

RTU studiju kurss "Elektriskās piedziņas vadība un regulēšana"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0439
Nosaukums	Elektriskās piedziņas vadība un regulēšana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Leonīds Ribickis - Habilitētais doktors, Profesors
Mācītspēks	Kaspars Kroičs - Doktors, Docents Artūrs Bogdanovs - Doktors, Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss aptver mūsdienu elektriskās piedziņas automatiskās vadības principus. Studiju kursā tiek apskatītas elektrisko motoru tipveida releju vadības shēmas, jaunu releju shēmu izveidošana un aizvietošana ar loģiskajiem elementiem vai kontrolleriem. Tāpat tiek apskatīta energoelektronikas pārveidotāju pielietošana elektriskajā piedziņā un to vadības shēmu darbības princips. Studiju kurss sniedz zināšanas par elektriskās piedziņas noslēgto automatisko vadības sistēmu darbības principiem un to sintēzi. Apskatītas arī kaskādes noslēgtās vadības sistēmas, to pielietošana līdzsprieguma un trīsfāžu maiņstrāvas motoru vadībā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par dažāda veida elektrisko mašīnu vadības un mainīga ātruma elektriskās piedziņas sistēmu regulēšanas principiem. Studiju kursa uzdevumi: 1. Iepazīstināt ar elektriskās piedziņas tipveida releju vadības shēmām, biežāk pielietotiem energoelektronikas pārveidotājiem un to vadības principiem. 2. Iemācīt izveidot elektropiedziņas ātruma un momenta regulēšanas noslēgtās vadības sistēmas. 3. Veicināt studentu prasmes saprast, analizēt un pielietot pusvadītāju pārveidotājus elektriskajā piedziņā. 4. Attīstīt prasmes veidot jaunas elektriskās piedziņas vadības shēmas un sintezēt regulatorus ātrdarbīgām elektriskās piedziņas sistēmām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Praktiskie uzdevumi tiek izmantoti, lai nostiprinātu un prastu pielietot izklāstītās teorētiskās koncepcijas. Studentiem jāveic laboratorijā iegūto datu apstrāde, līkņu konstruēšana pēc iegūtajiem datiem saskaņā ar uzdevumu, jāveic teorētiskie aprēķini, jāizanalizē iegūtie rezultāti un jāizdara secinājumi, kā arī jānoformē laboratorijas darbu atskaite. Patstāvīgā darba izpildes kontrole tiek veikta, nododot mājas darbus un laboratorijas darbu atskaites vērtēšanai, kā arī mutiski aizstāvojot laboratorijas darbus, atbildot uz pasniedzēja uzdotajiem jautājumiem.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Donalds V. Novotnijs, Tomass A. Lipo, Tomass A. Džans. Ievads elektriskajās mašīnās un elektropiedziņā. Rīga, RTU izd., 2019, 324. lpp. 2. L. Ribickis, J. Valeinis. Elektriskā piedziņa mehatronikas sistēmās. Rīga, RTU izd., 2008, 287 lpp. 3. J. Valeinis, I. Raņķis, A. Žiravecka. Elektriskās piedziņas vadība un regulēšana. Laboratorijas darbi. Rīga, RTU izd., 2010., 45 lpp. 4. R.De.Doncker, D.W.J.Pulle, Veltman Advanced Electrical Drives - Analysis, Modeling, Control, Springer 2011- 455.p. 5. B.Robyns, B.Francois, P.Degobert, J.P.Hautier Vector Control of Induction Machines, Springer 2012, 222p. Papildu/Additional: 1. F.Blaabjerg Control of Power Electronic Converters and Systems, Elsevier 2018, 380p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas elektrisko mašīnu teorijā, elektroniskajās iekārtās, elektriskās piedziņas teorētiskajos pamatos.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Elektriskās piedziņas vadības principi, elektrisko shēmu zīmēšanas veidi, galvenie elementi.	8	4	4	8
Automatiskās vadības automatizācijas principi, tipveida vadības releju kontaktoru elektriskās shēmas.	16	12	6	18
Releju kontaktoru elektriskās shēmu minimizācija. Bezkontakta shēmu sintēze.	8	8	4	8
Vadības un regulēšanas sistēmas ar pusvadītāju pārveidotājiem.	16	8	6	18
Noslēgto vadības sistēmu darbības principi, atgriezenisko saišu darbība.	16	16	6	18
Soļu motoru un bezsuku līdzstrāvas motoru vadība.	8	8	4	9
Regulatoru sintēze, kaskādes pakārtotās regulēšanas sistēmas.	8	8	4	9
Trīsfāžu elektrisko motoru frekvenču pārveidotāju uzbūve, darbības princips un pielietošana	8	8	4	9
Darba drošības instruktāža, darbu uzdevumu sadale un izskaidrošana.	4	0	2	9
Lab. d. Nr.1. Neatkarīgas ierosmes līdzstrāvas dzinēja automatiskā palaišana.	4	8	2	12
Lab. d. Nr. 2. Līdzstrāvas elektriskās piedziņas ar energoelektronikas pārveidotājiem izpēte.	4	8	2	12

Lab. d. Nr. 3. Soļu motoru vadība.	4	8	2	12
Lab. d. Nr. 4. Maiņstrāvas elektriskās piedziņas palaišanas shēmu un frekvences pārveidotāju pielietošanas izpēte.	4	8	2	12
Lab. d. Nr. 5. Maiņstrāvas ātruma regulēšana ar frekvences pārveidotāju un invertora impulsu platumu modulācijas metodes.	4	8	2	12
Lab. d. Nr. 6. PID regulatora pielietošana elektriskās piedziņas vadībā.	4	8	2	12
Laboratorijas darbu ieskaite.	4	0	2	8
Kopā:	120	120	54	186

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj sastādīt un zīmēt elektriskās shēmas.	Laboratoriju darbu elektrisko shēmu pareiza noformēšana, pareizu elektrisko shēmu apzīmējumu izmantošana eksāmena atbildēs.
Spēj izmantot pusvadītāju pārveidotājus elektriskās piedziņas vadības un regulēšanas sistēmās.	Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbiem Nr. 2 un Nr. 3, pareizas atbildes eksāmenā.
Spēj izprast asinhronā motora palaišanas un bremzēšanas shēmas, pielietot frekvenču pārveidotāju un saprast tā uzbūvi un darbības principus.	Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbu Nr.5, mājas darba izpildīšana, pareizas atbildes eksāmenā.
Spēj saprast, analizēt un izveidot elektriskās piedziņas vadības un automātiskās regulēšanas sistēmas.	Apgūta attiecīga jautājuma teorija, ir izpratne par elektrisko shēmu darbības principiem, aizstāvēts laboratorijas darbs Nr. 4.
Spēj saprast, pielietot un sintezēt releju principiālās elektriskās shēmas.	Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbu Nr.1, mājas darba izpildīšana, pareizas atbildes eksāmenā.
Spēj saprast, pielietot un sintezēt elektriskās piedziņas vadības sistēmas ar noslēgto atgriezenisko saiti.	Ieskaite nokārtošana par laboratorijas darbu Nr. 6, mājas darba izpildīšana, pareizas atbildes eksāmenā.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi un laboratorijas darbu ieskaite	25
Mājas darbi	25
Aktivitāte nodarbībās	20
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	80.0	0.0	40.0		*	