje med programi

Za prehod med programi se šteje prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal in nadaljevanje izobraževanja v Doktorskem študijskem programu III. stopnje STROJNIŠTVO, 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 Doktorski študijski program III. stopnje STROJNIŠTVO in obseg priznanih študijskih obveznosti v študijskem programu bo individualno obravnavala Komisija za doktorski študij, skladno s 181. do 189. členom Statuta UL ter Pravilnikom UL FS o pogojih prehoda med študijskimi programi. V skladu z Merili za prehode med študijskimi programi se kandidat lahko vključi v študij na Doktorski študijski program III. stopnje STROJNIŠTVO, v kolikor se mu prizna vsaj polovica obveznosti po ECTS iz prvega študijskega programa, ki se nanašajo na obvezne predmete Doktorskega študijskega programa III. stopnje STROJNIŠTVO. Če je kandidatu v postopku priznavanja zaradi prehoda priznanih vsaj toliko in tiste kreditne točke, ki so pogoj za vpis v višji letnik Doktorskega študijskega programa III. stopnje STROJNIŠTVO, se kandidatu dovoli vpis v višji letnik Doktorskega študijskega programa III. stopnje STROJNIŠTVO.

## 9. Pogoji za dokončanje študija

Pogoj za dokončanje študija in pridobitev znanstvenega naslova doktor/doktorica znanosti je, da kandidat uspešno opravi vse s programom določene študijske obveznosti v obsegu 180 kreditnih točk po ECTS in uspešno zagovarja doktorsko disertacijo.

Obveznost doktoranda je objava dveh znanstvenih člankov z vsebinami lastnega raziskovanja v mednarodno priznanih revijah, ki jih indeksira SCI. Doktorand mora biti pri tem prvi avtor vsaj v enem od člankov. Članka morata biti objavljena ali sprejeta v objavo pred zagovorom doktorske disertacije.

## 10. Pogoji za dokončanje posameznih delov programa, če jih program vsebuje

Možnosti za dokončanje posameznih delov študijskega programa ni. Program se izvaja in obravnava kot celota.

## 11. Študijsko področje študijskega programa po klasifikaciji KLASIUS ter znanstvenoraziskovalno disciplino po klasifikaciji FRASCATI

Ime programa: **Doktorski študijski program III. stopnje STROJNIŠTVO**

Oprelitev študijskega programa po **KLASIUS-SRV**:

ožja skupina vrst – raven:

**Visokošolsko izobraževanje tretje stopnje in podobno izobraževanje/visokošolska izobrazba tretje stopnje in podobna izobrazba .....18**

podrobna skupina vrst – vrsta:

**Doktorsko izobraževanje (tretja bolonjska stopnja)/doktorska izobrazba (tretja bolonjska stopnja) .....18202**

Doktorski študijski program tretje stopnje STROJNIŠTVO se na podlagi kompetenc, ki jih razvija, po KLASIUS-SRV uvršča v ožjo skupino vrst (18) ter podrobno skupino vrst (18202).

Opredelitev študijskega programa po **KLASIUS-P**:

široko področje: <b>TEHNIKA, PROIZVODNE TEHNOLOGIJE IN GRADBENIŠTVO</b> .....	<b>5</b>
ožje področje: : <b>TEHNIKA</b> .....	<b>52</b>
podrobno področje: <b>Strojništvo in obdelava kovin</b> .....	<b>521</b>
nacionalno specifično področje: <b>Strojništvo</b> .....	<b>5211</b>

Doktorski študijski program III. stopnje **STROJNIŠTVO** se na podlagi kompetenc, ki jih razvija, uvršča v nacionalno specifično področje Strojništvo (5211).

Znanstvene discipline po klasifikaciji **FRASCATI**:

Področja strojništva, ki jih pokriva predloženi doktorski študijski program III. stopnje STROJNIŠTVO, se uvrščajo med tehniške vede.

