

RTU studiju kurss "Kiberfizisko sistēmu vadība"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0946
Nosaukums	Kiberfizisko sistēmu vadība
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Dmitrijs Bļizņuks - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss piedāvā padziļinātu ieskatu sarežģītu sistēmu arhitektūras izveidē un pārvaldībā, koncentrējoties uz iegulto sistēmu lietošanu. Tas aptver plašu tematu klāstu, piemēram signālu iegūšanu un apstrādi iegultās sistēmās un drošībai kritisko sistēmu vadību. Studiju kurss arī iedziļinās dalītās vadības sistēmās, specializētajos tīkla protokolos (CAN, RS485 un IEEE 802.15.4), un laika kritiskajā vadībā, sniedzot studentiem izpratni par mūsdienu izaicinājumiem un risinājumiem sistēmu dizainā un integrācijā. Saturā arī iekļauti svarīgi vadības sistēmu validācijas un testēšanas, klasifikācijas un sertifikācijas aspekti, piedāvājot ieskatu standartos un procesos, kas nodrošina vadības sistēmu uzticamību un drošību. Vadības principi iekļauj arī izskaidrojamā mākslīgā intelekta ('eXplainable AI') pielietojšanu vadības sistēmās, risinot pieaugošo nepieciešamību pēc pārredzamības un izpratnes mākslīgā intelekta vadītos lēmumu pieņemšanas procesos. Kā arī studiju kurss apskata lokālo skaitļošanu ('Edge computing') un mākslīgo neironatīklu adaptāciju iegultām sistēmām, izceļot pāreju uz decentralizētu skaitļošanu un uzlabotu mākslīgā intelekta tehnoloģiju lietojumu reāllaikā, resursu ierobežotās vidēs.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt ar sarežģītu sistēmu vadības izaicinājumiem, mūsdienu risinājumiem un ierobežojumiem, kā arī dot ieskatu šādu sistēmu projektēšanā un ieviešanā. Studiju kursa uzdevumi: - iemācīt analizēt un izstrādāt sarežģīto sistēmu arhitektūras; - pilnveidot iemaņas cilvēka-mašīnas saskarnes izstrādē; - iemācīt veikt komunikāciju protokolu izvēli atbilstoši uzdevumam; - iepazīstināt ar mākslīgā neironatīkla adaptēšanu iegultām sistēmām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studentiem būs patstāvīgi jāiedziļinās lekcijās apskatītos protokolos un jāsagatavojas praktiskām nodarbībām, uzlabojot iemaņas ar praksē nodarbības apskatītiem praktiskiem rīkiem.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Peter Marwedel. Embedded system design : embedded systems foundations of cyber-physical systems, and the internet of things Kluwer Academic Publishers, 2018 Edward A. Lee and Sanjit Arunkumar Seshia. Introduction to embedded systems : a cyber-physical systems approach MIT Press, 2017 Papildu. / Additional: B.S. Dhillon. Engineering systems reliability, safety, and maintenance : an integrated approach Taylor & Francis, 2017 Masoud Abbaszadeh, Ali Zemouche. Security and Resilience in Cyber-Physical Systems Springer Cham, 2023
Nepieciešamās priekšzināšanas	Programmēšanas pamati.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Sarežģītu sistēmu arhitektūra.	4	8	0	0
Signālu iegūšana un apstrāde iegultās sistēmās.	4	8	0	0
Cilvēka-mašīnas saskarne.	4	8	0	0
Drošībai kritisko sistēmu vadība.	4	8	0	0
Dalīto sistēmu vadība.	4	8	0	0
Specializētie tīkla protokoli (CAN, RS485, IEEE 802.15.4).	4	8	0	0
Laika kritiskā vadība.	8	8	0	0
Vadības sistēmu validācija un testēšana, klasifikācija un sertifikācija.	8	8	0	0
Izskaidrojamais mākslīgais intelekts vadībā.	8	8	0	0
Lokālā skaitļošana ('Edge computing').	8	8	0	0
Mākslīgo neironatīklu adaptācija iegultām sistēmām.	8	16	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj novērtēt sarežģītas sistēmas prasības un piedāvāt atbilstošo arhitektūru.	Eksāmens (vērtējot atbilžu kvalitāti un spēju pamatot veikto izvēli) un praktiskie darbi, vērtējot ar iegūto punktu skaitu par pareizām atbildēm.
Pārzina sarežģīto sistēmu vadības principus.	Eksāmens un praktiskie darbi.
Spēj patstāvīgi veidot atsevišķus sarežģīto sistēmu moduļus.	Praktiskie darbi.
Pārzina sarežģīto sistēmu vadības pamatus.	Testi lekciju laikā (vērtējot ar iegūto punktu skaitu par pareizām atbildēm) un eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi lekciju laikā	20
Praktiskie darbi	50
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	32.0	0.0		*	