

RTU studiju kurss "Pusvadītāju pārveidotāji enerģētikā"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0082
Nosaukums	Pusvadītāju pārveidotāji enerģētikā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Anastasija Žiravecka - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Inna Bušina - Doktors, Docētājs Jānis Zaķis - Doktors, Asociētais profesors Ingars Steiks - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN, RU
Anotācija	Studiju kurss ietver sevī informāciju par pusvadītāju elementiem un to pielietojumu. Tiek aplūkoti jaudīgo pusvadītāju pārveidotāju aprēķins, darbības režīmi, vadības principi, pielietojšanas iespējas - taisngrieži, maiņsprieguma un līdzstrāvas impulsregulatori, invertori, to vadība, modulācija, jaudīgo pārveidotāju pielietošana, to darbības īpatnības enerģētikas jomā un aprēķinu piemēri, elektriskās enerģijas pārveidošanā un pārvadē - līdzstrāvas pārvades līnijas, back-to-back stacijas, FACTS, reaktīvas jaudas statiskie kompensatori un tīkla strāvas korektori, jaudīgo pusvadītāju pārveidotāju pielietošana atjaunojamajā enerģētikā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa galvenais mērķis ir iepazīstināt studentus ar pusvadītāju pārveidotāju veidiem, struktūru un darbības principiem, kā arī to pielietojšanas iespējam enerģētiskajās sistēmās. Studiju kursa uzdevumi ir iepazīstināt studentus ar pārveidotāju ieejas un izejas raksturlielņiem un parametriem, to uzlabošanas iespējām, parametru aprēķinu metodēm, vadības sistēmām, iemācīt, kā izvēlēties pārveidotāja veidu nepieciešamajām pielietojumam, aprēķināt to parametrus un raksturlielnes un kā izveidot pārveidotāju un to vadību uzstādītajam mērķim.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ir literatūras izpēte, kā arī uzdoto uzdevumu aprēķins un virtuālo laboratoriju izpilde atbilstoši uzdevumiem un to aizstāvēšana. Studentiem tiek piedāvāts nomodelēt noteikta tipa pārveidotāju un to vadības shēmu atbilstoši uzdevumam.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Raņķis I., Energoelektronika. – Rīga: RTU, 2016, 286 lpp. 2. Ivars Rankis, Janis Zakis, Anastasia Zhiravetska. "Power Electronics", RTU press, Riga, 2018. ISBN 978-9934-22-068-5 (print), ISBN 978-9934-22-069-2 (epub: https://issuu.com/rigastehniskauniversitate/docs/energoelektronikaen_book_with_cover). 3. I. Raņķis, A. Žiravecka, Augstsprieguma līdzstrāvas elektropārvades sistēmas, Rīga: RTU, 2009. – 72 lpp. 4. Åke Ekstrem High Power Electronics HVDC and SVC. – Stockholm: KTH, 1990, 600 pp Papildu/Additional: 5. Raņķis I., Bušina I. Energoelektronika. – Rīga: RTU, 2007, 186 lpp. 6. Greivulis J., Raņķis I. Iekārtu vadības elektroniskie elementi un mezgli. Rīga: Avots, 1997, 287 lpp. 7. Stiprās strāvas rūpniecības elektronika / E. Blumbergs, J. Greivulis u.c. – Rīga: Liesma, 1974, 246 lpp. 8. Thorborg K. Power Electronics – in Theory and Practice. – Lund: Studentlitteratur, 1997, 522 pp. 9. Mohan N., Undeland T., Robbins W. Power Electronics: Converters, Application, Design. – NY: John Wiley and sons, 1989, 667 pp. 10. Muhammad H. Rashid Power Electronics. Handbook. – Academic Press, London, 2001, 895 pp. 11. W. Long, S. Nilsson, A brief look at the History of HVDC to Help Understand Its Bright Future, IEEE power & energy magazine, march/april 2007, 23-31 pp. 12. M. P. Bahrman, B. K. Johnson, The ABCs HVDC Transmission Technologies, IEEE power & energy magazine, march/april 2007, 33- 44 pp. 13. R. Pajo, Elektroenerģijas pārvade pa ESTLINK kabeli, Enerģija un pasaule, 2007/1, 54-55 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elektrotehnikas teorētiskie pamati, elektronikas pamati.

Studiju kursa saturs

Saturis	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pusvadītāju pārveidotāju klasifikācija, pusvadītāju diode, tās raksturojumi Tiristors, darbības princips, raksturojumi.	4	4	2	4
Tranzistori, to raksturojumi Pārveidotāju strāvu un spriegumu raksturojumi.	4	4	2	4
Nevadāmo taisngriežu shēmas, galvenie parametri, transformatoru aprēķins.	2	4	2	4
Tīkla strāvu formu analīze nevadāmiem taisngriežiem, strāvas komutācija nevadāmos taisngriežos.	2	4	2	4
Vadāmā taisngrieža darbības princips, vadāmā taisngrieža regulēšanas raksturlielnes.	2	4	2	4
Vadāmā taisngrieža invertora režīms, jaudas koeficients.	2	4	2	4
Līdzsprieguma impulsregulatori, impulsregulatoru filtri.	2	4	2	4

Reversīvais impulsregulators.	2	4	2	4
Vienfāzes sprieguma invertors Trīsfāžu sprieguma invertors.	2	4	2	4
Sprieguma inverteru sinusa modulācija Strāvas avota inverteri.	2	4	2	4
Līdzstrāvas pārvades līnijas, back-to-back stacijas.	4	4	2	4
Reaktīvas jaudas statiskie kompensatori tīkla strāvas korektori, FACTS.	4	4	2	4
Jaudīgo pusvadītāju pārveidotāju pielietošana atjaunojamajā enerģētikā.	4	4	2	4
Praktiskās nodarbības.	8	4	8	16
Darbs ar VirtualLab1 /2.	16	4	8	10
Kopā:	60	60	42	78

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj atpazīt spēka pusvadītāju pārveidotājus, aprakstīt to darbību, izejas raksturlīknes.	Aprēķina uzdevumi, praktiskais uzdevums, virtuālie lab.darbi, eksāmens.
Spēj izvēlēties pārveidotāja veidu uzdotajām pielietošanas nosacījumiem.	Aprēķina uzdevumi, praktiskais uzdevums, virtuālie lab.darbi, eksāmens.
Spēj aprēķināt pārveidotāja elementu parametrus un izejas vērtības.	Aprēķina uzdevumi, praktiskais uzdevums, virtuālie lab.darbi, eksāmens.
Spēj praktiski izveidot noteikta tipa pārveidotāju un to vadības shēmu atbilstoši uzdotajam uzdevumam.	Aprēķina uzdevumi, praktiskais uzdevums, virtuālie lab.darbi, eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Atrisināti uzdevumi	30
Izpildīti un aizstāvēti virtuālie laboratorijas darbi	30
Nokārtots eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	40.0	20.0	0.0		*	