

## Podiplomski študijski program 2. stopnje Elektrotehnika, UL FE

### Magistrski študij: Robotika, osnovni podatki in predmetnik

Študij robotike poteka na UL, FE že od 1986.

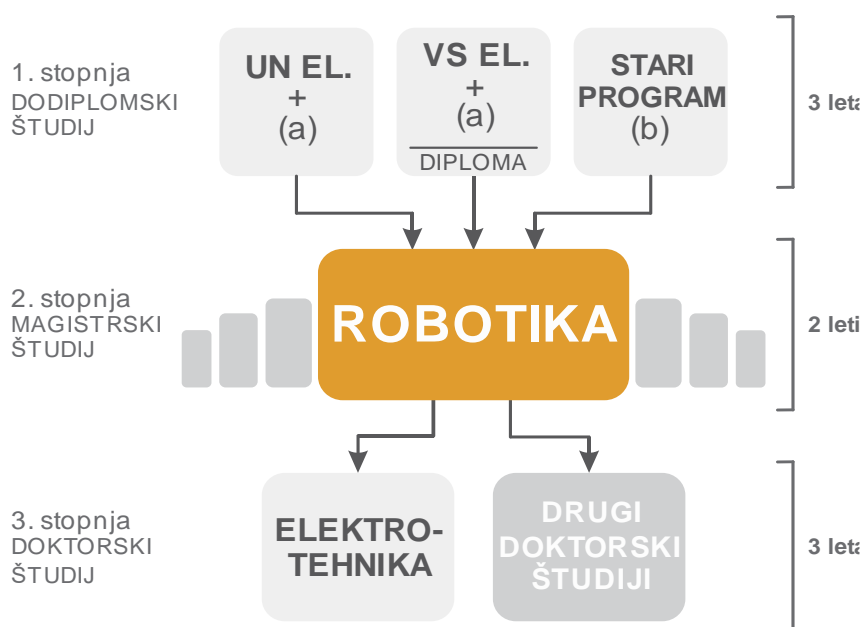
V okviru 2.st. bolonjskega študija je to Robotika, kot edini program Robotika na UL in v Sloveniji.

Izobraževanje vodijo profesorji in laboratoriji, mednarodno priznani na področjih: industrijskih, humanoidnih in mobilnih robotov, avtomatike in vodenja, računalniškega vida, elektronike in merjenj.

Aktualnost in odličnost izvajalcev se odraža v vrhunski opremi uporabljeni med študijem na UL FE, Inštitutu Jožef Stefan in pri komercialnih partnerjih.

Značilnost študija Robotike je redno delo med semestrom, dobro sodelovanje z asistenti in profesorji ter posledično ustrezno znanje.

Študij robotike omogoča pridobitev kompetenc potrebnih za uspešno lastno pot ali zaposlitev v industriji. Naši doktorandi so tudi profesorji na priznanih univerzah.



Vstopni pogoji:

(a) UN ali VS sorodne tehniške oz. naravoslovno-matematične vede  
(b) dokončan VS študij elektrotehnike ali (a) po starem programu

UN ali VS druga področja morajo opraviti še Mat I in II, OE I in II, Osnove programiranja, Meritve

## Magistrski študij: Robotika, 1. letnik (4. letnik)

	"Steber"	Predmet	P	A	L	ΣK	ΣS	Σ(K+S)	ECTS
1. semester	Obvezni – strokovni	<b>Digitalno vodenje</b> Poznavanje metod digitalnega vodenja spada v današnjem digitalnem svetu v osnoven nabor znanja vsakega magistra in magistrice. Znanje je zelo uporabno pri načrtovanju sistemov, ki se uporabljajo doma, v avtomobilu, industriji, medicini in širše.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Kinematika in dinamika robotov</b> Vodenje robotov ni mogoče brez poznavanja hitrosti sklepov in vplivov sil ter njihovih transformacij. Zaradi fizikalnih lastnosti mehanizmov je teoriji kinematike potrebno dodati še teorijo dinamike, s čimer omogočimo hitro vodenje robotskih mehanizmov.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Kompleksni merilni sistemi</b> Področja robotike, medicine, zagotavljanja električne varnosti, okolja, energetike, elektronike, telekomunikacij potrebujejo natančne meritve z majhnim šumom, ki jih inženirji dosežejo s poznavanjem tem kot so plavajoče meritve, izbira ustrezne dinamike, umerjanje/kalibracija in specifične komunikacijske povezave.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Robotski in merilni vgrajeni sistemi</b> Danes so aplikacije vgrajenih sistemov že vseprisotne, od preprostih krmilij do zahtevnejših, ki delujejo v realnem času. Slušatelji skozi učni proces spoznavajo zgradbo in delovanje preprostega vgrajenega sistema, nato preko dela s srednje zahtevnim razvojnim okoljem, preidejo na kompleksnejše sisteme z delovanjem v realnem času na platformah xPC Target in realtime LabView.	30	0	45	75	75	150	6
	Izbirni – splošni	Priporočamo: <b>Načrtovanje elektro-mehanskih izdelkov</b> Predmet je izrazito interdisciplinaren. Združitev uporabniških, oblikovalskih, konstrukcijskih in električnih zahtev v novem izdelku je lahko izziv, priložnost ali nemogoča naloga. Pridobite ustrezne kompetence za načrtovanje kompleksnih izdelkov.  Izberete lahko tudi enega od ostalih sedem izbirnih predmetov.	45	0	30	75	75	150	6
			<b>Skupaj</b>						<b>750</b>
2. semester	Obvezni – strokovni	<b>Avtomatizirani in virtualni merilni sistemi</b> Tematike, ki jih pokriva ta predmet so sodobni vizualni jeziki in virtualni merilni instrumenti, metode obdelave podatkov, relacijske baze podatkov in zagotavljanje kakovosti merilne programske opreme.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Robotski vid</b> Vizualnih senzorskih sistemov za zaznavanje, merjenje in razpoznavanje objektov ter navigacijo je v našem življenju vedno več. Obravnavane teme so obdelava in obnova digitalnih slik, robustno iskanje 2D objektov, kalibracije slikovnih sistemov, rekonstrukcija 3D oblik in vizualna navigacija.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Vodenje robotov</b> Robota definira gibanje in vodenje gibanje kreira. Vodenje lege robota v prostoru, vodenje v nalogah, ki zahtevajo kontakt z okolico, vodenje z uporabo robotskega vida in kognitivne sposobnosti robota so osnova za avtonomno delovanje sistema.	30	0	45	75	75	150	6
	Izbirni – strokovni	Izbirni modul, izberete lahko izberete tudi enega od ostalih izbirnih modulov.  Priporočamo: <b>Modul C: Roboti v stiku s človekom</b> Roboti postajajo vsenavočni in interakcija s človekom nuja, prednost in prihodnost. Interakcija s človekom omogoča medicinsko robotiko, napredno servisno robotiko, fleksibilno industrijsko robotiko, družabno robotiko, ....	30	0	45	75	75	150	6
	Izbirni – strokovni	<b>Modul C: Biomehanika</b> Poznavanje biomehanskih principov gibanja živih sistemov je osnova za razvoj hodečih ali nosljivih robotskih naprav, nosljivih senzorjev in naprav za športno vadbo.	45	0	30	75	75	150	6
			<b>Skupaj</b>				375	375	750
		<b>Skupaj letnik</b>						1500	60

