

RTU studiju kurss "Kuģu automātikas elementi un ierīces"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	JA0007
Nosaukums	Kuģu automātikas elementi un ierīces
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Miroslavs Mališko - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursa ietvaros studējošie apgūs kuģa automātiskās vadības sistēmas - automātiskās vadības un regulēšanas teorija, elementi un mezgli. Studējošie apgūs AVS regulatoru shēmas, kuģu energoiekārtu regulēšanas, vadības un kontroles sistēmas, rotācijas frekvences regulēšanas, degvielas un eļļas darba sagatavošanas sistēmas, kontroles un distances vadības sistēmas, kā arī kuģu palīgmehānismu vadības sistēmas un kuģu palīgkatla AVS, saspīestā gaisa un refrīžeratoru iekārtu automatizāciju. Tiks iepazīstināti ar vispārīgās kuģu vadības sistēmām, sinhronām pārvades sistēmām. Studiju kurss ir izstrādāts atbilstoši STCW konvencijas kodeksa A-III/6 standarta un profesijas standarta prasībām, kā arī ņemot vērā IMO 7.08 paraugkurasa rekomendācijas un citus saistošos normatīvos dokumentus. Nepilna laika studijas neklātienē tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis nodrošināt kvalitatīvu moderno kuģu iekārtu automatizētās vadības sistēmas tehnisko ekspluatāciju atbilstoši kuģu izgatavotāju, kuģu klasifikācijas Reģistru un IMO konvenciju prasībām. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt zināšanas par kuģa automātiskās vadības sistēmām - automātiskās vadības un regulēšanas teoriju, elementiem un mezgliem, AVS regulatoru shēmām; - sniegt zināšanas par kuģu energoiekārtu regulēšanas, vadības un kontroles sistēmām; - sniegt zināšanas par rotācijas frekvences regulēšanas, degvielas un eļļas darba sagatavošanas sistēmām; - sniegt zināšanas par kontroles un distances vadības sistēmām, kuģu palīgmehānismu vadības sistēmām; - sniegt zināšanas par kuģu palīgkatla AVS, saspīestā gaisa un refrīžeratoru iekārtu automatizāciju, vispārīgās kuģu vadības sistēmām, sinhronās pārvades sistēmām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti atbilstoši laboratorijas darba uzdevumam, sagatavojas laboratorijas darba izstrādei, izmantojot laboratorijas darbu izstrādes materiālus, kā arī mācību materiālu par laboratorijas darba tematiku. Darba organizācija. Sagatavošanos laboratorijas darbam un izstrādāto 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.

Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1. Jackson L. Reeds Vol 10: Instrumentation and Control Systems. Bloomsbury Publishing, 2020. 2. Lavers C. Reeds Vol 7: Advanced Electrotechnology for Marine Engineers. Bloomsbury Publishing, 2014. 3. Boyd G. Reeds Vol 16: Electrical Power Systems for Marine Engineers. Bloomsbury Publishing, 2020. 4. Richards S. Reeds Vol 15: Electronics, Navigational Aids and Radio Theory for Electrotechnical Officers 2nd edition. Bloomsbury Publishing, 2023. 5. Yakimchuk A. Ship Automation for Marine Engineers and ETOs - 2nd Edition. Witherby, 2021. 6. Yakimchuk A. Programmable Logic Controllers and Applications for Marine Engineers and ETOs. Witherby, 2020. 7. Yakimchuk A. Troubleshooting Marine Switchgears and Controls. Witherby, 2018. 8. Yakimchuk A. Motor Starters and Controls for Marine Gears. Witherby, 2015. 9. Morris, Alans, Measurement and Instrumentation, CRC PRESS, London, 2012. 10. Colnaraghi Farid, Automatic control systems, 2010. 11. Hall, D.T. Practical Marine Electrical Knowledge, 4th Edition, Witherby Publishing Group, Edinburgh, 2020. 12. V. Uzārs. Kuģu elektroiekārtas. Rīga: 2013. 258lpp. 13. Clarence W. de Silva. Mechatronics an integrated approach. CRC PRESS, London, 2005. 14. Clarence W. de Silva. Modeling and control of engineering systems. London, 2009. 15. MacGregor. Operating and Maintenance Manual (Göteborg SWEDEN 2005. 