

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

Kods	DE0484
Nosaukums	Adaptīvo sistēmu projektēšana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Nadežda Kuņicina - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Igors Uteševs - Doktors, Pētnieks Ingars Steiks - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā studentiem tiek izklāstītas adaptīvo sistēmu projektēšanai nepieciešamās zināšanas, tai skaitā: adaptīvo sistēmu jēdziens; izstrādes process visā adaptīvo sistēmu dzīves ciklā; sistēmu un to projektēšanas piemēri. Studenti veic individuāla uzdevuma izpildi - projektēšana. Tiek pētīti sistēmu adaptācijas piemēri, to kvalitātes rādītāju uzlabošana, stabilitātes nosacījumi, tiek veikta analogā un skaitliskā modelēšana. Studiju kurss ir pielāgots kombinēto studiju metodikai, un ietver asinhronām un sinhronām studiju aktivitātes, kā arī nepieciešamos atbalsta materiālus studiju asinhronām aktivitātēm. Progresīvās skaitļošanas metodes tiks pielietotas diferenciālvienādojumu sistēmu atrisināšanai, laboratorijas darbos pētāmo parametru aprēķinam. Tiek izskatīti sistēmu parametru aprēķinu piemēri un procesu modelēšana ar MatLab programmatūru. Studiju kursā laikā studenti lieto augstas veiktspējas skaitļošanas platformu praktisko sistēmu parametru aprēķiniem, tiek veikta diferenciālvienādojumu un rakstur vienādojumu atrisināšanai, pielietojot MatLab programmu. Laboratorijas darbi tiek nodrošināti MatLab, pieslēdzoties ar virtuālo mašīnu HPC resursiem. Studiju kursā laikā studenti lieto augstas veiktspējas platformu sarežģītiem aprēķiniem un adaptīvo sistēmu parametru aprēķinam. Studējošie apgūst Eiropas iedzīvotāju digitālās kompetences ietvarā (DigComp) atbilstošās augstāko līmeņu digitālās prasmes.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veicināt studējošo izpratni par mūsdienīgām augstas veiktspējas skaitļošanas tehnoloģijām un to izmantošanu adaptīvo sistēmu projektēšanai, un attīstīt prasmes veikt datoraprēķinus sarežģīto adaptīvo sistēmu parametru noteikšanai elektrotehnikas sistēmām un industriālos procesos. Studiju kursa uzdevumi: - iemācīt izprast autonomās regulēšanas sistēmas uzbūvi, izmantot adaptāciju; - attīstīt studentu prasmes izmantot augstas veiktspējas skaitļošanas tehnoloģiju autonomo sistēmu darba režīmu modelēšanai; - attīstīt studentu prasmes izmantot digitālos rīkus adaptīvo sistēmu optimālo darbības režīmu parametru aprēķinam; - iemācīt izprast shēmu pielietojumu un projektēšanas principus; - iemācīt praktiski analizēt un novērtēt darbības režīmus un to kvalitāti.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studentiem ir jāveic divi laboratorijas darbi astoņu stundu apmērā. Pirms katra laboratorijas darba jāsaņem teorētiskais pamatojums. Pēc darba pabeigšanas jāizstrādā atskaite un jāaizstāv laboratorijas darbs. Laboratorijas darbu izpildes rezultātā studenti spēj pētīt adaptīvas sistēmas parametrus, izmantot HPC resursus, kā arī spēj izveidot stabilizēt adaptīvo sistēmu atbilstoši uzdotiem references modeļa parametriem.
Literatūra	Obligāta/Obligatory: 1. Leonids Ribickis, Nadezhda Kunicina. Applied Informatics Rīga, RTU, 2018. 2. Leonīds Ribickis un Nadežda Kuņicina. Sensoru tīklu tehnoloģiju lietojums ūdensapgādes un transporta sistēmās Rīga, RTU, 2017. 3. Anatolijs Zabasta, Kaspars Kondratijevs, Nadezhda Kunicina, Janis Peksa, Leonids Ribickis, Jelena Caiko. Smart Municipal Systems and Services Platform Development Smart Municipal Systems and Services Platform Development / Anatolijs Zabasta, Kaspars Kondratijevs, Nadezhda Kunicina, Janis Peksa, Leonids Ribickis, Jelena Caiko Rīga, RTU, 2018., 4. Volodymyr Kazymyr, Oleg Novomlynets, Sergey Ivanets, Oleksandr Palagin, Volodymyr Opanasenko, Academician Glushkov, Nadezhda Kunicina, Anatolijs Zabasta, Andrejs Romanovs, Jurijs Merkurjovs Model-Oriented Control in Intelligent Manufacturing Systems. Textbook/e-Book. Riga RTU Press, 2022. 246 p. ISBN 978-9934-22-674-8 (pdf). Papildu/Additional: 1. Leonids Ribickis . Energy Saving Technologies Riga : RTU Press, 2015., 240 p. 2. Sherali Zeadally, Nafaâ Jabeur. Cyber-physical system design with sensor networking technologies institute of engineering and technology, London, UK. Citi informācijas avoti/Other sources of information; 1. L.Ribickis, A.Ļevčenkova, N. Kunicina, M.Gorobecs. Ievads dinamisko procesu modelēšanā mehatronikas sistēmās Rīga, RTU, 2006.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Ievads specialitātē; regulēšanas teorijas pamati.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Adaptīvo sistēmu jēdziens un pielietojums.	2	2	2	2

