



VSIA "Latvijas Jūras administrācija" Jūrnieku reģistrs

Adrese: Katrīnas iela 2a, Rīga LV-1045, Latvija. Tālr.: +371 67099419. E-pasts: jr@lja.lv



APSTIPRINU:

VSIA "Latvijas Jūras administrācija"

Jūrnieku reģistra vadītājs

J. Spridzāns

Profesionālās izglītības standartprogramma

"Kuģu mehāniķu vadības līmeņa programma (ar grozījumiem)"

(Minimālās prasības programmas saturam, noformēšanai un īstenošanai)

[Izglītības iestādes nosaukums nominatīvā]

APSTIPRINU

[izglītības iestādes direktors]

Jūras transports

30P 525 06 1

Profesionālās izglītības programmas veids	Profesionālās pilnveides izglītības programma
Profesionālās izglītības programmas nosaukums	Kuģu mehāniķu vadības līmeņa programma (ar grozījumiem)
Prasības attiecībā uz iepriekš iegūto izglītību	Apgūta profesionālās vidējās vai īsā cikla profesionālās augstākās izglītības programma un saņemts „Sardzes mehāniķis uz kuģiem ar galvenā dzinēja jaudu 750 kW un lielāku” kompetences sertifikāts, kā arī 18 mēnešu darba pieredze sardzes mehāniķa amatā uz kuģiem ar galvenā dzinēja jaudu 750 kW un lielāku
Profesionālās izglītības programmas īstenošanas ilgums un apjoms	832 stundas
Izglītības dokuments, kas apliecina profesionālās izglītības programmas apguvi	Apliecība par profesionālās pilnveides izglītību

SASKAŅOTS

Izglītības un zinātnes ministrija

[personas amats]

[personas paraksts un tā atšifrējums]

[datums]

2024

Dokuments parakstīts elektroniski ar drošu elektronisko parakstu un satur laika zīmogu

Saturs

Programmas apraksts.....	3
Mācību plāns	5
Mācību priekšmetu apraksti	6
1. Kuģa dīzeļdzinēji un propulsijas sistēmas.....	6
2. Kuģa tvaika turbīnas un propulsijas sistēmas.....	13
3. Kuģa gāzes turbīnas un propulsijas sistēmas.....	17
4. Kuģa palīgmehānismi un sistēmas	18
5. Termodinamika.....	21
6. Lietišķā mehānika.....	25
7. Elektrotehnika un elektronika.....	27
8. Vadības mehānika un automātika.....	32
9. Kuģu remonta tehnoloģijas un kuģu menedžments.....	40
10. Kuģa uzbūve un teorija.....	44
11. Jūras tiesības.....	48
12. Kuģošanas dekarbonizācija, energoefektivitāte un vides aizsardzība	50
13. Informācijas un autonomās kuģošanas tehnoloģijas	55
Programmas īstenošanai nepieciešamie materiālie līdzekļi	58
Pedagogu profesionālā kvalifikācija	59

Programmas apraksts

Profesionālās pilnveides izglītības programmas mērķis

Izglītības procesā pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes, nodrošinot profesionālas kompetences atbilstību 1978.gada Starptautiskās konvencijas par jūrnieku sagatavošanu un diplomēšanu, kā arī sardzes pildīšanu ar turpmākajiem grozījumiem (STCW konvencija) un tās kodeksa A-III/2. standarta, atbilstošā profesijas standarta, IMO paraugkursa 7.02 “*Chief engineer officer and second engineer officer*” un citu profesionālo izglītību reglamentējošo normatīvo aktu, kā arī aktuālajām nozares prasībām.

