

RTU studiju kurss "Kuģu palīgmehānismi un sistēmas"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	JA0021
Nosaukums	Kuģu palīgmehānismi un sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Maksims Rastopčins - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	4 daļas, 10.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek iegūtas teorētiskās zināšanas par šķidruma īpašībām: Paskāla likums, šķidruma mehāniskās un fizikālās īpašības, šķidruma plūšanas režīmi un kustības veidi, Bernulli un Eilera vienādojumi. Studiju kursā tiek apskatīti kuģa palīgmehānismi un sistēmas: sūkņi (veidi, darbības princips, priekšrocības un trūkumi), kuģa sistēmas (eļļas, degvielas, dzesēšanas, saspīestā gaisa, ventilācijas, kondicionēšanas, pretšūpošanas, ugunsdzēsības, balasta), stūres mehānismi, klāja mehānismi, degvielas un eļļas attīrīšanas veidi, ūdens saldīšanas iekārtas, gaisa kompresori, atkritumu dedzināšanas iekārta, bioloģiskā attīrīšanas iekārta, satečuudeņu attīrīšanas iekārta, maināmā soļa dzenskrūve un dzenskrūves soļa izmaiņas mehānisms, kuģu mehānismu hidropiejadi, tankkuģu speciālās sistēmas un kuģu saldēšanas iekārtas. Studiju kursa ietvaros tiek aplūkots šo mehānismu un sistēmu elementu pielietojums, klasifikācija, iespējamie konstruktīvie tipi, kā arī tiek analizēti to raksturojošie parametri, un veikta iespējamo defektu analīze. Studiju kurss paredzēts, lai radītu izpratni par flotē/jūras transporta nozarē pielietoto ekspluatācijas materiālu (degvielu, eļļu, ūdens apstrādes utt.) izejvielām, to ieguves metodēm, veidiem, izprast ekspluatācijas materiālu galvenās īpašības un būtiskākos parametrus, ekspluatācijas materiālu pielietojumu dažādos dzinējos, mezglos, agregātos un sistēmās un to savstarpējo aizvietojamību. Studiju kurss atbilst STCW konvencijas Kodeksa A-III/1. un A-III/2. standarta prasībām, kā arī attiecīgo IMO paraugkursu (7.02., 7.04.) rekomendācijām un citiem saistošajiem normatīvajiem dokumentiem. Nepilna laika studijas neklātienē tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentiem teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas par kuģu palīgmehānismu un sistēmu uzbūvi un darbības principu, kā arī veicināt izpratni par to tehnisko ekspluatāciju un degvielas, eļļas, ūdens un citu ekspluatācijas materiālu/tehnisko šķidrumu izmantošanu kuģa ekspluatācijas apstākļos.dokumentus. Studiju kursa uzdevumi: 1) Pilnveidot teorētiskās zināšanas par mehānismu un sistēmu principiālo uzbūvi, darbības principiem, konstruktīviem tiem un klasifikāciju. 2) Iemācīt darbināt galvenās spēka iekārtas un palīgmehānismus, un saistītās vadības sistēmas. 3) Iemācīt darbināt degvielas, eļļošanas, balasta un citas sūkņēšanas sistēmas un ar tām saistītās vadības sistēmas. 4) Pilnveidot prasmes kuģa mehānismu un iekārtu tehniskā apkopē un remontdarbos. 5) Pilnveidot prasmes noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus. 6) Iemācīt vadīt degvielas un balasta operācijas. 7) Iemācīt atpazīt/identificēt ekspluatācijas materiālos (degvielā, eļļā, ūdens apstrādē utt.) izmantotās izejvielas, to ieguves metodes un veidus; 8) Iemācīt noteikt ekspluatācijas materiālu galvenās īpašības un būtiskākos parametrus; 9) Iemācīt pielietot ekspluatācijas materiālus dažādos dzinējos, mezglos, agregātos un sistēmās un izprast to savstarpējo aizvietojamību; 10) Iemācīt pārbaudīt ūdens, degvielas un eļļas kvalitāti (veikt testus).