1 Študent izbere en izbirni predmet v obsegu 6 ECTS (skupaj 5 kontaktnih ur tedensko) izmed osmih, tukaj ponujenih izbirnih predmetov, lahko pa na tem mestu prenese 6 ECTS, ki jih pridobi v drugih študijskih programih. Študent se odloči za ta izbirni predmet pri vpisu v 1. letnik.

2 Študent izbere en izbirni strokovni modul (A, B, C, D, E, F ali G) v obsegu 12 ECTS (skupaj 10 kontaktnih ur tedensko) izmed sedmih, tukaj ponujenih izbirnih strokovnih modulov. Študent se odloči za ta izbirni modul pri vpisu v 1. letnik. Tukaj ponujeni izbirni strokovni moduli vsebujejo po **dva vezana predmeta** (vsak predmet po 6 ECTS) v skupnem obsegu 12 ECTS. Z izbirnimi moduli (ki vsebujejo po dva vezana predmeta) se zagotavlja izvedljivost ponujene izbirnosti, kajti pri dveh poljubno izberljivih predmetih izmed štirinajstih se na urniku vseh teh 14 izbirnih predmetov ne bi smelo prekrivati.

## Predmetnik Robotika, 2. letnik (5. letnik)

	"Steber"	Predmet	P	A	L	ΣK	ΣS	Σ(K+S)	ECTS
3. semester	Obvezni – strokovni	<b>Avtonomni mobilni sistemi</b> Področje postaja vedno bolj aktualno s prihodom avtonomnih avtomobilov in avtonomnih zračnih plovil. Predmet obravnava teme od modeliranja kinematike, omejitev gibanja in dinamičnih lastnosti mobilnih sistemov do tem umetne inteligence kot so večagentni sistemi.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Robotski mehanizmi</b> Med napredne robotske mehanizme spadajo redundatni, paralelni roboti in večprstna robotska prijemala, kot tudi humanoidni roboti. Vaje potekajo v obliki bolj raziskovalno usmerjene seminarske naloge na UL FE, IJS in URI Soča.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Haptični roboti</b> Predmet obravnava robote v tesnem fizičnem stiku s človekom, kar je prihodnost interakcije robota in človeka. Vaje potekajo v obliki znanstveno-raziskovalnih projektov na UL FE, IJS in URI Soča.	45	0	30	75	75	150	6
	Obvezni – strokovni	<b>Seminar iz robotike in merjenj</b> Samostojno projektno delo študenta v navezavi s partnerjem iz industrije na realnem problemu.	0	0	75	75	75	150	6
	Izbirni – splošni	Glede na lastni interes lahko izberete enega od izbirnih predmetov.  Priporočamo <b>Napredne metode vodenja procesov</b> ali <b>Komunikacija v razvoju in raziskavah</b> ali <b>Konstruiranje električnih strojev</b> ali <b>Komunikacijska elektronika</b>	45	0	30	75	75	150	6
		<b>Skupaj</b>						<b>750</b>	<b>30</b>
4. semester	Obvezni – strokovni	Magistrsko delo						750	30
		<b>Skupaj</b>						<b>750</b>	<b>30</b>
		<b>Skupaj letnik</b>						<b>1500</b>	<b>60</b>

<sup>1</sup> Študent izbere en izbirni predmet v obsegu 6 ECTS (skupaj 5 kontaktnih ur tedensko) izmed osmih, tukaj ponujenih izbirnih predmetov, lahko pa na tem mestu prenese 6 ECTS, ki jih pridobi v drugih študijskih programih. Študent se odloči za ta izbirni predmet pri vpisu v 2. letnik.