Profesionālās pilnveides izglītības programmas uzdevumi (sasniedzamie rezultāti):

Izglītības procesā dot iespējas apgūt šādas zināšanas, prasmes un kompetences:

1. Vadīt galvenās enerģētiskās iekārtas un palīgmehānismu ekspluatāciju;
2. Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus;
3. Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galvenās enerģētiskās iekārtas un palīgmehānismu drošu darbību;
4. Organizēt un vadīt degvielas, eļļas, balasta un citas pārsūkņēšanas operācijas, tostarp sašķidrinātās dabasgāzes bunkurēšanas operācijas;
5. Lietot profesionālo terminoloģiju angļu valodā;
6. Vadīt elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju;
7. Vadīt elektrisko un elektronisko iekārtu defektu atklāšanu un normāla ekspluatācijas stāvokļa atjaunošanu;
8. Vadīt drošus un efektīvus tehniskās apkopes un remonta;
9. Atklāt un identificēt mehānismu nepareizas darbības cēloņus un novērst defektus;
10. Nodrošināt darba drošības prasību ievērošanu;
11. Kontrolēt kuģa galsveri, sānsveri, noturību un slodzi uz korpusu;
12. Pārraudzīt un kontrolēt ekspluatācijas, apkopes un remonta pasākumu atbilstību normatīvo aktu un cilvēku dzīvības un jūras vides aizsardzības, kā arī energoefektivitātes prasībām;
13. Pārzināt kuģošanas dekarbonizācijas pamatprincipus, aktuālo alternatīvo kuģu degvielu veidus, to priekšrocības un trūkumus;
14. Nodrošināt kuģa, tā apkalpes un pasažieru drošību un aizsardzību, kā arī uzturēt darba kārtībā glābšanas, ugunsdzēsības un citas drošības sistēmas;
15. Izstrādāt ārkārtas rīcības un bojājumu novēršanas plānus, kā arī rīkoties ārkārtas situācijās;
16. Izprast kuģu datoru, datortīklu, serveru un perifērijas iekārtu uzbūves un darbības pamatprincipus, kā arī to nozīmi un pielietojumu kuģa ekspluatācijā;
17. Piemērot kiberdrošības principus kuģa un u.c. datoru un datortīklu ekspluatācijā, identificēt apdraudētās kuģa/krasta informācijas sistēmas un kiberapdraudējuma riskus un rīkoties atbilstoši ārkārtas rīcības plānam kiberapdraudējuma vai datortīkla kļūmes gadījumā;
18. Identificēt kļūmes datortīklu darbībā un tās novērst sadarbībā ar krasta personālu;
19. Izprast mākslīgā intelekta darbības pamatprincipus un tā pielietojanas jomas jūrniecībā, tostarp uz kuģiem, kā arī lielo datu būtību un nozīmi kuģu ekspluatācijā;

20. Izprast autonomās kuģošanas pamatprincipus un attīstības virzienus, pārzināt aktuālās tehnoloģijas un normatīvo regulējumu, kā arī prast nosaukt un pamatot priekšrocības un trūkumus.

Profesionālās pilnveides izglītības programmas apguves kvalitātes novērtēšana

Izglītojamie, kuri apguvuši šo izglītības programmu un ieguvuši nepieciešamo zināšanu un prasmju vērtējumu "ieskaitīts" katrā mācību priekšmetā, saņem apliecību par profesionālās pilnveides izglītību, atbilstoši spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem.

Katra mācību priekšmeta ietvaros izglītojamais kārto noslēguma pārbaudījumu. Par mācību priekšmeta sekmīgu apguvi atbildīgais pasniedzējs (instruktors) veic ierakstu izglītojamā ieskaīšu lapā. Ieskaīšu lapas viens eksemplārs glabājas izglītības iestādē, otrs eksemplārs – pie izglītojamā. Ja izglītojamais vienu vai vairākus priekšmetus ir apguvis citā izglītības iestādē, šajā iestādē ir jāglabā ieskaīšu lapas atsevišķs eksemplārs.

Profesionālās pilnveides izglītības programmas īstenošana

Atbilstoši programmas mācību plānam mācību process tiek organizēts pa priekšmetiem. Izglītojamais ir tiesīgs izvēlēties sev vispiemērotāko priekšmetu apguves secību, ievērojot izglītības iestādes sastādīto mācību grafiku.

Maksimālais programmas apguves ilgums ir 3 (trīs) gadi, kuru laikā izglītojamam ir jāapgūst visi programmā paredzētie mācību priekšmeti (832 stundu apjomā). Ja kopš atsevišķa priekšmeta apguves ir pagājuši vairāk nekā trīs gadi, izglītojamais ieskaiti attiecīgajā priekšmetā kārto atkārtoti.