Adaptīvo sistēmu projektēšana un dzīves cikls.	6	20	4	20
Adaptīvo sistēmu uzbūve un veidojošās komponentes.	4	4	4	4
Vadības sistēmas izstrāde.	4	2	2	4
Adaptīvo sistēmu izstrāde un izstrādes vides.	4	2	2	4
Adaptīvo sistēmu programmēšanas valodas, kompilatori un objektorientētā programmēšana.	4	2	2	4
Adaptīvo sistēmu atklādošana procesi un rīki.	4	4	2	6
Interfeisu salāgošana un vadība.	4	4	2	6
Sistēmas parametru novērtējums.	6	0	2	4
Adaptīvā telekomunikāciju tīkla aprobācija.	4	4	2	6
Sistēmu funkcionalitāte un iekārtu komunikācija.	4	4	2	6
Saknēšanas procesi un saknēšanas programmatūra.	4	4	2	2
Resursu optimizācija.	4	4	2	6
Adaptīvo sistēmu veiktspējas optimizācija.	2	0	2	4
Mikroprocesori automatizācijā.	2	0	2	4
Praktiskais darbs - individuāla uzdevuma izpilde.	12	6	12	4
1. laboratorijas .	4	4	4	4
2. laboratorijas darbs.	4	4	4	4
Eksāmens.	2	10	2	10
Kopā:	80	80	56	104

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj veikt adaptīvās sistēmas parametru analīzi.	Izpildīts, noformēts, aizstāvēts 1. lab. darbs.
Spēj veikt nelineāras sistēmas ekstremālās regulēšanas shēmas parametru aprēķinu, atbilstoši uzdotiem darbības parametriem.	Izpildīts, noformēts, aizstāvēts 2. lab. darbs.
Spēj izstrādāt adaptīvās sistēmas projektu (individuāls uzdevums).	Izpildīts, noformēts, aizstāvēts individuālais projekts.
Spēj radīt risinājumus elektrotehniskās sistēmas stabilizācijai adaptīvai sistēmai, ņemot vērā dažādus traucējošos faktorus, ar adaptīvā regulatora pielietošanu (DigComp 7. līmenis).	Praktiskie uzdevumi, eksāmens.
Spēj izstrādāt elektrotehniskās sistēmas modeli ar adaptīvo vadības shēmu gan industriāliem procesiem, gan kiberfizikālo sistēmu vadībai, izmantojot progresīvas (cloud, hybrid, edge, fog, grid un IoT) tehnoloģijas (DigComp 8. līmenis).	Praktiskie uzdevumi, eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Izpildīts, noformēts, aizstāvēts 1. laboratorijas darbs	20
Izpildīts, noformēts, aizstāvēts 2. laboratorijas darbs	20
Izpildīts, noformēts, aizstāvēts praktiskais darbs	10
Izpildīts, noformēts individuālais uzdevums	20
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	30.0	20.0	30.0		*				