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1. Studiju kursa literatūras apguve. 2. Kontroljautājumu atbilžu meklēšana. 3. Kuģa palīgmehānismu un sistēmu shēmu patstāvīgā pētīšana, gatavošanas darbam grupās un patstāvīgi, rezultātu prezentācija. 4. Kuģa palīgmehānismu un sistēmu ekspluatācijas simulācija, izmantojot datorsimulatoru LER3D. Simulēto rezultātu apstrāde, analīze un prezentācija. 5. Dažādu degvielu veidu izmantošana kuģu ekspluatācijas apstākļos. 6. Eļļošanas materiāli, Šķidro eļļu veidi, ziedes, monolītsmēres. 7. Ūdens & tehniskie šķidrumi. Darbs ar literatūru un produktu tehniskajām specifikācijām. Teorētiskā sagatavošanās laboratorijas darbu veikšanai. Laboratorijā iegūto datu apstrāde, aprēķinu veikšana, rezultātu analīze, priekšlikumu izvirzīšana problemātisko produktu parametru uzlabošanai un secinājumi. Darbs tiek izstrādāts plānveidīgi, sadarbībā ar mācītspēku gan praktisko nodarbību laikā, gan arī individuālajās konsultācijās.

Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1. Russel, P. Reed's Volume 8: General Engineering Knowledge For Marine Engineers, 2024. 2. Russel, P., Norton T. Reeds Vol 12: Motor Engineering Knowledge for Marine Engineers, 2025. 3. McGeorge, H.D. Marine auxiliary machinery. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999. – p.514. 4. Kuiken, K. Diesel engines for ship propulsion and power plants. 2017. 5. Kuiken, K. Gas- and dual-fuel engines for ship propulsion, powerplants and cogeneration. 2016. 6. M. Kırsis, A. Slics. Degvielas un eļļas spēkratiem, 2012. Papildu / Additional: 1. Reiņikovs, I., Jurevics, E. Aukstumtehnika. – Rīga: Zvaigzne, 1972. – 392 lpp. 2. The Running And Maintenance Of Marine Machinery; Edited By J. Cowley; Publisher: London: Institute Of Marine Engineers, 1992; ISBN: 0907206425 3. Application Of Automatic Machinery And Alarm Equipment In Ships; R. G. Smith; Institute Of Marine Engineers; ISBN: 0900976152 4. Dincer I. Refrigeration systems and applications. – Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Inc., 2017. – p.727 5. Kuģu palīgmehānismu un sistēmu rokasgrāmatas, rasējumi un shēmas. 6. Bunkers. An Analysis of the Practical, Technical and Legal Issues. Christopher Fisher, Jonathan Lux, 2nd Edition, 1994 7. MAN Diesel & Turbo, Operation on Low –Sulfur Fuels, MAN B&W Two-stroke Engines, Copenhagen 2010. 8. Chevron Global Marine products, Everything you need to know about marine fuels, 2012. 9. Interneta resursi: ISO.com, cimac.com, IMO.org.com/maritime.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Vidusskolas līmeņa zināšanas dabaszinātnes priekšmetos.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakts stundas	Patstāv. darbs	Kontakts stundas	Patstāv. darbs
1. Daļa	0	0	0	0
1. Ievads hidrodinamikā. Paskāla likums. Galvenie jēdzieni hidrodinamikā. (IMO7.04.-1.5.1.)	1	1	1	1
2. Šķidruma plūšanas režīmi. Reinoldsa skaitlis.	1	1	1	1
3. Bernulli vienādojums reālam un ideālam šķidrumam, tā jēga.	2	1	2	1
4. Sūkņi, to klasifikācija un galvenie parametri. (IMO7.04.-1.4.1.6.; 1.5.1.)	4	2	4	2
5. Tilpumsūkņi: a) virzulsūkņi: klasifikācija; teorijas pamati; padeves nevienmērīgums un gaisa amortizatori; konstrukcija. b) rotācijas sūkņi: klasifikācija; plāksņusūkņi; zobratsūkņi; skrūves sūkņi. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; 1.4.1.9.; 1.5.1.; 1.5.2.)	4	4	4	4
