

RTU studiju kurss "Viedo energosistēmu elektroniskās ierīces"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0635
Nosaukums	Viedo energosistēmu elektroniskās ierīces
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Andrejs Utāns - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Mūsdienu energosistēmu attīstība ir cieši saistīta ar aktīvo-adaptīvo (inteliģento) tehnoloģiju ieviešanu un jaunās paaudzes automatizētas vadības un regulēšanas ierīces izmantošanu. Elektrisko tīklu un elektrostaciju automatizēto sistēmu tehnoloģiskās vadības efektivitāti lielā mērā nosaka specializētas, uz mikroprocesora bāzes balstītas, ierīces, to tehniskā pilnība un funkcionālas iespējas. Studiju kursā tiek apskatīta mūsdienīgas viedas elektroniskās ierīces (VEI) vispārējā struktūra. Tiek izskatīti VEI aparātu daļas realizācijas piemēri, programmas daļas struktūra, datu apmaiņas iespējas, energosistēmas mērījumu vākšanas sistēma, laika sinhronizācijas sistēmas, komunikācijas tīkli un protokoli.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par mūsdienīgajiem, uz mikroprocesoru tehnikas balstītiem, energosistēmas elementu automatizētas kontroles un vadības iekārtām. Kursā uzdevumi: radīt izpratni par viedas elektroniskās ierīces (VEI) struktūras izveides pamatiem; veicināt zināšanu par VEI aparātu un programmas daļas izveides principiem; dot bāzes zināšanas par komunikācijas sistēmu pielietojumu enerģētikas nozarē, komunikācijas protokoliem un SCADA sistēmas darbības principiem; dot izpratni par Digitālas apakšstacijas koncepciju un IEC16850 komunikācijas protokolu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Teorētiskā sagatavošanās laboratorijas darbu izpildei, praktisko darbu uzdevumu risināšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Cobus Strauss. Practical Electrical Network Automation and Communication Systems, 1st Edition, Published 2003, Paperback ISBN: 9780750658010, eBook ISBN: 9780080473819. 2. Evelio Padilla. Substation Automation Systems: Design and Implementation, December 2015, 304 Pages, John Wiley & Sons Inc, ISBN: 978-1-118-98720-9. Papildu/Additional: 1. Klaus-Peter Brand. The Standard IEC 61850 as Prerequisite for Intelligent Applications in Substations, IEEE Power Engineering Society General Meeting, 2004. ISBN: 0-7803-8465-2. 2. Francisc Zavoda. The key role of intelligent electronic devices (IED) in advanced Distribution Automation, IEEE Electricity Distribution, 2008. CIED 2008. 3. David J. Dolezilek. Power System Automation, Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. Pullman, WA USA.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Ciparu elektronika un mikroprocesoru tehnika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Energosistēma kā automatizētās vadības objekts. Kontrolējamo signālu veidi energosistēmā.	1	3	0	0
Energosistēmas elementu vadības signāli (analogie un diskrētie) un izpildmehānismi.	1	2	0	0
Energosistēmu reālā laikā procesu klasifikācija. Elektrisko un elektromehānisko pārejas procesu kontroles reālajā laikā prasības.	2	3	0	0
Viedās elektroniskās ierīces (VEI) jēdziens. VEI aparātu daļas vispārīgā struktūra. Struktūru dažādības atkarība no VEI funkcionālām prasībām.	4	4	0	0
VEI aparātu daļas mezglu un pamatdaļu jēdziens, darbības principi un realizācijas piemēri. VEI analogo un diskrēto signālu apstrādes principi. Reālā laikā ciparu signālu apstrādes ievades/izvades.	4	4	0	0
VEI programmatūras vispārīgā struktūra. Reālajā laikā uzdevumu programmatūras struktūra.	2	5	0	0
Datu komunikācijas sistēmas enerģētikā. Lokālais un globālais komunikācijas tīkls. 7-slaņu OSI modelis. Interfeisa iekārtas un komunikācijas protokoli.	2	6	0	0
Laika sinhronizācijas nepieciešamība enerģētikā. Globālā Pozicionēšanas Sistēma. GPS galvenās sastāvdaļas.	4	4	0	0
SCADA sistēmas enerģētikā. SCADA arhitektūra, datu vākšanas un iekārtu vadības principi.	2	3	0	0
Sinhronizētais fāžu vektors. Vektoru mērīšanas ierīce. Plaša apgabala mērīšanas sistēma.	2	4	0	0
Digitāla apakšstacija. IEC16850 komunikācijas protokola pamati.	4	5	0	0
Datu komunikācijas pielietojuma piemēri relejaizsardzības nolūkam.	4	5	0	0
Kopā:	32	48	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot analizēt un klasificēt energosistēmas pārejas procesus; definēt dažādu procesu kontroles reālajā laikā prasības.	Laboratorijas darbs datorklasē.
Prot sintezēt VEI aparātu daļas un programmatūras struktūru atkarība no uzdotiem funkcionāliem prasībām.	Laboratorijas darbs datorklasē.
Prot definēt un aprakstīt lokāla un globāla komunikācijas tīkla sastāvdaļas, darbības principus un īpatnības. Spēj noformulēt dažādu komunikācijas protokolu īpatnības un priekšrocības.	Praktiskais darbs auditorijā. Eksāmena uzdevumu risināšana.
Spēj formulēt GPS sistēmas darbības principus, to pielietošanu laika sinhronizācijas nolūkam un aprakstīt sistēmas funkcionālas sastāvdaļas.	Praktiskais darbs auditorijā. Eksāmena uzdevumu risināšana.
Prot aprakstīt digitālas apakšstacijas koncepciju, galvenās sastāvdaļas un IEC61850 protokola darbības principus. Spēj novērtēt digitālas apakšstacijas galvenās priekšrocības un trūkumus.	Praktiskais darbs auditorijā. Eksāmena uzdevumu risināšana.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie un laboratorijas darbi	50
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	16.0	8.0	8.0		*	