## **12. Razvrstitev v nacionalno ogrodje kvalifikacij, evropsko ogrodje visokošolskih kvalifikacij ter evropsko ogrodje kvalifikacij**

Raven izobrazbe v SOK: 10; raven v EOK: 8; raven v EOVK: tretja stopnja

### 13. Predmetnik

#### Seznam skupnih izbirnih predmetov v študijskem programu

Izbirni predmeti										
Zap. št.	Predmet	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
001	Akustika in ultrazvok	Jurij Prezelj	90					160	250	10
002	Diferencialne enačbe	Aljoša Peperko	90					160	250	10
003	Eksperimentalne metode v raziskovalnem delu	Jože Kutin Drago Bračun	90					160	250	10
005	Kaotična dinamika	Edvard Govekar	90					160	250	10
006	Linearna algebra	Janez Žerovnik	90					160	250	10
007	Metode končnih in robnih elementov	Nikolaj Mole	90					160	250	10
008	Nelinearna mehanika gradiv	Miha Brojan	90					160	250	10
009	Nevronske mreže	Edvard Govekar	90					160	250	10
010	Numerične metode	Janko Slavič	90					160	250	10
011	Numerične metode v dinamiki fluidov	Božidar Šarler	90					160	250	10
012	Numerično modeliranje sklopljenih sistemov	Nikolaj Mole Božidar Šarler	90					160	250	10
013	Optimizacijske metode	Janez Žerovnik	90					160	250	10
014	Sinergetika	Edvard Govekar	90					160	250	10
015	Teorija gradiv	Roman Šturm	90					160	250	10
016	Teorija turbinskih strojev	Mihael Sekavčnik Marko Hočevar	90					160	250	10
018	Verjetnost in matematična statistika	Aljoša Peperko	90					160	250	10
019	Uporabna statistika v tehniki	Edvard Govekar	90					160	250	10
<b>SKUPAJ</b>			<b>1620</b>					<b>2880</b>	<b>4500</b>	<b>180</b>

**Seznam izbirnih predmetov na področju: Konstrukcijsko mehanske inženirske znanosti**

Izbirni predmeti										
Zap. št.	Predmet	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
101	Akustična emisija in hrup	Jurij Prezelj	90					160	250	10
102	Dinamika in vibracije	Miha Boltežar	90					160	250	10
103	Dinamika sistemov teles	Miha Boltežar	90					160	250	10
104	Eksperimentalna mehanika	Janko Slavič	90					160	250	10
105	Inženiring kontaktnih površin	Mitjan Kalin Roman Šturm	90					160	250	10
106	Karakterizacija polimernih materialov	Lidija Slemenik Perše	90					160	250	10
108	Mehanika leta	Tadej Kosel	90					160	250	10
109	Mehanizmi	Robert Kunc	90					160	250	10
110	Nelinearna nihanja struktur	Miha Boltežar	90					160	250	10
111	Obratovalna trdnost	Marko Nagode Jernej Klemenc	90					160	250	10
112	Razvojni postopki v letalstvu	Tadej Kosel	90					160	250	10
114	Stabilnost	Miha Brojan	90					160	250	10
115	Tehnična diagnostika	Mitjan Kalin	90					160	250	10
116	Tehnični informacijski sistemi	Jože Tavčar	90					160	250	10
117	Teorija konstruiranja	Roman Žavbi	90					160	250	10
118	Teorija termoplastičnosti	Miroslav Halilovič	90					160	250	10
119	Teorija viskoelastičnosti	Lidija Slemenik Perše	90					160	250	10
120	Transportni sistemi in logistika	Boris Jerman	90					160	250	10
121	Tribologija	Mitjan Kalin	90					160	250	10
<b>SKUPAJ</b>			<b>1890</b>					<b>3360</b>	<b>5250</b>	<b>210</b>

