

RTU studiju kurss "Elektriskās stacijas un apakšstacijas"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0631
Nosaukums	Elektriskās stacijas un apakšstacijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Oļegs Linkevičs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Oļegs Borščevskis - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Mūsdienās trīs svarīgākas tendences elektroapgādē ir decentralizācija, dekarbonizācija un digitalizācija. Šīs trīs "D" ir viedās enerģētikas pamatā. Studiju kursā ir iekļauti vairāki teorētiskie un praktiskie jautājumi, kas ir saistīti ar viedās elektriskās sistēmas funkcionēšanu, t.sk. ar elektrisko staciju, tīklu un apakšstaciju pamatelementu izbūves pamatprincipiem, ekspluatācijas, automatizācijas un operatīvas vadības jautājumiem. Studiju kursā ir sniegts pārskats par elektriskās slodzes grafikiem un to prognozēšanu, elektroenerģijas lietderīgu izmantošanu un to viedo uzskaiti, elektrostaciju un enerģijas uzkrāšanas tehnoloģijām un mikrotikliem, kā arī par elektrisko staciju un tīklu shēmām un pamatelementiem, bojājumu meklēšana sadales tīklos, apakšstaciju zibens un pārsprieguma aizsardzībām, pašpatēriņa iespējām, izmantojot atjaunojamās enerģijas avotus. Studiju kursa ietvaros ir paredzētas ekskursijas uz viedās elektriskās sistēmas objektiem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar viedās elektriskās sistēmas objektiem, t.sk. ar elektrisko tīklu, staciju un apakšstaciju tipiem, darbības un ekspluatācijas principiem, kas ļauj praktiski analizēt to shēmas, elektroapgādes drošību, ekspluatācijas noteikumus, racionālāk un optimālāk pārvadīt un sadalīt elektroenerģiju, ka arī pielietot jaunas tehnoloģijas un inovatīvas metodes to vadībai. Studiju kursa uzdevums ir iemācīt studentus saprast energosistēmas elektroenerģijas un jaudas bilances, izprast elektrisko staciju, apakšstaciju, tīklu un elektroenerģijas uzkrājēju operatīvo vadību pamatelementu izbūves pamatprincipus, kā arī apzināt inovācijas un jaunas tehnoloģijas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Gatavoties lekcijām, praktiskām nodarbībām un eksāmenam, izmantojot literatūras un lekciju konseptu.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1.Sauhats A., Vasiļjevs A. Leščenko S. Transformatoru aizsardzība un automātika Rīga: RTU, 2003. – 117.lpp. 2.Barkāns J. Elektroenerģētisko sistēmu ekspluatācija Rīga: RTU, 2008. – 198.lpp. 3.Barkāns J. Elektrisko sistēmu projektēšana. Rīga: RTU, 2008. – 164.lpp. 4.Dirba J., Ketnere E., Ketners K. Enerģētisko sistēmu transformatori Rīga, RTU tipogrāfija, 2004. – 296 lpp. 5.Barkāns J., Leščenko S., Vasiļjevs A., Neipreiss S. Pārvades tīklu saites autotransformatoru režīma regulatoru darbības principi RTU zinātniskie raksti, Rīga, 2003. – lpp. 88-91. 6.J. Barkāns. Enerģijas ražošana RTU, Rīga, 2001. 7.J. Barkāns. Enerģijas racionālais patēriņš RTU, Rīga, 2003 8.Galiņš A., Laizāns A., Kanceviča L. Alternatīvās enerģētikas iekārtas. Jelgava: LLU, 2008. 9.V. Čuvičins, J. Priedīte. Vadības sistēmas enerģētikā Rīga: RTU Izdevniecība, 2006. – 227 lpp. 10.Robert H. Miller, James H. Malinowski. Power system operation, 3 edition, McGraw-Hill 1994 11.Prabha Kundur. Power System Stability and Control Tata McGraw-Hill, 2008. 12.Water Resources Engineering, IIT Kharagpur, Department of Civil Engineering Version 2, 2006. 13.Wind Energy Engineering. A Handbook for Onshore and Offshore Wind Turbines, edited by Trevor M. Letcher, 2017 Elsevier Inc. 14.Solar Electricity Handbook, Michael Boxwell, Greenstream Publishing Limited, 2017. 