249.lpp 16. Šnīders A. Automātiskās vadības pamati: Mācību līdzeklis automātikas pamatos – Jelgava: LLU, 2008. – 159 lpp. 17. J.Greivulis, I.Raņķis. Iekārtu vadības elektroniskie elementi un mezgli. – Rīga: Avots, 2008. 18. U. Zītaris ELEKTRONIKAS PAMATI, RTU, RĪGA 2007, 79.lpp . https://omega.rtu.lv/etp/files/Elektronika%20book9.pdf 19. P. Leščevics, A. Galiņš. Elektronika un sakaru tehnika, LBTU, Jelgava 2008, 121.lpp https://estudijas.lbtu.lv/pluginfile.php/90384/mod_resource/content/1/Elektronika_un_sakaru_tehnika.pdf?forcedownload=1 Papildu / Additional: 1. Kuģu automātikas laboratorijas darbi I un 2 daļa. – Rīga, LJA, 1998-2002. 2. Galiņš A., Leščevics P. Programmējamie loģiskie kontroleri: mācību līdzeklis - Jelgava: LLU, 2008. – 135 lpp. 3. Moskvins G. Automatizācija: Mācību līdzeklis. Jelgava: LLU, 2008. – 120 lpp. 4. Šnīders A. Automātisko sistēmu modelēšana: Mācību līdzeklis. – Jelgava: LLU, 2008. – 136 lpp. 5. Bolton, W. Programmable Logic Controllers fifth edition, Elsevier, 2009. 6. J.Greivulis, I.Raņķis. Iekārtu vadības elektroniskie elementi un mezgli. – Rīga: Avots, 2008. 7. V.Klimavicius. Automātikas vadība. – Rīga, LTU, 2002. 8. V.Uzārs. Kuģu energoelektronika. Lekciju konspekts. LJA, Rīga, 2002, 205.lpp 9. Programmatūra praktiskajiem darbiem ar Millennium M3 un arī apraksti: https://www.crouzet.com/products/automation-controllers/software/crouzet-soft/ . . 10. Programmatūra par elektronika elementiem: https://hpc.rtu.lv/kicad/
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika; augstākā matemātika; elektrotehnikas teorētiskie pamati.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. Elektronisko sistēmu pamatelementi (IMO 7.08 -1.1.4.1) 1.1.Pusvadītāju diodes. 1.2.Bipolārie tranzistori. 1.3.Lauktranzistori. 1.4.Vairāku pāreju pusvadītāju elementi. 1.5.Integrālās mikroshēmas (IMS). 1.6.Elektroniskie indikācijas elementi.	4	2	4	2
2. Operacionālie pastiprinātāji un to lietošana (IMO 7.08 - 1.1.6.1) 2.1.Operacionālā pastiprinātāja uzbūve, pamatīpašības un pamatslēgumu shēmas. 2.2.Pastiprinātāji: Invertējošais, neinvertējošais, summējošais, diferenciālais. Integratori un diferenciatori. 2.3.Komparatori:Komparatori ar nulles limeni, komparatori ar histerezu cilpas 2.4.Signālu ģeneratori Multivibratori, zaģveida ģeneratori, sinusoidālie ģeneratori, trijstūrveida ģeneratori 2.5.Operacionālo pastiprinātāju funkcionālās shēmas: Laika releja, foto releja, termo releja, U-I un I-U pārveidotāji. 2.6.Taimeris.	12	6	12	6
3. Kombinacionālās loģiskās shēmas (IMO 7.08 - 1.1.6.1) 3.1.Kombinacionālo loģisko shēmu izveide. 3.2.Galvenās loģiskās funkcijas un sakarības starp tām. 3.3.Ciparu mikroshēmu veidi. 3.4.Tipveida kombinacionālās loģiskās shēmas. 3.4.1. Dešifrators, šifrators, multiselektori. 3.4.2. Summatori, ciparu komparatori. 3.4.3. Aritmētiskās loģiskās mikroshēmas. 3.5.Autoģeneratori uz ciparu mikroshēmu bāzes. 3.6.Programmējamās loģiskās matricas, lasāmatmiņas shēmas. RAM, ROM, PROM, EPROM, UVPR0M.	16	10	16	10
4. Sekvenciālās loģiskās shēmas (IMO 7.08 - 1.1.6.1) 4.1.Vienpakāpes triggeru shēmas, divpakāpju triggeri. 4.2.Binārie skaitītāji, bināri skaitītāji ar pārslēdzamu maksimālo summu un skaitītāju lietošana. 4.3.Paralēlais un bīdes reģistrs. 4.4.Ciparanalogu pārveidotāji (CAP) un analogsignāla pārveidošana ciparsignālā.(ACP).	12	6	12	6

5. Programmējamie loģiskie kontroleri (PLC) (IMO 7.08 - 1.1.6.1) 5.1.PLC darbības principi 5.2. Neprogrammējamo un programmējamo kontroleru darbības salīdzinājums 5.3.PLC priekšrocības 5.4.Bināro skaitļu pārveidošana 5.5.Digitālās loģikas ieejas 5.6.(Digital logic gates) un to praktiska izmantošana 5.7.Ieejas un izejas moduļi un PLC konfigurācija 5.8.Sazināšanās ar PC . Kodu apvienošana (Code integration) 5.9.Kāpņu loģikas (ladder logic) saprašana un PLC programmēšana 5.10. Elektroniskā vadības aprīkojuma apkalpošana un PLC vadāmie procesi	6	4	6	4
