

RTU studiju kurss "Regulēšanas teorijas pamati"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0451
Nosaukums	Regulēšanas teorijas pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Anastasija Žiravecka - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Nadežda Kuņicina - Doktors, Profesors Ivars Raņķis - Habilitētais doktors, Profesors, Lasīt lekcijas, vadīt laboratorijas darbu izpildi, pārbaudīt uzdevumu risinājumus. Viesturs Bražis - Doktors, Asociētais profesors, Lasīt lekcijas, vadīt laboratorijas darbu izpildi, pārbaudīt uzdevumu risinājumus. Vladimirs Ņikišins - Doktors, Docētājs, Lasīt lekcijas, vadīt laboratorijas darbu izpildi, pārbaudīt uzdevumu risinājumus. Genadijs Zaļeskijs - Doktors, Docents, Lasīt lekcijas, vadīt laboratorijas darbu izpildi, pārbaudīt uzdevumu risinājumus.
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek apgūtas regulēšanas teorijas metodes un iegūtas parametru aprēķinu iemaņas. Studiju kursa būtība ir saistīta ar tehniskā objekta parametru regulēšanu, atbilstoši noteiktam līmenim, turklāt objektam jāspēj veikt izejas parametra vērtības regulēšanu, atbilstoši vadības signālam. Vairumā gadījumu šie vadības signāli tiek ģenerēti, pamatojoties uz informāciju par objekta pašreizējo parametru vērtībām. Tiek apgūtas vadības process projektēšanas iemaņas pamata automatiskās vadības procesos. Studenti apgūst analogo elektrotehnisko objektu regulēšanas uzdevumu risināšanas iemaņas. Atgriezeniskās saites aprēķinu, sistēmas dekompozīcijas - atdalīšanā posmos, kā arī posmu raksturojumu, to modeļu izveidi un pāreju uz frekvenču raksturojumiem. Studenti veic sistēmas parametru novērtējumu - sistēmas stabilitātes novērtējumu. Tiek izskatīti regulēšanas kontūru projektēšana noslēgtām sistēmām. Tik pētīti sistēmu pārejas procesi, to kvalitātes uzlabošana, regulatoru parametri, tiek veikta analogā un skaitliskā modelēšana. Tiek izskatīti skaitliskās vadības pielietojuma piemēri.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sagatavot konkurētspējīgu elektroinženieri, kurš var praktiski darboties elektrotehnikas nozarē un projektēt automatiskās regulēšanas sistēmas. Studiju kursa uzdevumi ir iemācīt studentiem: -izprast automatiskās regulēšanas sistēmas uzbūvi; -aizvietošanas shēmu pielietojumu; -veikt elementārus aprēķinus sistēmas statiskās kļūdas, stabilitātes un pārejas procesa kvalitātes novērtējumam.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti patstāvīgi risina 11 uzdevumus, noformējot un aizstāvot tos. Studenti gatavojas laboratorijas darbiem, pēta kā nodrošināt pārejas procesa kvalitātes parametrus, patstāvīgi apstrādā mērījumu rezultātus veic aprēķinus, noformē atskaiti, pamato iegūtos datus, aizstāv rezultātus.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: I. Raņķis, V.Bražis Regulēšanas teorijas pamati, Lekciju konspekts, Atkārtots izdevums, Rīgas Tehniskā universitāte Rīga, 2007. I. Raņķis, V.Bražis Uzdevumi regulēšanas teorijas pamatos, Rīga, 1999. Apse-Apsītis, P., Assanovic, B., Čaiko, J., Galkins, I., Kovalenko, D., Kyriakides, E., Kuņicina, N., Liauchuk, V., Ribickis, L., Varuyev, A., Zabašta, A., Žiravecka, A. Applied Informatics. Riga, 2018. 258 lpp. ISBN 978-9934-22-144-6. Papildus/Additional: I.Raņķis, V.Bražis Regulēšanas teorijas pamati. Rīga: RTU, 2001, 100 lpp. V. Klimavičius, "Automātiskā vadība" Rīga: RTU Izdevniecība, 2002. 231 lpp. A.Šnīders, A., "Automātiskās vadības pamati: mācību līdzeklis automatikas pamatos. Jelgava: LLU, 2008. 159 lpp. Citi informācijas avoti/ Other sources of information: J.Osis Automātiskā vadība un regulēšana. - Rīga: Zvaigzne, 1969.- 268 lpp. Steven A. Frank Control Theory Tutorial: Basic Concepts Illustrated by Software Examples (SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology) 1st ed. 2018 Edition Moses Czubakowski Electrical Engineering Control Systems: Classical Control Theory Publication date : January 13, 2022
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika un ETP.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Regulēšanas teorijas pamati - ievads.	2	2	2	2
Elementu apzīmējums un regulēšanas veidi.	2	2	2	4
Regulēšanas sistēmu piemēri.	2	2	2	4
Tipveida blokshēmas izveide un aprēķins.	2	2	4	4

Pārvades funkcijas jēdziens.	2	2	2	4
Regulēšanas sistēmas aizstāšana ar tipveida posmiem.	2	2	2	4
Kombinētie posmi ar P, I, D daļu un to apraksts.	8	8	4	4
Aperiodiska posma jēdziens, svārstību posma jēdziens.	2	2	2	4
Regulēšanas sistēmas pētīšana - stabilitātes novērtējums.	2	2	4	4
Regulēšanas sistēmas pētīšana pēc Rausa algoritma, ar Mihailova paņēmieni, pēc Naikvista kritērija, piemēri.	2	2	2	4
Optimizācijas praktiskā realizācija.	2	2	2	2
Sistēmas darbības kvalitatīvo rādītāju analīze.	2	2	2	2
Funkcionālās shēmas. Tiešā un netiešā, saistītā un nesaistītā regulēšana.	2	2	2	2
Pārejas procesa kvalitātes analīze.	8	8	2	2
Kopā:	40	40	34	46

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj aprakstīt regulēšanas sistēmas elementus, to īpašības, darbības principus.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.
Spēj interpretēt regulēšanas sistēmas darbību pēc tās raksturlielņiem.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.
Prot aprēķināt aperiodisko posmu virknes slēgumu ar algebriskās un kompleksās pārvades funkcijām.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.
Prot novērtēt proporcionālās regulēšanas sistēmas stabilitāti un pārzina tās raksturvienādojumus.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.
Prot novērtēt stacionāro kļūdu, kā arī pēc Rausa kritērija novērtēt proporcionālās regulēšanas sistēmas stabilitāti.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.
Prot novērtēt noslēgtas regulēšanas sistēmas stabilitāti pēc Naikvista kritērija un Mihailova principa.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.
Spēj aprēķināt līdzstrāvas neatkarīgās ierosmes motora regulēšanas sistēmas paramentrus, novērtēt stabilitāti un prognozēt pārejas procesu.	11 uzdevumi (patstāvīgais darbs); laboratorijas darbi, eksāmens vai gala tests.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Izpildīts, noformēts, aizstāvēts 1. lab. darbs	10
Izpildīts, noformēts, aizstāvēts 2. lab. darbs	10
Izpildīti, noformēti, aizstāvēti 11 uzdevumi	20
Apmeklējums ne zemāks par 80%	10
Eksāmena vai gala testa rezultāti	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	30.0	0.0	10.0		*		*		