Mācību priekšmeti var tikt apgūti dažādās izglītības iestādēs, kuras īsteno minēto programmu (izglītības iestādei norīkojot izglītojamo vai izglītojamajam vienojoties ar izglītības iestādi par attiecīgo mācību priekšmetu apguvi citā izglītības iestādē).

Katrā mācību priekšmetā tiek iekļauta arī ar mācību saturu saistītā jūrniecības terminoloģijas apguve angļu valodā. Mācību priekšmetos, kur tas piemērojams, tiek iekļauta arī ar dažādām kuģu inspekcijām saistītā informācija, piemēram, SIRE, CDI u.c. prasības.

Tālākās izglītības iespējas

Turpināt izglītību augstākās izglītības iestādēs.

Mācību plāns

Profesionālie mācību priekšmeti	Pārbaudījuma veids	Stundas		
		Teorija	Praktiskās mācības	Kopā
1.	2.	3.	4.	5.
1. Kuģa dīzeļdzinēji un propulsijas sistēmas				84
2. Kuģa tvaika turbīnas un propulsijas sistēmas		40	40	80
3. Kuģa gāzu turbīnas un propulsijas sistēmas		2	18	20
4. Kuģa palīgmehānismi un sistēmas				42
5. Termodinamika				72
6. Lietišķā mehānika				53
7. Elektrotehnika un elektronika				96
8. Vadības mehānika un automātika				96
9. Kuģu remonta tehnoloģijas un kuģu menedžments				80
10. Kuģa uzbūve un teorija				49
11. Jūras tiesības				56
12. Kuģošanas dekarbonizācija, energoefektivitāte un vides aizsardzība				48
13. Informācijas un autonomās kuģošanas tehnoloģijas				56
Kopā				832

[amats, paraksts un paraksta atšifrējums] *

*paraksta par mācību plāna izstrādi atbildīgā persona.

Mācību priekšmetu apraksti

1. Kuģa dīzeļdzinēji un propulsijas sistēmas

Apjoms stundās: 84

Teorija _____ stundas
Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģa dīzeļdzinējiem un propulsijas sistēmām, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Vadīt galvenās enerģētiskās iekārtas un palīgmehānismu ekspluatāciju;
- Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus;
- Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galvenās enerģētiskās iekārtas un palīgmehānismu drošu darbību;
- Organizēt un vadīt degvielas, eļļas, balasta un citas pārsūkņēšanas operācijas, tostarp sašķidrinātās dabasgāzes bunkurēšanas operācijas;
- Pārzināt aktuālo alternatīvo kuģu degvielu veidus, to priekšrocības un trūkumus.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Spēki un momenti, kas darbojas uz dīzeļdzinēju				
1.1.	Statiskās un dinamiskās slodzes, spriegumi, ierobežojumi dīzeļdzinēja mezgliem un detaļām.	2			
1.2.	Spēki, spēku pāri un momenti, kas jāņem vērā, projektējot šādas divtaktu un četraktu dzinēju daļas: kloķvārpstas, pamatrāmji, pamati, krustgalvji u.c.	2			
1.3.	Nelīdzsvarotie gāzu un inerces spēki, spēku pāri un momenti saistībā ar spararatiem, pretsvariem, pirmās un otrās kārtas inerces spēku līdzsvarošanu un korpusa vibrāciju.	2			
1.4.	Faktori, kas izraisa griezes svārstības un kritisko apgriezienu kaitīgas iedarbības mazināšanas vai novēršanas metodes	2			
2.	Kuģu dīzeļdzinēju un saistīto mehānismu konstruktīvie elementi un vadības sistēmas				
2.1.	Dīzeļdzinēju detaļu izgatavošanas metodes: metināšana, kalšana, kompozītmateriālu izmantošana, plazmas uzsmidzināšana, lāzera stiprināšana, keramikas un citu specifisko materiālu izmantošana.	2			
2.2.	Dīzeļdzinēja konstruktīvo elementu uzbūve un izgatavošanas materiāli (pamatrāmīši un tā savienojums ar pamatu, tostarp skrūves un to izvietojums, statnes un statņu bloki, enkurskrūves	3			

