

RTU studiju kurss "Kuģu elektrotehnika"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	JA0169
Nosaukums	Kuģu elektrotehnika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Gundis Lauža - Doktors, Asociētais profesors
Mācītspēks	Miroslavs Mališko - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā studenti apgūst kuģu elektrodrošības pamatus, līdzstrāvas elektrisko un magnētisko, maiņstrāvas vienfāzes un trīsfāžu ķēžu aprēķina metodes, kā arī nesinusoidālas maiņstrāvas ķēžu aprēķinu statiskos darba režīmos. Šadaļā „Pārejas procesi” tiek apskatītas klasiskā un operatoru metodes, sadaļā „Nelineāras maiņstrāvas ķēdes” apskatīti gan stacionāri režīmi, gan pārejas procesi. Studiju kurss ir izstrādāts atbilstoši STCW kodeksa A-III/6 standarta un profesijas standarta prasībām, kā arī ņemot vērā IMO 7.08 paraugkursa rekomendācijas un citus saistošos normatīvos dokumentus. Nepilna laika neklātienes studijas tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis nodrošināt teorētiskas un praktiskas zināšanas elektrotehnikā, kas nepieciešamas kvalitatīvai specializējošā bloka studiju kursu – Kuģu elektronika, Kuģu automātikas elementi un ierīces, Kuģu elektriskās mašīnas, Kuģu iekārtu tehniskā diagnostika, Kuģu elektroiekārtas – apgušanai atbilstoši STCW kodeksa A-III/6. standarta prasībām prasībām. Studiju kursa uzdevumi: 1) Sniegt zināšanas elektrotehnoloģijā un elektromehānismu teorijā. 2) Iemācīt kuģu elektrodrošības pamatus, līdzstrāvas elektrisko un magnētisko, maiņstrāvas vienfāzes un trīsfāžu ķēžu aprēķina metodes. 3) Iemācīt nesinusoidālas maiņstrāvas ķēžu aprēķinu statiskos darba režīmos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1) Studenti atbilstoši laboratorijas darba uzdevumam sagatavojas laboratorijas darba izstrādei, izmantojot laboratorijas darbu izstrādes materiālus, kā arī mācību materiālu par laboratorijas darba tematiku. 2) Pēc laboratorijas darba izstrādes studenti patstāvīgi veic nepieciešamos aprēķinus, attēlo prasītās grafiskās sakarības, zīmē vektoru diagrammas. Darba organizācija: Sagatavošanos laboratorijas darbam un nostrādāto laboratorijas darbu rezultātu apstrādi studenti veic mājās vai bibliotēkā, izmantojot nepieciešamo literatūru. Pēc laboratorijas darba izstrādes divu nedēļu laikā sekojošajās praktiskajās nodarbībās vai docētāja konsultāciju laikā notiek laboratorijas darba aizstāvēšana. Studiju kursā paredzēti mājasdarbi par nozīmīgākajām tēmām. Mājasdarbi studentiem tiek izdoti individuāli pēc attiecīgās tēmas iztirzāšanas lekcijās. Darba organizācija: Katrs students saņem individuālu uzdevumu par doto tēmu un uzdevuma iesniegšanas termiņu. Par noteiktām tēmām studenti veic papildu pētījumus un analizē zinātniskās un tehniskās literatūras avotus un reglamentējošos aktus, apkopo pētījuma rezultātus. Darba organizācija: Patstāvīgais un pētnieciskais darbs tiek izstrādāts plānveidīgi, sadarbībā un savstarpējās pašpriedzes apmaiņas procesā ar mācītspēku, kas norit gan praktisko, gan individuālo konsultāciju laikā. Mācītspēks ne tikai pilda konsultanta, bet arī eksperta funkcijas.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Uzārs V. Kuģu elektroiekārtas. Lekciju konspekts. Rīga: LJA 2013. 2. Hall, D.T. Practical Marine Electrical Knowledge, 4th Edition, Witherby Publishing Group, Edinburgh, 2020. 3. Bortslap R. Ship Electrical Systems, Dokmar Maritime Publishers, 2011. 4. Code of safe working practices for merchant seafarers (COSWP), 2015. 5. Jackson L. Reeds Vol 10: Instrumentation and Control Systems. Bloomsbury Publishing, 2020. 6. Lavers C. Reeds Vol 7: Advanced Electrotechnology for Marine Engineers. Bloomsbury Publishing, 2014. 7. Boyd G. Reeds Vol 16: Electrical Power Systems for Marine Engineers. Bloomsbury Publishing, 2020. 8. Yakimchuk A. Troubleshooting Marine Switchgears and Controls. Witherby, 2018. 9. Yakimchuk A. Motor Starters and Controls for Marine Gears. Witherby, 2015. 10. R. Yorke, P. Hammond. Electric Circuit Theory: Applied Electricity and Electronics. University of Southampton, Pergamon Press Ltd., 2013. 11. Ivars Dūmiņš. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. Stacionāri procesi līdzstrāvas lineārās ķēdēs. RTU izdevniecība, 2015. 12. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. Pārejas procesi, garās līnijas un nelineāras ķēdes. K.Tabaka redakcijā. Rīga, Zvaigzne, 1991. Papildu/Additional: 1. Dirba, J., Ketners, K. Elektriskās mašīnas. Rīga: RTU izdevniecība, 2007. 2. Latvijas standarts LVS HD 384.1 S2: 2002 Izbūves noteikumi lietotāju elektroietaisēm līdz 1kV. 3. Introduction to Electric Circuits. Richard C. Dorf, James A. Svoboda. John Wiley & Sons Inc., 2010.

Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika: kompleksie skaitļi, atvasināšana, integrēšana. Fizika - elektromagnētisms, elektrība.
-------------------------------	---

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. LĪDZSTRĀVAS ELEKTRISKĀS UN MAGNĒTISKĀS ĶĒDES (IMO 7.08- 1.1.3.1; 1.1.3.2; 1.1.3.4)	0	0	0	0
- Pieņemtie strāvas, sprieguma, EDS virzieni; Oma likums un tā pielietošana; - Kirhofa likumi, to pielietošana; - Strāvas un sprieguma avoti, potenciālu diagrammas un jaudu balance; - Tilta slēguma analīze; mezglu potenciālu metode; - Kontūrstrāvu un superpozīcijas metodes; kompensācijas teorēma; - Divpoli un četropoli; to parametri; enerģijas pārvade no aktīva divpola uz pasīvu; - Nelineāras elektriskās ķēdes stacionāra režīmā; - Magnētiskais lauks: raksturojošie lielumi, mērvienības; ferromagnētiķi; - Ampēra likums; Kirhofa likumi magnētiskai ķēdei; - Magnētisko ķēžu aprēķina metodes; pastāvīgā magnēta aprēķins.	39	23	39	23
2. MAINSTRĀVAS ĶĒDES (IMO 7.08- 1.1.3.3)	0	0	0	0
- Mainstrāvu ķēžu elementi un īpašības; sinusoidāla EDS iegūšana; sinusoidālu funkciju raksturojošie lielumi; - Sinusoidālu lielumu attēlošana; elektriskie procesi RL un RC virknes slēgumā; - RLC virknes slēgums; Oma un Kirhofa likumi kompleksā formā; - RLC elementu paralēlā slēgumu analīze; to savstarpējs pārrēķins; topogrāfiskās diagrammas; - Mainstrāvas ķēdes jauda; sprieguma un strāvu rezonanse; rezonanse jauktos kontūros; - Mijinduktivitāte; induktīvi saistītu ķēžu aprēķins; - Transformators lineārā režīmā; - Daudzfāžu sistēmas, to aprēķina metodes; zvaigznes un trīsstūra slēgumu simetrisku režīmu analīze un aprēķins; - Trīsfāžu ķēdes nesimetrisku režīmu aprēķins; - Trīsfāžu ķēdes jauda; tās mērīšanas metodes;	40	27	40	27
- Simetrisko komponentu metode trīsfāžu sistēmu aprēķinos; - Nesimetrisku ķēžu tiešās, apgrieztās un nullsecības režīmi; - Biežāk sastopamo avārijas režīmu radītās nesimetrijas analīze; - Periodisku nesinusoidālu strāvu ķēdes; nesinusoidāla periodiska lieluma izvirzīšana Furjē rindā; - Periodisku nesinusoidālu funkciju raksturojošie lielumi: efektīvā, vidējā un moduļa vidējā vērtība; - Nesinusoidālu strāvu un spriegumu mērīšana; jauda nesinusoidālu strāvu ķēdēs; - Augstākās harmonikas nesinusoidālās trīsfāžu sistēmās.	20	18	20	18
3. KUĢA ELEKTRODROŠĪBAS PAMATI.	2	2	2	2
4. PĀREJAS PROCESI (IMO 7.08- 1.1.3.3)	0	0	0	0
- Komutācijas likumi; pārejas procesa klasiskā aprēķinu metode; - Pārejas procesi ķēdēs ar vienu reaktīvo elementu; laika konstantes noteikšana; - Pārejas procesi ar 2 reaktīviem elementiem; - Pārejas procesa aprēķins sazarotās ķēdēs; raksturīgā vienādojuma sastādīšana; - Pārejas procesu nekorektie uzdevumi; impulsu funkcijas; - Pārejas procesu aprēķins, izmantojot operatoru metodi; attēla un oriģināla atrašana; izvēršes teorēma; - Shēmas funkcija; tās noteikšana shēmās ar atgriezenisko saiti; kompozīcijas teorēma; Diameļa formulas; - Furjē transformācijas izmantošana pārejas procesu uzdevumos.	32	18	32	18
5. NELINEĀRAS MAINSTRĀVAS ĶĒDES	0	0	0	0
- Nelineāru reaktīvo elementu raksturojums; zudumi spolē ar tērauda serdi; statiskā un dinamiskā histerēzes cilpa; - Reaktīvu nelineāru ķēžu analīzes metodes; spoles ar dzelzs serdi ekvivalentā shēma; - Ferrorezonanse; spole ar maināmu magnētisko piesātinājumu; ferromagnētiskais pastiprinātājs; - Pārejas procesi nelineārās ķēdēs.	11	11	11	11
Kopā:	144	99	144	99

