

## RTU studiju kurss "Energosistēmu drošums un ilgtspēja"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DE0888
Nosaukums	Energosistēmu drošums un ilgtspēja
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Antons Kutjuns - Doktors, Docents
Mācībspēks	Oļegs Linkevičs - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā studentiem tiek pasniegti teorijas pamati, drošuma aprēķinu metodes, kas tiek izmantotas gan teorētiskajā studiju kursā, gan pēc tam arī praksē, elektroapgādes uzņēmumos, t.i. pārvades un sadales sistēmas operatoros. Tiek parādītas drošuma kritēriju noteikšanas īpatnības visos elektroenerģijas sistēmas līmeņos, kā arī studiju kursa ietvaros ir paredzēta elektroenerģētiskās sistēmas objektu (elektriskās stacijas, apakšstaciju un tīkli) drošuma, darbīgatīvības, darbības efektivitātes un ilgtspējības rādītāju aprēķināšanas metožu apgūšana. Studiju kursā ir paredzēti elektroenerģijas sistēmas jaudas pietiekamības jautājumu izskatīšana un tīkla un tirgus modeļu nepieciešamības pamatojums.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis: sniegt studējošiem padziļinātas zināšanas par drošuma, darbīgatīvības, darbības efektivitātes un ilgtspējības rādītāju aprēķināšanas metodēm. Studiju kursa uzdevums ir iepazīstināt ar Eiropas un nacionālās likumdošanas bāzes drošuma jautājumu īpatnībām, sniegt priekšstatu par Eiropas valstu pieredzi, drošuma aprēķinu metožu un kritēriju pielietošanu elektroenerģijas sistēmā un iepazīstināt studējošos ar tīkla un tirgus modeļu pielietošanu un izmaksu-ieguvumu ekonomisko analīzi.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studiju kursa materiālu apgūšana gan patstāvīgi, gan konsultējoties ar pasniedzējiem. Kursa darba izstrāde, gatavošanās eksāmenam.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. J.Gerhards, A.Mahnitko. Energosistemu rezimu optimizacija.- Riga, RTU, 2005.- 260 lpp. 2. Gerhards J., Mahnitko A., Papkovs B., Energosistēmas vadība, optimizācija un riski. –Rīga. RTU izdevniecība, 2011. -310. lpp 3. Wang Xifan, Jim McDonald. Modern Power System Planning, - Mc Graw-Hill Int.,1993, - 465 pp. 4. H.G.Stoll. Least - Cost electric utility planning. - John Wiley&Sons, 1995, - 782 pp. 5. R.E. Brown (2002) Electric Power Distribution Reliability, Taylor& Francis, London, New York 6. Henk C. Wels, Failures and Forced Unavailability of Power Plants, VGB-B-035, 2019. 7. Mohammad Reza Hesamzadeh, Darryl R. Biggar – Economics of Electricity Markets, John Wiley & Sons Ltd, 2014 8. James A. Momoh – Electric Power System Applications of Optimization 2nd New edition, CRC Press 602 lpp., 2019 10. R. Billinton, R. Allan. Reliability Evaluation of Power Systems. New York & London, 1984. Papildu/Additional: 1. VGB-S-002-03-2019-10-LV, Elektrostaciju tehniskie un komerciālie pamatrādītāji (tulkojums), 2021. 2. VGB-S-002-01-2019-05-EN Basic Terms of the Electric Utility Industry, 11th edition, 184 lp., 2020 3. VGB-S-002-02-2014-06-EN Hydropower – Definitions and Key indicators, 122 pl., 2014. 4. VGB-S-002-05-2015-10-EN Wind Turbines – Definitions and indicators, 52.lp., 2015. Citi informācijas resursi/ Other information resources: 1. Eiropas likumdošanas bāze/ European legislative base: 1. ES direktīva par elektroenerģijas apgādes drošumu/ EU Directive on electricity for reliability supply - <a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0089&amp;from=EN">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0089&amp;from=EN</a> 2. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2005/89/EK (2006. gada 18. janvāris) par pasākumiem, lai nodrošinātu elektroapgādes drošumu un ieguldījumus infrastruktūrā: <a href="https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ European Parliament and Council Directive 2005/89/EC (2006. January 18) on measures to ensure the safety of electricity supply and investment in infrastructure: /LV/TXT/?qid=151">https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ European Parliament and Council Directive 2005/89/EC (2006. January 18) on measures to ensure the safety of electricity supply and investment in infrastructure: /LV/TXT/?qid=151</a>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elektroapgādes sistēmu modeļi, enerģētikas teorijas pamati, varbūtības teorija.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1.Enerģētisko sistēmu drošuma pamatprasības un pamatfunkcijas.	0	0	0	0
1.1.Enerģētisko sistēmu drošuma definīcija un rādītāji.	6	5	3	8
1.2.Elektroenerģētiskās sistēmas pamatstāvokļu varbūtības.	6	5	3	8
1.3.Atteikumu plūsmas parametri un īpašības.	6	5	3	8

