

RTU studiju kurss "Elektroenerģijas elektronisko pārveidotāju teorija"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0664
Nosaukums	Elektroenerģijas elektronisko pārveidotāju teorija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Jānis Zaķis - Doktors, Asociētais profesors
Mācītbspēks	Ivars Raņķis - Habilitētais doktors, Profesors Inna Buņina - Doktors, Docētājs Deniss Štepins - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>Studiju kursā tiek apskatīti: taisngrieži un tīkla vadāmie invertori, autonomie invertori, strāvas, sprieguma un rezonanses invertori, modulāciju veidi, līdzstrāvas impulsu regulatori, pazeminošie un paaugstinošie pārveidotāji ar līdzstrāvas posmu, frekvences pārveidotāji ar augstfrekvences posmu, tiešie frekvences pārveidotāji, matricas veida pārveidotāji, vispārinātā elektroenerģijas pārveidošanas teorija.</p> <p>Studiju kursā teorētiski tiek definētas galvenās sakarības starp energoelektronisko pārveidotāju ieejas-izejas parametriem, turklāt atkarībā no šo pārveidotāju atsevišķo posmu izveides un darbības principiem. Galvenā uzmanība tiek vērsta uz praksē pielietojamo parametru sistēmu pielietojumu. Visi teorētiski veicamie aprēķini studiju gaitā ir jāpārbauda datormodelēs, novērtējot to atbilstību. Studiju gaitā ir jāveic praktiski visu plašāk pielietoto pārveidotāju tipu procesu un sakarību paplašināti aprēķini un datormodelēšana, kas noformēti kā laboratorijas darbi. Visi studentu veiktie darbi tiek novērtēti, un tie ietekmē gala novērtējumu par studiju kursa veikšanu.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa īstenošanas mērķis ir padziļināti iepazīstināt ar elektroenerģijas pārveidotāju funkcionālo daudzveidību, veicināt studējošo izpratni par galvenajiem šādu pārveidotāju izveides, aprēķinu, datormodelēšanu un to praktisko pielietojumu.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi ir, veicot praktiskos aprēķinu un simulāciju uzdevumus par katru pārveidotāja funkcionālo klasi, attīstīt kompetences pārveidotāju analīzes un sintēzes jautājumos, kas ļautu tos efektīvi pielietot dažādos tehniskos objektos.</p>
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>Ārpus kontaktstundām students patstāvīgi strādā ar uzdoto uzdevumu risināšanu, veicot aprēķinus, datormodelēšanu t.i. paplašinot kontaktstundās un obligātajā literatūrā iegūtās zināšanas. 10 uzdevumi par dažādu pārveidotāju aprēķinu, 5 darbi pārveidotāju izpētei ar Virtuallab.</p>
Literatūra	<p>Obligātā/Obligatory: I.Raņķis Energoelektronika. Rīga:RTU, 2002, 142 lpp Ivars Rankis, Janis Zakis, Anastasia Zhiravetska. Power Electronics. Rīga, RTU, 2018. I.Raņķis, I.Buņina Energoelektronika. - Rīga:RTU, 2007.</p> <p>Papildu/Additional: N.Mohan, T.Undeland, W.Robbins Power Electronics. NY: John Wiley &sons, 2002, 667 p Robert W. Erickson and Dragan Maksimović. "Fundamentals of Power Electronics" IEEE digitālā bibliotēka https://ieeexplore.ieee.org/</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Energoelektronika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Elektrisko signālu vērtības un mērīšana energoelektroniskajos pārveidotājos.	2	3	2	3
Reaktīvo elementu parametri periodiskajos energoelektronisko pārveidotāju procesos.	2	3	2	3
Elektroenerģētisko pārveidotāju procesu diferenciālvienādojumi un to risinājumi.	4	6	4	6
Maiņstrāvas-līdzstrāvas nevadāma un vadāma pārveidošana, ietekme uz maiņstrāvas tīklu.	4	6	4	6
Maiņstrāvas-līdzstrāvas vadāmo taisngriežu apgriežamības princips un tā realizācija; ierobežojumi.	4	6	4	6
Jaudas koeficients, tīkla strāvas harmoniskie kropļojumi.	4	6	4	6
Maiņstrāvas-līdzstrāvas vadāmo taisngriežu vadības sistēmas, automātiskā regulēšana, datormodelēšana.	4	6	4	6
Ciklokonvertori, maiņsprieguma regulatori, pielietojums, ietekme uz tīklu un slodzi, optimizācija.	4	6	4	6
Līdzsprieguma impulsregulatori, shēmas, diferenciālvienādojumi, barošanas avota un slodzes parametri.	6	9	6	9
Filtri, to optimizācija, reaktoru elektromagnētiskais aprēķins.	6	9	6	9
Reversīvais impulsregulators, vadība, pielietojums, sinusa modulācija, parametri, modelēšana.	6	9	6	9
Vienfāzes un trīsfāžu sprieguma invertori, slodzes strāvas sinusa modulācija, vadība, modelēšana.	4	6	4	6
Strāvas invertori, to parametri, shēmas, vadība, sakarības, modelēšana.	4	6	4	6
Sprieguma un strāvas inverteru salīdzinājums.	2	3	2	3

Aktīvie taisngrieži, pielietojums, funkcijas, vadība, parametri, modelēšana.	4	6	4	6
Vairāklīmeņu un matricu pārveidotāji, realizācija, vadība, ietekme uz slodzi un tīklu.	4	6	4	6
Kopā:	64	96	64	96

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj veikt pārveidotāju darbības matemātisko aprakstu un procesu aprēķinu.	Aizstāvēti aprēķinu darbi. Kontroldarbs. Eksāmens.
Spēj veikt stacionārās darbības parametru aprēķinus dažādiem pārveidotājiem.	Aizstāvēti aprēķinu darbi. Kontroldarbs. Eksāmens.
Zina galvenās sakarības, kas raksturo energoelektronikas pārveidotājus.	Aizstāvēti aprēķinu darbi. Kontroldarbs. Eksāmens.
Spēj izveidot pārveidotāju datormodeļus, kā arī veikt datormodelēšanu.	Aizstāvēti aprēķinu darbi ar datormodelēšanas rezultātu salīdzinājumu. Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Aprēķinu darbi	30
Kontroldarbi	30
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

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