6. Mikroprocesoru vadības sistēmas elementi (IMO 7.08 - 1.1.6.1) 6.1. Mikroprocesoru kontrolera organizācija. 6.2.Centrālā procesora funkcionālā shēma. 6.3. Mikroprocesoru darbības principi :eejas/izejas funkcijas, izmantošana vadības sistēmās uz kuģiem, programmas, vērtību maiņa 6.4. Atsevišķā integrētā shēma, kas ietver procesora pamatatmiņu, atmiņu un programmējamās perifēriskās ievada/izvada ierīces 6.5. Mikroshēmas un RAM izmantojamās programmas atmiņas NOR zibatmiņas vai OTP ROM veidā 6.6. Tipiskas ievad- un izvad ierīces: -Slēdži, releji, solenoidi, LED,-Radio frekvenču ierīces,-Temperatūras, mitruma sensori 6.7. GPIO (General Purpose Input / Output pins) apraksts un izmantošana	4	2	4	2
7. Elektriskā, elektroniskā un vadības aprīkojuma un drošības ierīču funkcionālā testēšana (IMO 7.08 - 1.1.6.1) 7.1. Maksimālās strāvas releja (OCR) funkcija 7.2. Releju un magnētisko kontaktoru funkciju tests 7.3. Taimeru funkciju tests 7.4. Drošinātāju funkciju tests 7.5. Slēgiekārtas ar lietu korpusu (MCCB-Molded Case Circuit Breaker) funkciju tests 7.6. Piekļuves kontroles bloka(ACB-Access Control Block) funkciju tests 7.7. Diožu funkciju tests 7.8. Taisngriežu funkciju tests 7.9. Temperatūras, spiediena un līmeņa devēju funkciju tests 7.10. Ātruma drošības ierīču funkciju tests 7.11. Liesmas skeneru funkciju tests. 7.12. Ugunsdrošības signalizācijas sistēmas funkciju tests	6	4	6	4
8. Hidraulisko sistēmu aprīkojums (IMO 7.08 - 1.1.10.1) 8.1. Sistēmas komponenti 8.2. Hidrauliskās shēmas 8.3. Hidraulisko sistēmu montāža un apkalpošana	6	4	6	4
9. Pneimatisko sistēmu aprīkojums (IMO 7.08 - 1.1.10.1) 9.1. Sistēmas komponenti 9.2. Pneimatiskās ķēdes 9.3. Pneimatisko sistēmu montāža un apkalpošana 9.4. Komponenti un bojājumu meklēšana. 9.5. Pneimatiskie PID kontroleri 9.6. Pneimatiskie IP pārveidotāji.	6	2	6	2
Kopā:	72	40	72	40

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas. 1) Sniegt zināšanas par automātikas, automātisko vadības sistēmām un tehnoloģijas pamatiem. 2) Sniegt zināšanas par elektrohidrauliskajām un elektropneimatiskajām vadības sistēmām. 3) Sniegt zināšanas par elektronikas un energoelektronikas pamatiem. 4) Sniegt izpratni par fizikālajiem procesiem dažādu pusvadītāju ierīču struktūrās; pusvadītāju ierīču tipiem, konstrukciju, pielietošanu.	Metodes: laboratorijas darbi, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji: spēj parādīt zināšanas automātikas, automātisko vadības sistēmās un tehnoloģijas pamatos, elektrohidrauliskajās un elektropneimatiskajās vadības sistēmās, kā arī ilgtspējības attīstības principu pārzināšana, to nozīmīguma izprašana nozares ilgtspējas attīstības veicināšanā.
Prasmes. Spēj analizēt klasiskās impulsu un pastiprinātāju kaskāžu shēmas, novērtēt to darbības parametrus.	Metodes: laboratorijas darbi, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji: spējas analizēt klasiskās impulsu un pastiprinātāju kaskāžu shēmas, novērtēt to darbības parametrus, kā arī spēja ar kritiski reflektējošu izpratni patstāvīgi un praktiski izmantot apgūto teoriju un zinātnisko informāciju.
Kompetences. Spēj demonstrēt savu kompetenci atbilstoši STCW konvencijas Kodeksa A-III/6 sadaļas prasībām: 1) Spēj patstāvīgi izmantot apgūtās zināšanas par automātikas, automātisko vadības sistēmām un tehnoloģijas pamatiem. 2) Spēj patstāvīgi izmantot apgūtās zināšanas par elektrohidrauliskajām un elektropneimatiskajām vadības sistēmām. 3) Spēj demonstrēt praktiskās iemaņas impulsu shēmu izmēģināšanā, regulēšanā, kas nodrošinātu šādu kuģu elektroaprīkojuma elektronisko shēmu profesionālu tehnisko apkalpi ekspluatācijā.	Metodes: laboratorijas darbi, noslēguma pārbaudījums. 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
Laboratorijas darbi	50
Noslēguma pārbaudījums	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	1.0	12.0	0.0	12.0	*		
2.	3.0	26.0	0.0	22.0		*	