**Seznam izbirnih predmetov na področju: Energetske, procesne in okoljske inženirske znanosti**

Izbirni predmeti										
Zap. št.	Predmet	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
201	Ekologija delovnega in bivalnega okolja	Matjaž Prek Uroš Stritih	90					160	250	10
202	Eksperimentalno modeliranje v energetskega strojništvu	Marko Hočevar	90					160	250	10
203	Izboljšani prenos toplote	Iztok Golobič	90					160	250	10
204	Modeliranje motorjev z notranjim zgorevanjem	Tomaž Katrašnik	90					160	250	10
205	Ogrevanje in hlajenje	Alojz Poredoš Andrej Kitanovski	90					160	250	10
206	Prenos toplote in snovi	Alojz Poredoš Andrej Kitanovski	90					160	250	10
207	Teorija zgorevanja	Andrej Senegačnik Tomaž Katrašnik	90					160	250	10
208	Termoenergetska analiza procesov	Andrej Senegačnik	90					160	250	10
209	Termoenergetski sistemi	Mihael Sekavčnik	90					160	250	10
210	Večfazni tok	Božidar Šarler	90					160	250	10
<b>SKUPAJ</b>			<b>900</b>					<b>1600</b>	<b>2500</b>	<b>100</b>

**Seznam izbirnih predmetov na področju: Proizvodno inženirske znanosti, kibernetika in mehatronika**

Izbirni predmeti										
Zap. št.	Predmet	Nosilec	Kontaktne ure					Sam. delo študenta	Ure skupaj	ECTS
			Pred.	Sem.	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. š.			
301	Izbrana poglavja iz proizvodnih sistemov	Janez Kušar	90					160	250	10
302	Izbrana poglavja iz tehnične kibernetike	Primož Podržaj	90					160	250	10
303	Kompleksni mehatronski sistemi	Janez Diaci	90					160	250	10
304	Laserska tehnika	Janez Diaci Matija Jezeršek	90					160	250	10
305	Neporušno testiranje materialov in konstrukcij	Tomaž Kek	90					160	250	10
306	Obdelovalni stroji	Franci Pušavec	90					160	250	10
307	Operacijske raziskave	Janez Žerovnik	90					160	250	10
308	Optimiranje obdelovalnih tehnologij	Franci Pušavec	90					160	250	10
309	Posebni postopki obdelave	Joško Valentinčič	90					160	250	10
310	Procesi odrezavanja	Franci Pušavec	90					160	250	10
311	Procesi preoblikovanja gradiv	Tomaž Pepelnjak	90					160	250	10
312	Procesi varjenja	Damjan Klobčar	90					160	250	10
313	Računalniško integrirani obdelovalni in delovni sistemi CIM/FMS	Peter Butala Rok Vrabič	90					160	250	10
314	Sistemi kakovosti	Drago Bračun	90					160	250	10
315	Sistemi planiranja in vodenja proizvodnje	Janez Kušar	90					160	250	10
316	Sočasno inženirstvo	Janez Kušar	90					160	250	10

317	Inteligentni strežni in montažni sistemi	Niko Herakovič	90			160	250	10
318	Toplotna obdelava in oplemenitenje površin	Roman Šturm	90			160	250	10
319	Varjenje, rezanje in navarjanje z visoko gostoto energije	Damjan Klobčar	90			160	250	10
<b>SKUPAJ</b>			<b>1710</b>			<b>3040</b>	<b>4750</b>	<b>190</b>

**1. Delež izbirnosti po letnikih (razmerje med ECTS točkami, ki jih študent pridobi z obveznimi in izbirnimi vsebinami)  
(Po potrebi vstavite vrstice nad vrstico Skupaj.)**

Letnik	Obvezne vsebine	Izbirne vsebine	Praktično usposabljanje	Diplomska/magistrska naloga ali doktorska disertacija
1. letnik		60 ECTS / 100%		
2. letnik		60 ECTS / 100%		
3. letnik		55 ECTS / 92%		5 ECTS / 8%
Skupaj		175 ECTS / 97%		5 ECTS / 3%

OPOMBA K TABELI (glej točko C.2/22): Seminar I., Seminar II., Raziskovalno delo in Tema doktorske disertacije so seveda obvezne sestavine študijskega programa, vendar je njihova vsebina izbirna in individualno definirana za vsakega študenta v dogovoru med študentom, mentorjem in eventualnim(i) somentorjem(i).