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas. - izprot elektrisko ķēžu aprēķinu un problēmas saistītas ar dažādiem ķēžu darba režīmiem, elektroiekārtu uzbūves īpatnībām un to ekspluatāciju kuģa apstākļos; - spēj veikt elektrisko un magnētisko ķēžu aprēķinus gan stacionārā, gan nestacionārā (pārejas process) darba režīmos; - spēj parādīt kompleksas zināšanas, kas atspoguļo jaunākās zinātniskās tendences mūsdienu elektroiekārtu elektromagnētisko procesu analīzē un izvērtēšanā.	Metodes: patstāvīgais darbs, mājasdarba izstrāde un aizstāvēšana, laboratorijas darbi, kontroldarbi, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: zināšanas par elektrisko un magnētisko ķēžu analīzes un aprēķina metodēm un to pielietošanu praktiskos aprēķinos.
Prasmes. - spēj integrēt apgūto teoriju un zinātnisko informāciju par galvenajām elektrotehnikas un elektrisko ķēžu analīzes un aprēķina problēmām, pielietojot analītisku pieeju un caurviju prasmes; - spēj sadarībā strādāt ar citiem, argumentēti izskaidrot un diskutēt par elektrotehnikas aspektiem gan ar speciālistiem, gan nespeciālistiem.	Metodes: patstāvīgais darbs, mājasdarba izstrāde un aizstāvēšana, laboratorijas darbi, kontroldarbi, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: spēja ar kritiski reflektējošu izpratni patstāvīgi un praktiski izmantot apgūto teoriju un zinātnisko informāciju, sadarībā ar citiem strādāt un risināt problēmsituācijas.

Kompetences. Spējīgs demonstrēt savu kompetenci atbilstoši STCW kodeksa A-III/6. sadaļas prasībām: 1) spēj patstāvīgi analizēt elektriskās un magnētiskās ķēdes, veikt nepieciešamos aprēķinus, lai novērtētu elektroiekārtu darba režīmus; 2) spēj demonstrēt zināšanas par elektrotehnoloģiju un elektromehānismu teoriju.	Metodes: patstāvīgais darbs, mājasdarba izstrāde un aizstāvēšana, laboratorijas darbi, kontroldarbi, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: 1) Aprīkojuma un sistēmu darbība atbilst lietošanas instrukcijām. 2) Veiktspējas rādītāji atbilst tehniskajām specifikācijām. 3) Spēja formulēt, kritiski analizēt un argumentēti pamatot pieņemtos lēmumus un risinājumus.
--	---

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgais darbs	20
Mājasdarba izstrāde un aizstāvēšana	10
Laboratorijas darbi	20
Kontroldarbi	10
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	48.0	24.0	0.0		*	
2.	4.0	48.0	24.0	0.0		*	