6. Lāpstisūkņi: a) klasifikācija; b) centrālās sūkņi: konstrukcija un Eilera vienādojums; c) ass sūkņi, virpulsūkņi un strūklisūkņi. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; 1.4.1.9.; 1.5.1.; 1.5.2.)	4	4	4	4
7. Kuģa sistēmas: eļļošanas, degvielas, dzesēšanas, ugunsdzēsības; saspīestā gaisa; ventilācijas, kondicionēšanas, pretšūpošanās sistēmas; ugunsdzēsības sistēmas; prasības, signalizācija, apkope (IMO 7.04.- 1.4.1.9.; 1.4.3.4.; 1.5.2.; IMO 7.02.- 1.4.1.1.) Bunkurēšanas procedūras. Degvielu ar zemu uzliesmošanas temperatūru uzņemšana uz kuģa un uzglabāšana. LNG bunkurēšana: degvielas tanki, uzbūve, drošības sistēmas, bunkurēšanas operācijās izmantojamais aprīkojums, tostarp kolektīvās un individuālās aizsardzības līdzekļi.	6	4	6	4
8. Balasta operācijas. Nozīme. Balasta sistēmas sastāvdaļas. Sūkņi, cauruļvadi, vārsti, filtri. (IMO 7.02.- 1.4.1.1.)	2	0	2	0
9. Darbs ar hidrauliskām un pneimatiskām diagrammām un shēmām (IMO 7.04.- 3.2.7.)	4	2	4	2
2. Daļa	0	0	0	0
1. Stūres mehānismi: klasifikācija; aprēķina pamati; prasības. (IMO 7.04.- 1.4.1.7.)	4	4	4	4
2. Klāja mehānismi: klasifikācija; hidropieņvads; enkurtauvošanās iekārtas aprēķins; kravas vinčas un krāni. (IMO 7.04.- 1.4.1.10.)	8	6	8	6
3. Degvielas un eļļas attīrīšanas veidi: klasifikācija; attīrīšanas fizikālie pamati; filtri; separatori. (IMO 7.04.- 1.4.1.9.; 1.4.3.4.; 1.5.3.)	6	6	6	6
4. Ūdens saldināšanas iekārtas: saldūdens veidi uz kuģiem; saldūdens iegūšanas veidi; saldināšanas iekārtas klasifikācija; saldināšanas iekārtas teorētiskie pamati; vakumiekārtas darbības princips. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; 1.4.1.9.; 1.4.3.3.; 1.5.2.)	8	6	8	6
5. Gaisa kompresori: fizikālā nozīme; konstruktīvie tipi; prasības. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; IMO 7.02.- 1.3.3.11.)	2	6	2	6
3. Daļa	0	0	0	0
1. Gaisa baloni, balonu armatūra, saspīestā gaisa sadale. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.)	2	1	2	1
2. Atkritumu dedzināšanas iekārta. Jūras piesārņojuma novēršana no kuģiem. Sistēmas, uzbūve un apkope. (IMO 7.02.- 1.4.1.2.)	4	2	4	2
3. Bioloģiskā attīrīšanas iekārta. (IMO 7.02.- 1.4.1.3.)	4	3	4	3
4. Satečuķu filtrs. Bilžu operācijas. Nozīme. Bilžu sistēmas sastāvdaļas. Sūkņi, ežektoru, inžektoru, cauruļvadi, vārsti, filtri (IMO 7.04.- 1.5.2.; 1.5.3.; 1.4.1.9.; IMO 7.02.- 1.4.1.1.; 1.4.1.3.)	6	2	6	2
5. Maināmā soļa dzenskrūve (MSD): konstruktīvie tipi; spēku veidošanās uz dzenskrūves lāpstīņām; energoiekārtu veidi ar MSD.	6	4	6	4
6. Dzenskrūves soļa izmaiņas mehānisms.	2	4	2	4
7. MSD vadības ķēdes: principiāla uzbūve; MSD tehniskā ekspluatācija.	4	2	4	2

8. Hidrauliskā energosistēma. Kuģu mehānismu hidropievadi: hidrosūkņi un hidromotori; hidropievadu principiālās shēmas; palīgmehānismu hidropievadi; hidropievadu ekspluatācija. (IMO 7.04.- 1.4.1.9.; 1.5.2.; IMO 7.02.- 1.3.3.12.; 1.4.1.1.)	10	12	10	12
9. Speciālās sistēmas: tankeru kravu sistēmas; attīrīšanas sistēmas un gāzu izvadu sistēmas; šķidro kravu apsildīšanas sistēma; kravu tilpņu mazgāšanas sistēmas; inerto gāzu sistēma.	6	6	6	6
4. Daļa	0	0	0	0
1. Kuģu saldētājiekārtas: atdzesēšanas veidi; saldētājmašīnu darba cikli; saldēšanas aģenti un aukstumnesēji. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; IMO 7.02.- 1.2.5.1.)	4	12	4	12
2. Saldēšanas mašīnas: principiāla shēma vienpakāpju mašīnai; principiāla shēma divpakāpju un kaskādes tipa mašīnām. (IMO 7.04.- 1.4.3.3.; IMO 7.02.- 1.2.5.1.)	4	8	4	8
