

RTU studiju kurss "Adaptīvās sistēmas industriālajā elektronikā"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0077
Nosaukums	Adaptīvās sistēmas industriālajā elektronikā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Mihails Gorobecs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Andrejs Potapovs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss veltīts adaptīvām sistēmām, kas automātiski pielāgojas ārējo nosacījumu un elektriskā vai elektromehāniskā vadības objekta izmaiņām, mainot vadāmās iekārtas struktūru un parametrus ar nepieciešamās vadības kvalitātes nodrošināšanu. Studiju kursa ietvaros tiks apgūtas adaptīvo sistēmu galvenās īpašības, tādas ka iespējas iegultām sistēmām pašorganizēties, pašapmācīties un pašregulēties, izmantojot fāziloģikas, asociatīvās atmiņas, neironu tīklu un citas metodes, risinot ekstremālās vadības un optimizācijas, automātiskās vadības, kā arī meklēšanas, atpazīšanas, klasifikācijas, klasterizācijas uzdevumus.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par adaptīvo sistēmu bāzes principiem un izstrādes paņēmieniem industriālajā elektronikā. Studiju kursa uzdevumi ir sniegt zināšanas par adaptīvām automātiskās vadības sistēmām, to īpašībām un iemācīt studentus pielietot adaptīvās metodes sarežģīto objektu vadībai.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Teorētiskā sagatavošanās praktiskajām nodarbībām. Praktisko nodarbību rezultātu noformēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning. Fourth edition. Cambridge, Massachusetts : The MIT Press, 2020, 682 lpp. 2. Manjaree Pandit, Laxmi Srivastava, Ravipudi Venkata Rao, Jagdish Chand Bansal (ed.) Intelligent Computing Applications for Sustainable Real-World Systems : intelligent computing techniques and their applications . Springer International Publishing, 2020, 568 lpp. 3. A.Ļevčenko, M. Gorobecs, L.Ribickis. Vizuālorientēta programmēšana industriālā elektronikā. Mācību grāmata. Rīga, RTU, 2010, 522 lpp. 4. L.Ribickis, A.Ļevčenko, M.Gorobecs. Sistēmu teorijas pamati industriālās elektronikas modelēšanā. Rīga, RTU, 2008 - 100 lpp. 5. I.Mareels, J.W.Polderman. Adaptive Systems. Birkhäuser Basel, 1996 - 342 p. Papildus/Additional: 1. Haykin S. Neural Networks. A Comprehensive Foundation. 2nd ed. – Prentice Hall, 2006 – 1104 p. 2. Ya. Z. Tsytkin, Z. J. Nikolic. Adaptation and Learning in Automatic Systems. Academic Press 1971 - 290 p. 3. Thomas Braunl. Embedded Robotics, Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems, Second Edition. Springer, 2006. 458 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Programmēšana. Elektrotehnika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Sarežģīto elektrisko un elektromehānisko objektu vadības sistēmas. Noslēgtās sistēmas.	2	3	1	4
Objekta vadāmība un ekspertu novērtējumu metodes. Vadības kvalitātes kritēriji.	2	3	1	4
Adaptīvā identifikācija vadības sistēmās. Adaptīvās identifikācijas algoritms. Meklēšanas algoritmi un to adaptācija.	2	3	1	4
Nepārtrauktie inerces objekti. Frekvences adaptācija inerces objektos.	2	3	1	4
Ekstremālā vadība. Pašregulējošās ekstremālās vadības sistēmas.	2	3	1	4
Adaptācija gradientu metodēs. Pašapmācība stohastiskos procesos.	2	3	1	4
Adaptīvas un intelektuālās automātiskās vadības sistēmas.	2	3	1	4
Pašregulējošās adaptīvās automātiskās vadības sistēmas.	2	3	1	4
Adaptīvās vadības sistēmās ar dinamisko un statisko režīmu optimizāciju.	2	3	1	4
Pašorganizējošās un pašapmācošās adaptīvās automātiskās vadības sistēmas.	2	3	1	4
Adaptīvās automātiskās vadības sistēmas uz izplūdušās loģikas pamata.	2	3	1	4
Adaptīvās automātiskās vadības sistēmas uz ekspertu sistēmas bāzes.	2	3	1	4
Adaptīvās automātiskās vadības sistēmas uz asociatīvās atmiņas pamata.	2	3	1	4
Adaptīvās automātiskās vadības sistēmas uz neironu tīklu pamata.	2	3	1	4
Pašorganizēšanas principi un adaptācijas procesi. Adaptīvā kopu klasifikācija.	2	3	1	4
Galveno komponentu adaptīvā analīze. Modeļu adaptācija.	2	3	1	4

1. praktiskā nodarbība: adaptīvo metožu programmēšana PLC kontrolleriem automātiskās vadības sistēmās.	4	6	2	8
2. praktiskā nodarbība: adaptīvo algoritmu mikrokontrolleru programmēšana automātiskās vadības sistēmās.	4	6	2	8
3. praktiskā nodarbība: transporta sistēmu elektropiedziņas adaptīvā automātiskā vadības sistēma uz neironu tīkla bāzes.	4	6	2	8
4. praktiskā nodarbība: luksoforu un elektriskā transporta plūsmu adaptīvā automātiskā vadības sistēma.	4	6	2	8
Kopā:	48	72	24	96

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot lietot kontrolleru programmēšanas valodas adaptīvo vadības metožu realizācijā elektrisko un elektromehānisko objektu vadībai, izveidot elektriskās shēmas un izanalizēt vadības kritēriju kvalitāti.	Praktiskās nodarbības. Studiju darbs.
Spēj izveidot robotu un citu elektrotehnisko iekārtu adaptīvas vadības programmu.	Praktiskās nodarbības. Studiju darbs.
Spēj definēt adaptīvo sistēmu principus, īpašības un parametrus, aprakstīt adaptīvās vadības metodes, nosaukt vadības uzdevumus.	Eksāmena teorētiskie jautājumi.
Spēj izveidot adaptīvo sistēmu datormodeļus robotu un citu elektrotehnisko iekārtu darbības automatizācijai un to vadībai Simulink vidē.	Praktiskie darbi datorklasē. Studiju darbs.
Prot atrisināt ekstremālas vadības uzdevumus, sarežģīto elektromehānisko objektu vadības uzdevumus.	Eksāmena praktiskais uzdevums.

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.	4.0	32.0	16.0	0.0		*	