

RTU studiju kurss "Elektrotransporta iegulto sistēmu pamati"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	EEI498
Nosaukums	Elektrotransporta iegulto sistēmu pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Mihails Gorobecs - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Andrejs Potapovs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss veltīts iegultām sistēmām, to struktūru uz mikrokontrolleru pamata, aparatūras un programmatūras sastāvdaļām un to pielietošanu elektrotransporta vadībā. Šādas sistēmas iekļauj sevī jaunās intelektuālās elektroniskās iekārtas dažādu sistēmu uzdevumu risināšanai, izmantojot vismodernākās augstās tehnoloģijas un metodes, tādas kā bezvadu tehnoloģijas, robotika, drošības un aizsardzības tehnoloģijas, mikroprocesori, mikrokontrolleri, sensori, detektori, elektroniskie analizatori, uzraudzības sistēmas un navigācijas tehnoloģijas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt prasmes pielietot iegulto sistēmu tehnoloģijas elektrotransporta procesu vadībai. Studiju kursu uzdevumi ir: 1) veidot izpratni par elektrotransporta iegulto sistēmu izstrādes tehnoloģiju; 2) sniegt zināšanas par iegulto sistēmu projektēšanu; 3) formēt iemaņas pielietot mikrokontrolleru programmēšanu iegultās sistēmās augstākā un zemākā līmeņa programmēšanas valodā; 4) attīstīt prasmes iegulto sistēmu aparatūras vadības un komunikācijas tehnoloģijas izmantošanā un iegulto sistēmu vadībai elektrotransporta uzdevumos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Mājas darbu izpilde un laboratorijas darbu noformēšana. Studiju darba noformēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Gorobecs M., Potapovs A., Alps I., Ribickis L., Ļevčenko A. Iegulto sistēmu vadības programmatūras projektēšanas un izstrādes pamati industriālajā elektronikā, 2020, 356 lpp. 2. Barrett S, Pack D. Embedded Systems: Design and application, Pearson, 2005 3. R.Oshana, M.Kraeling. Software engineering for embedded systems : methods, practical techniques, and applications / Maltham, MA : Newnes, 2013, 1150 lpp. Papildu/Additional: 1. Iniewski K. Smart Sensors for Industrial Applications. CRC Press, 2013 – 598 p. 2. Tanaka K. Embedded Systems. High Performance Systems, Applications and Projects. InTech, 2012 – 288 p. 3. Marwedel P. Embedded System Design. 2nd edition, Springer: Paperback, 2011, 400 p. 4. Tse D., Viswanath P. Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge Univ. Press, 2005 5. Klūga A. Satelītu radionavigācijas sistēmas. RTU, Rīga, 2010. 6. Isermann R. Mechatronic Systems Fundamentals – London: Springer, 2005, - 624 p. 7. Bolton W, Mechatronics. - Pearson Prentice Hall, 2003. - 574 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātiskās optimizācijas metodes industriālajā elektronikā, programmēšanas valodas, adaptīvas sistēmas, tīmekļa programmēšana, datu bāzes.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads iegultās sistēmās. Pamatnostādnes, definīcijas, uzdevumi, ierobežojumi, organizācija.	4	4	2	6
Iegulto sistēmu struktūras projektēšanas posmi aparatūras un programmatūras līmenī uz mikrokontrolleru bāzes.	4	4	2	6
Mikrokontrolleru programmēšanas pamati augstākā un zemākā līmeņa valodās kombinācijā.	4	4	2	6
Mikrokontrolleru programmēšana C un C++ valodā. Datu tipi, operatori, funkcijas, cikli, nosacījumi, rādītāji, kompilācija.	4	4	2	6
Iegultās sistēmas aparatūras elementu vadība. Digitālās ieejas/izejas, reģistri, porti, atmiņa, pārtraukumi, reālā laika funkcijas.	4	4	2	6
Iegultās sistēmas aparatūras elementu vadība. Analoga ieejas/izejas ADP un DAP, IPM. Komunikācijas metodes UART, I2C, SPI.	4	4	2	6
Perifērijas izvades ierīču vadība. Barošanas raksturojumi, gaismas diodes, displeji, indikatori.	4	4	2	6
Perifērijas ievades ierīču vadība. Barošanas raksturojumi, atslēgas, pogas, slēdži, tastatūras.	4	4	2	6
Motora ātruma vadības iegultās sistēmas izstrāde ar tahometru un citiem devējiem.	4	4	2	6
Kļūdu un defektu tolerantu sistēmu projektēšana. Elektriskas piedziņas drošas vadības sistēmas izstrādes piemērs.	4	4	2	6
Elektriskā transporta iegulto sistēmu izstrādes piemērs ar vairāku iekārtu bezvadu komunikāciju, satelīta navigāciju un darbību globālajā tīmeklī.	20	20	10	30
Kopā:	60	60	30	90

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj risināt iegulto sistēmu izstrādes un vadības elektrotransporta uzdevumus pielietojot mikrokontroleru programmēšanu.	Laboratorijas darbi. Studiju darbs.
Prot veikt iegulto sistēmu aparatūras elementu vadību, perifērijas ierīču vadību elektriskai piedziņai un citām elektriskām iekārtām un arī iegulto sistēmu mijiedarbību ar globālo tīmekli, datu bāzēm, satelīta navigāciju, izmantojot bezvadu komunikācijas tehnoloģijas.	Laboratorijas darbi. Studiju darbs.
Spēj projektēt mikrokontroleru programmēšanas funkcijas, aparatūras elementu un citu ierīču vadībai elektrotransporta uzdevumos.	Eksāmena praktiskais uzdevums. Laboratorijas darbi.
Pārzin iegulto sistēmu pamatnostādnes, definīcijas, uzdevumus, ierobežojumi, organizāciju, struktūru un projektēšanas posmus.	Eksāmena teorētiskie jautājumi un kontroldarbi.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Atbildes uz eksāmena teorētiskiem jautājumiem	15
Eksāmena praktiskā uzdevuma izpilde	20
Kontroldarbu izpilde	15
Praktisko darbu izpilde	20
Studiju darba izpilde	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	0.0	0.0	3.0			*