3. Kuģu saldētājiekārtu kompresori: amonjaka; freona. (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; IMO 7.02.- 1.2.5.1.)	2	6	2	6
4. Saldēšanas iztvaicēšanas kameras (IMO 7.04.- 1.4.1.6.; IMO 7.02.- 1.2.5.1.)	2	0	2	0
5. Siltumapmaiņi, palīgaparātūra un izolācijas materiāli (IMO 7.04.- 1.4.1.6.)	2	7	2	7
6. Termoregulējošie vārsti (IMO 7.04.- 1.4.1.6.)	2	0	2	0
7. Mazās saldētājiekārtas (IMO 7.02.- 1.2.5.1.)	2	4	2	4
8. Darba režīma regulēšana un saldētājiekārtas apkalpošana (IMO 7.04.- 1.4.3.3.; IMO 7.02.- 1.2.5.1.)	4	4	4	4
9. Dažādu degvielu veidu izmantošana kuģu ekspluatācijas apstākļos. Oglūdeņraža veidi, flotes degvielu standartizācija, degvielu parametri to ietekme uz ekspluatāciju, degvielu apstrādes iespējas kuģu ekspluatācijas apstākļos. (IMO 7.02- 1.2.6.1.; 1.2.6.2.; 1.2.6.4.; 1.3.3.3.) Alternatīvās degvielas. Degvielas ar zemu uzliesmošanas temperatūru, to fizikālās un ķīmiskās īpašības, pielietošana uz kuģiem. Dzinēju ekspluatācijas īpatnības.	6	6	6	6
10. Elļošanas materiāli, šķidro elļu veidi, ziedes, monolītmēres. Sastāvs, uzdevumi, parametri un īpašības. Smērvielu ekspluatācijas parametri (IMO, CIMAC, u. c. prasības), apstrādes iespējas kuģu ekspluatācijas apstākļos. (IMO 7.02- 1.2.1.1.; 1.2.6.4.; 1.3.3.3.)	6	6	6	6
11. Ūdens ieguve, apstrāde, izmantošana kuģa ekspluatācijas apstākļos, galvenie parametri. Tehnisko šķidrumu izmantošana (ugunsdzēsību putu koncentrāti, maisījumi, specifisko ķīmisko reaģentu/tīrītāju utt.) pielietošana kuģa ekspluatācijas apstākļos. (IMO 7.02- 1.3.3.17.; 1.3.3.18.; 1.3.3.19.; 1.3.3.20; 1.2.6.3.)	6	4	6	4
Kopā:	140	140	140	140

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas. 1) Izprot mašīntelpas sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipus, tostarp zināšanas par palīgmehānismiem, dažādiem sūkņiem, gaisa kompresoru, separatoru, saldūdens iegūšanas iekārtu, siltummaini, saldēšanas, gaisa kondicionēšanas un ventīlēšanas sistēmu, stūres mehānismu, eļļas, degvielas un dzesēšanas sistēmu šķidrumu plūsmu un īpašībām un klāja mehānismiem. 2) Izprot sūkņēšanas un cauruļvadu sistēmu, tostarp to vadības sistēmu, darbības raksturojumiem, kā arī sūkņēšanas sistēmu darbību ikdienas sūkņēšanas operācijām un sateču ūdens, balasta un kravas sūkņēšanas sistēmu darbināšanu. 3) Izprot saldēšanas iekārtas un saldēšanas ciklus. 4) Pārzina degvielu un smērvielu fiziskās un ķīmiskās īpašības, to izejvielas, ieguves metodes, īpašības. 5) Pārzina un spēj pielietot ekspluatācijas materiālus un to standartus, klasifikatorus, specifikācijas. 6) Spēj noteikt ekspluatācijasmateriālu īpašības un prognozēt to resursu un ietekmi uz mehānismiem/sistēmām.	Metodes: patstāvīgais darbs, praktiskie darbi ar datorsimulatoru, rezultātu prezentēšana, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji: 1) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par mašīntelpas sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipiem. 2) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par sūkņēšanas un cauruļvadu sistēmu. 3) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par saldēšanas iekārtām un saldēšanas cikliem. 4) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par degvielu un smērvielu fiziskām un ķīmiskām īpašībām. 5) Pārzināt ekspluatācijas materiālu izmantošanu kuģa ekspluatācijas apstākļos.