	un to izvietojums, caurpūtes gaisa telpu, cilindru bloka un cilindru galvu izvietojums uz A-tipa rāmja, pamatgultņu vāku stiprinājumi, virzuļa kāta blīvslēga mezgls, turbokompresoru un gaisa dzesētāju izvietojums u.c.).				
2.3.	Dīzeļdzinēja kustīgo detaļu un pārneselementu uzbūve un izgatavošanas materiāli (kloķvārpsta, pamatgultnis, atturētais gultnis, virzuļa kāts, krustgalvis un tā gultnis, krustgalvja vadotnes un vadkurpes, pamatrāmja, kļūda un krustgalvja gultņu eļļošana, sadales vārpstas piedziņas mehānisms, zobratu/ķēdes pārvads, sadales vārpstas gultņi u.c.).	3			
2.4.	Dīzeļdzinēja degvielas iesmidzināšanas aparatūras konstruktīvo elementu uzbūve un izgatavošanas materiāli (augstspiediena degvielas sūkņi, tostarp ar "common rail" sistēma, elektroniskā iesmidzināšanas sistēma, degvielas sprauslas, sprauslu regulēšana un uzstādīšana, degvielas padeves brīža regulēšana (<i>variable injection timing</i>) u.c.).	3			
2.5.	Dīzeļdzinēja degkameras konstruktīvo elementu uzbūve un izgatavošanas materiāli (cilindra galva, tās aprīkojums un dzesēšana, virzulis, degkameras ģeometrija, izplūdes vārsti un to dzesēšana u.c.).	3			
2.6.	Dīzeļdzinēja virzuļa gredzenu uzbūve un izgatavošanas materiāli, to sadarbība ar cilindra čaulu un pielietoto eļļošanas sistēmu (virzuļa gredzenu un čaulas materiāls, izgatavošanas metodes, cilindru eļļošana un tās mehānisms u.c.).	3			
2.7.	Dīzeļdzinēja sistēmu darbības vadības mehānisms (palaišanas un reversa sistēmas, dzesēšanas sistēmas, eļļošanas sistēmas, degvielas sistēmas, turbopūtes un izplūdes gāzu sistēmas, drošības sistēmas, ārkārtas vadības sistēmas u.c.).	3			
2.8.	Gāzes un divdegvielu dzinēju attīstības vēsture. Gāzu un citu viegli uzliesmojošu degvielu izmantošana kuģa dzinējos, to veidi, priekšrocības un trūkumi, ietekme uz dzinēja darbības parametriem (dabaszāze, metanols, amonjaks u.c.). IGF kodeksa prasības.	2			
2.9.	Divtaktu un četraktu divdegvielu dīzeļdzinēju iedalījums, konstruktīvās atšķirības, tostarp cilindra ģeometrija, degvielas (gāzes) padeves un sadales, eļļošanas un ventilācijas sistēma, drošības aprīkojums. Degvielas nomaņas stratēģija dzinēja ekspluatācijas laikā. Esošu dīzeļdzinēju modernizācija darbam ar dabaszāzi vai citu alternatīvu degvielu. Sertifikācija.	3			
3.	Degvielu un smērvielu fizikālās un ķīmiskās īpašības				
3.1.	Naftas produkti un to ražošana no jēlnaftas, to fizikālās, ķīmiskās un ekspluatācijas īpašības. Dabaszāzes sastāvs, fizikālās un ķīmiskās īpašības, bīstamības faktori, iegūšana, sašķidrināšana, transportēšana.	3			
3.2.	Divdegvielu dzinēju ekspluatācijas īpatnības: dzinēja darba parametru izmaiņas, ietekme uz emisijām, dzinēju degvielas sadegšanas raksturlielumi, detonācija, dzinēju jauda un lietderības koeficients. Dabaszāze sadedzināšana dzinējos un tvaika katlos. Dabaszāzes siltumspēja.	3			