1.4. Atteikumu varbūtība un atteikumu skaits.	6	5	3	8
1.5. Elektroenerģētisko sistēmu drošuma rādītāju un kritēriju izvēle.	6	5	3	8
2. Elektroenerģijas sistēmu drošums.	0	0	0	0
2.1. Elektroenerģētisko sistēmu drošuma aprēķina metodes.	6	6	3	9
2.2. Elektrisko tīklu apakšstaciju drošuma aprēķini.	6	5	3	8
2.3. Elektrisko tīklu drošuma aprēķini.	6	6	3	9
2.4. Elektrostaciju darbības drošuma, darbġatavības, pieejamības rādītāji.	6	6	3	9
2.5. Elektrostaciju avārijas, tehnoloģiskās un funkcionālās atteices.	6	6	3	9
2.6. Elektrostaciju darbības efektivitātes rādītāji.	6	6	3	9
2.7. Elektrostaciju ilgspējības rādītāji.	6	6	3	9
2.8. Elektrostaciju pieejamības un nepieejamības prognozēšanas metodes.	6	6	3	9
2.9. Elektroenerģētisko sistēmu drošuma uzlabošanas pasākumi.	6	6	3	9
3. Elektroenerģijas sistēmas ilgspējas novērtējums.	0	0	0	0
3.1. Elektroenerģijas sistēmas jaudas pietiekamības novērtējums.	6	6	3	9
3.2. Elektroenerģijas sistēmas ilgspējas novērtējums un elektroenerģijas sistēmas ilgtermiņa attīstības plāns.	6	6	3	9
3.3. Elektroenerģijas sistēmas tīkla modelēšanas nepieciešamība, darba rīki un pamatprincipi.	4	6	2	8
3.4. Elektroenerģijas sistēmas tirgus modelēšanas nepieciešamība, darba rīki un pamatprincipi.	4	6	2	8
4. Elektroenerģijas sistēmas ilgspējas pasākumu ekonomiskais novērtējums.	0	0	0	0
4.1. Ilgtermiņa ilgspējas attīstības scenāriji.	6	6	3	9
4.2. Elektroenerģijas sistēmas nepieciešamo projektu izmaksu-ieguvumu analīze.	6	6	3	9
4.3. Uzlabošanas pasākumu ekonomiskais novērtējums.	4	6	2	8
Kopā:	120	120	60	180

#### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot aprēķināt elektrisko apakšstaciju un tīklu drošumu.	Kursa darbs, eksāmens.
Prot aprēķināt elektrostaciju drošuma, darbġatavības, darbības efektivitātes un ilgspējības rādītājus.	Kursa darbs, eksāmens.
Prot novērtēt elektroenerģijas sistēmas ilgspēju.	Kursa darbs, eksāmens.
Zina elektroenerģijas sistēmu drošumu noteicošo faktoru un notikumu varbūtību iespējamajos sadalījumus, atteikuma plūsmas aprēķinus, elektroenerģijas sistēmas elementu un kompāniju funkciju un atbildību.	Kursa darbs, eksāmens.
Zina elektrosistēmu drošuma rādītājus un kritērijus, drošuma kritēriju aprēķina metodes, Eiropas un Latvijas likumdošanas prasības un īpatnības.	Kursa darbs, eksāmens.
Prot aprēķināt elektroenerģijas sistēmas ilgspējas pasākumu ekonomisko novērtējumu.	Kursa darbs, eksāmens.

#### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kursa darbs	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.	9.0	0.0	96.0	0.0		*			*	