Prasmes. 1) Spēj veikt sagatavošanās, darbināšanas, defektu konstatēšanas un nepieciešamos pasākumus, lai novērstu bojājumu radīšanu citiem mehānismiem vai vadības sistēmām primārajiem palīgdzinējiem un ar tiem saistītajām sistēmām. 2) Pārzina prasības attiecībā uz eļļainā ūdens separatoriem (vai līdzīgām iekārtām) un to darbināšanu. 3) Spēj lasīt cauruļvadu, hidrauliskās un pneimatiskās shēmas. 4) Spēj identificēt kuģu sistēmas, pielietot un analizēt sistēmu shēmas. 5) Spēj definēt kuģu palīgmehānismu un sistēmu raksturlielumus un kritiski analizēt parametrus. 6) Spēj definēt palīgmehānismu un sistēmu defektus pēc izmaiņām parametru vērtībās. 7) Pārzina mehānismu, tostarp sūkņu un cauruļvadu sistēmu ekspluatāciju un tehnisko apkopi. 8) Spēj patstāvīgi izmantot apgūto teoriju par ekspluatācijas materiālu pielietošanu, izmantošanu, apstrādes metodēm, kuģu ekspluatācijas apstākļos.	Metodes: patstāvīgais darbs, praktiskie darbi ar datorsimulatoru, laboratorijas darbi, rezultātu prezentēšana, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji: 1) Spēj patstāvīgi praktiski izmantot apgūto teoriju par sagatavošanos, darbināšanu, defektu konstatēšanu un nepieciešamo pasākumu veikšanu, lai novērstu bojājumu radīšanu citiem mehānismiem vai vadības sistēmām. 2) Pārzina prasības attiecībā uz eļļainā ūdens separatoriem un to darbināšanu. 3) Spēj lasīt cauruļvadu, hidrauliskās un pneimatiskās shēmas. 4) Spēj patstāvīgi identificēt kuģu sistēmas, pielietot un analizēt sistēmu shēmas. 5) Spēj patstāvīgi definēt kuģu palīgmehānismu un sistēmu raksturlielumus, un kritiski analizēt parametrus. 6) Spēj patstāvīgi definēt palīgmehānismu un sistēmu defektus pēc izmaiņām parametru vērtībās. 7) Izprot kuģa mehānismu un sistēmu tehniskās apkopes un tehnisko šķidrumu izmantošanas principus.

Kompetences. Spēj demonstrēt savu kompetenci atbilstoši STCW konvencijas Kodeksa A-III/1 un A-III/2 sadaļas prasībām: 1) Darbināt galvenās spēka iekārtas un palīgmehānismus, un saistītās vadības sistēmas. 2) Darbināt degvielas, eļļošanas, balasta un citas sūkņēšanas sistēmas, un ar tām saistītās vadības sistēmas. 3) Kuģa mehānismu un iekārtu tehniskā apkope un remontdarbi. 4) Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus. 5) Vadīt degvielas un balasta operācijas. 6) Spēj patstāvīgi analizēt kuģa ekspluatācijas materiālu izmantošanas lietderību, saderību, lai sasniegtu maksimāli izdevīgāko ekonomisko efektu.	Metodes: patstāvīgais darbs, praktiskie darbi ar datorsimulatoru, rezultātu prezentēšana, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji: 1) Mehānismu uzbūve un darbība ir saprotama un tiek paskaidrota, izmantojot zīmējumus/norādījumus. 2) Darbības tiek plānotas un veiktas saskaņā ar pieņemtajiem noteikumiem un procedūrām, lai nodrošinātu darbību drošumu un novērstu jūras vides piesārņošanu. 3) Tiek ātri atklātas novirzes no normas un mehānismu darbības traucējumi, un tiek noteikti pasākumi, lai nodrošinātu kuģa un iekārtas vispārējo drošību, ņemot vērā dominējošos apstākļus un nosacījumus. 4) Darbību plānošana un sagatavošana ir piemērota energoiekārtu konstrukcijas parametriem un pārgājiena vajadzībām. 5) Degvielas un balasta operācijas atbilst ekspluatācijas prasībām un tiek veiktas tādā veidā, lai novērstu jūras vides piesārņošanu. 6) Spēja patstāvīgi formulēt un kritiski analizēt ar ekspluatācijas materiālu izmantošanu saistītas problēmas.
---	--

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgais darbs	20
Praktiskie darbi ar datorsimulatoru un rezultātu prezentēšana	25
Laboratorijas darbi	15
Noslēguma pārbaudījums	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	2.0	14.0	14.0	0.0	*		
2.	2.0	14.0	14.0	0.0	*		
3.	3.0	22.0	22.0	0.0	*		
4.	3.0	20.0	20.0	0.0		*	