15.Loo & Jaap Koppejan, Handbook of biomass combustion and co-firing Earthscan, London, 2009. Papildu/Additional: 1.„Vidsprieguma tīklu neitrāles darba režīmi”. LEK 136. Latvijas energostandarts. 2.Energoietaišu tehniskā ekspluatācija. LEK 002. Latvijas energostandarts 3.Network Codes in the Electricity Sector. Public Utilities Commission. 4.J. Dirba, N. Levins, V. Pugačevs, Vēja enerģijas elektromehāniskie pārveidotāji, RTU izdevniecība, Rīga, 2006. 5.Timmermanis K., Rozenkrons J. Elektrisko staciju un apakšstaciju elektriskā daļa R.: Zvaigzne, 1988. – 502. lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, elektrotehnika, enerģētikas pamati, elektrisko sistēmu ekspluatācija.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Elektriskās slodzes grafiki un to prognozēšana. Elektroenerģijas viedā uzskaitē. Patēriņa elastība. Energoefektivitātes pasākumi. Elektroenerģijas un jaudas bilances. Rezerves jaudas veidi.	3	3	0	0

Termoelektrostaciju tehnoloģijas (iekšdedzes dzinēju, gāzturbīnu, tvaika, koģenerācijas un kombinētie cikli, kurināmā šūnas). Termoelektrostaciju ekspluatācija.	4	6	0	0
Atjaunojamo energoresursu elektrostacijas (hidroenerģija, vēja, saules, ģeotermāla un bioenerģija). AĒR elektrostacijas un to ekspluatācija.	5	7	0	0
Enerģijas uzkrāšanas tehnoloģijas (akumulatoru baterijas, elektriskie sparrati, saspiesta gaisa un HAES, ūdeņraža tehnoloģijas, siltuma akumulācija)	4	4	0	0
Mikrotīkli un to pamatelementi (mikroģenerācija, enerģijas uzkrāšana, kontrolējama slodze, mikrotīkla vadības sistēmas).	4	6	0	0
Transformatoru veidi, ekspluatācija, diagnostika un monitorings.	3	6	0	0
Autotransformatoru veidi, ekspluatācija, diagnostika un monitorings.	2	6	0	0
110kV iekārtu veidi un to ekspluatācija.	2	6	0	0
20-10kV primāro iekārtu veidi un to ekspluatācija.	3	6	0	0
Transformatoru apakšstacijas veidi, ekspluatācija un automatizācija.	3	6	0	0
Augstsprieguma kabeli un gaisvadu līnijas.	3	5	0	0
Vidējā sprieguma un zemsprieguma kabeli un gaisvadu līnijas.	3	5	0	0
Komutācijas, sadales punkti un to ekspluatācija.	3	6	0	0
Bojājumu meklēšana sadales tīklos, izmantojot viedās tehnoloģijas.	3	4	0	0
Apakšstaciju zibens un pārsprieguma aizsardzības.	3	4	0	0
Vidsprieguma tīklu neitrāles darba režīmi.	3	4	0	0
Sprieguma regulēšana transformatoru apakšstacijās, FACTS, elektrotīklu viedā vadība.	5	7	0	0
Elektrisko staciju un pašpatēriņa shēmas, to optimizācija un vadība.	2	5	0	0
Ekskursijas uz viedās elektriskās sistēmas objektiem.	6	0	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina energosistēmas elektroenerģijas un jaudas bilances.	Semināri, kontroldarbi, eksāmens.
Pārzina enerģijas ražošanas un uzkrāšanas tehnoloģijas, elektrostaciju darbības un ekspluatācijas principus, viedo vadību.	Semināri, kontroldarbi, eksāmens.
Pārzina mikrotīklu arhitektūru un to pamatelementu veidošanas principus, viedo vadību.	Semināri, kontroldarbi, eksāmens.
Izprot elektrisko staciju un apakšstaciju shēmas un izbūves pamatprincipus.	Semināri, kontroldarbi, eksāmens.
Izprot elektrisko staciju un apakšstaciju operatīvo darbību, viedo vadību un automatizācijas iespējas.	Semināri, kontroldarbi, eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Semināru un praktisko nodarbību apmeklējums	15
Kontroldarbi (teorētiskie un praktiskie uzdevumi)	35
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	64.0	0.0	0.0		*	