

RTU studiju kurss "Energosistēmu dinamika un stabilitāte"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0879
Nosaukums	Energosistēmu dinamika un stabilitāte
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Inga Zicmane - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Tatjana Lomane - Doktors, Pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 14.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz profesionālas zināšanas par mūsdienu elektroenerģētisko sistēmu dinamiku un stabilitāti. Apmācības laikā studentiem jāiegūst izpratne par matemātiskajām metodēm energosistēmu dinamikas un stabilitātes pētīšanai, kuru pamatā ir asinhrono un sinhrono elektrisko mašīnu matemātiskie modeļi, kompleksās slodzes un dažāda veida automātiskās parametru kontroles sistēmas statiskos, dinamiskos un pārejos energosistēmu režīmos, kā arī automatizēto elektrisko sistēmu stabilitātes aprēķināšanas un analīzes metožu izmantošana.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt stingru teorētisko pamatu energosistēmas dinamikas un stabilitātes analīzei, kā sākumpunktu dziļākai sarežģītu parādību izpētei elektroenerģētikā, Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt kompetences un prasmes, kas nepieciešamas: - elektromehānisko pārejas procesu un stacionāro energosistēmu režīmu analīzei un efektīvai vadībai; - lai palielinātu stabilitāti energoblokos un energosistēmās ar daudzveidīgu struktūru.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Individuālais darbs literatūras un citu avotu izpētē attiecīgajā jomā, proti, izpratne par pētījumu metožu izvēli saistībā ar pētījuma priekšmetu, izpratne par attiecībām starp pētniecības metodēm, instrumentiem un pētījumu rezultātiem, kā arī paredzamo rezultātu zinātniskās novitātes prognozēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.IEEE new journals: "Transactions on Software Engineering", "Transactions on Power Systems". 2.Open Access IEEE Proceedings. 3.IEEE Open Access journals: "Journal of Power and Energy"; "Journal of Power and Energy Systems"; 4.Springer Open Access journals: "Energy Transitions", "International Journal of Energy and Environmental Engineering"; "Journal of Modern Power Systems and Clean Energy; "Protection and Control of Modern Power Systems" 5.MDPI Open Access journals: "Energies"; "World Electric Vehicle Journal", "Smart Cities" 6.Power System Dynamics: Stability and Control 3rd Edition, 2020. 7. Elektromehāniskie pārejas procesi elektriskajās sistēmās. I. Zicmanes (eds). Rīga, RTU Izdevniecība, 2012.-402 pp. 8.P. Kundur. Power system stability and control. - N. Y.: IEEE Press, 1994. - 1176p. 9.J. Machowski, Z. Lubosny, J. W. Bialek, J. R. Bumby. Power System Dynamics: Stability and Control, Wiley; 3rd edition, 2020. 10.Y. Xu, Y. Zhang, Z. Y. Dong, R. Zhang. Intelligent Systems for Stability Assessment and Control of Smart Power Grids, 2020 by CRC Press. 11.B.Papkovs, I.Zicmane. Elektromagnētiskie pārejas procesi elektriskajās sistēmās. R.,RTU tipogrāfija, 2007., 306 lpp. 12. G. Zenenko, T. Lomane, I. Zicmane. Elektroenerģētisko sistēmu matemātiskie modeļi statiskās stabilitātes izpētei. // EEF, RTU, Rīga, 2012. http://www.eef.rtu.lv/studijumateriali.php 13. T. Lomane. Elektroenerģētisko sistēmu frekvenču raksturlielnes un to pielietojums stabilitātes uzdevumos. // EEF, RTU, Rīga, 2006. http://www.eef.rtu.lv/studijumateriali.php Papildu/Additional: 1.Peter W. Sauer and M. A. Pai. Power System Dynamics and Stability. https://courses.physics.illinois.edu/ece576/sp2018/Sauer%20and%20Pai%20book%20-%20Jan%202007.pdf 2.P. M. Anderson, A. A. Fouad. Power system control and stability. - N. Y.: IEEE Press, 2003. – 658 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Doktorantam ir nepieciešamas maģistra līmeņa priekšzināšanas enerģētikā un elektrotehnikā vai tām pielīdzināma izglītība.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. Stabilitātes problēmas mūsdienu energosistēmās.	0	0	0	0
1.1. Sinhrono mašīnu teorijas pielietošana enerģētikā.	5	5	3	7
1.2. Ierosmes sistēmu daudzveidība, tās kontroles iespējas.	5	5	3	7
1.3. Slodzes dinamisko raksturlielņu novērtējums.	5	5	3	7
2. Energosistēmas dinamiskā modeļa struktūra.	0	0	0	0

2.1. Sinhrono mašīnu modeļi stabilitātes izpētei.	5	5	3	7
2.2. Ierosmes sistēmas modeļi.	5	5	3	7
2.3. Primāro enerģijas avotu un primāro dzinēju modeļi.	5	5	3	7
2.4. Augstas sprieguma līdzstrāvas (HVDC) līnijas un back-to-back staciju modelēšana.	5	5	3	7
3. Energosistēmas dinamikas un stabilitātes izpēte.	0	0	0	0
3.1. Mazo signālu stabilitātes izpētes pamātprincipi.	5	5	3	7
3.2. Vadības un aizsardzības automātikas ietekme uz energosistēmas stabilitāti.	5	5	3	7
3.3. Pārejas procesa veidi un to izpētes metodes.	5	5	3	7
3.4. Vidēja termiņa un ilgtermiņa procesu dinamikas izpētes problēma.	5	5	3	7
4. Energodrošības un stabilitātes draudu rašanās.	10	10	6	14
5. Energosistēmas stabilitātes uzlabošanas metodes.	10	10	6	14
6. Ar disertācijas tēmas saistītie praktiskie pētījumi.	100	100	80	120
7. Seminārs par identificētajām problēmām, saistītām ar disertācijas tēmu.	5	5	3	7
Kopā:	180	180	128	232

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izstrādāt energosistēmas elementu modeļus statisko un dinamisko raksturlielņu izpētei.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Spēj novērtēt sinhrono mašīnu ierosmes sistēmu un turbīnu regulatoru dinamiskās īpašības.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Spēj novērtēt elektrisko sistēmu dinamiskās īpašības un režīma robežnosacījumus.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Izprot atjaunojamo enerģijas avotu ietekmi uz elektrisko sistēmu dinamiskajām īpašībām.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Spēj novērtēt vadības un aizsardzības automātikas ietekmi uz energosistēmas stabilitāti.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Spēj novērtēt ģenerācijas avota struktūru sistēmas inerīei un frekvences kvalitātei.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Spēj analizēt zemas frekvences svārstības energosistēmā un noteikt to raksturu.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Spēj izmantot mūsdienu energosistēmas stabilitātes uzlabošanas principus un līdzekļus.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.
Izprot vidēja termiņa un ilgtermiņa stabilitātes specifiku un modelēšanas iespējas.	Problēmu risināšanas uzdevums, eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Problēmu risināšanas uzdevumi	50
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	14.0	48.0	0.0	96.0		*			*	