3.3.	Degvielu un smēreļļu īpašības. Ar gāzi darbināmu dzinēju smēreļļu īpašības.	3			
3.4.	Degvielu un eļļu kvalitātes pastāvīgas kontroles nozīme un piemērošana mehānismu ekspluatācijā.	3			
3.5.	Procedūras degvielas un eļļas kvalitātes rādītāju pārbaudei, tostarp viskozitāte, ūdens saturs, blīvums, sastingšanas temperatūra, sārmainības skaitlis (TBN), mikrobioloģiskais un cits piesārņojums.	3			
3.6.	Degvielas un eļļas laboratorijas aprīkojums, pārbaudāmās īpašības, analīžu rezultātu interpretēšana un izmantošana ekspluatācijas grafikā.	3			
3.7.	Procedūras, kas jāveic piesārņošanas gadījumos ar ūdeni, degvielu eļļā, cietiem piemaisījumiem un citiem piesārņotājiem, kā arī nepieļaujamie piesārņošanas rādītāji un iespējamās sekas.	3			
3.8.	Degvielas un eļļas piesārņošanas ar mikrobioloģiskiem organismiem cēloņi, simptomi, kaitīgums un to novēršanas metodes.	3			
3.9.	Bunkurēšanas procedūras un kārtība un to ievērošanas svarīgums. Sašķidrinātās dabasgāzes (SDG) bunkurēšanas veidi un metodes. Spiediena zudumi un ar tiem saistītie tvaika veidošanās procesi cauruļvados, pārsūknējot SDG/ piepildot tankus. Bunkurēšanas cauruļvadu sagatavošana bunkurēšanai, iztukšošana un inertēšana. Normāla gāzes spiediena noturēšanas metodes tanka kupolā.	3			
3.10.	Centrbēdzes separatora darbību un attīrīšanas kvalitāti ietekmējošo faktoru analīze.	3			
3.11.	Kuģa degvielu sajaucēja un alternatīvas degvielas apstrādes līdzekļu funkcijas un darbības principi.	3			
4.	Degvielas padeves un iesmidzināšanas sistēma				
4.1.	Degvielas smidzināšanas un padeves, kā arī gaisa turbulences svarīgums, tās optimālai sadegšanai dīzeļdzinējā.	3			
4.2.	Tipiskie iesmidzināšanas spiedieni un viskozitātes dažādiem degvielas veidiem.	3			
4.3.	Dabasgāzes padeves iekšdedzes dzinējā tehniskie risinājumi (zema un augsta spiediena sistēmas), palīgdegvielas (<i>pilot fuel</i>) padeve.	3			
4.4.	Degvielas sūkņu, sadales vārpstu un sprauslu atšķirības pie dažādiem degvielas veidiem un to pamatojums.	3			
4.5.	Pastāvīga un mainīga degvielas padeves brīža regulēšanas sistēmu atšķirība, norādot materiālus, galvenās detaļas, parasto degvielas sūkņu tipu ekspluatācijas un regulēšanas metodes.	3			
4.6.	Prasību salīdzināšana degvielas iesmidzināšanai mazo, vidējo un lielo apgriezīnu dīzeļdzinējos, tostarp iepriekšēja iesmidzināšana un priekškameras.	3			
4.7.	Parastie ekspluatācijas traucējumi, to pazīmes un sadegšanas problēmas, norādot attiecīgas regulēšanas, tai skaitā degvielas padeves brīža regulēšanas metodes.	3			

4.8.	Degvielas iesmidzināšanas sistēmas uzturēšana un testēšana no veselības un drošības viedokļa.	3			
4.9.	Normālas darbības raksturlielumi: sprauslu dzesēšanai; viendegvielas un divdegvielu sistēmām (augstas/vidējās viskozitātes degvielas, gāze).	3			
4.10.	Atmosfēras piesārņošana no degvielas sadegšanas dīzeļdzinējos un tās samazināšanas metodes (SO_x , NO_x , metāna noplūde (<i>methane slip</i>) u.c.).	3			
5.	Dzinēja eļļošana				
5.1.	Dīzeļdzinēja eļļošanas sistēmu sastāvdaļas un darbības principi	3			
5.2.	Dīzeļdzinēja eļļu tipi, īpašības un pielietošanas jomas. Divdegvielu (gāzes) dzinējos lietojamo eļļu īpašības.	3			
5.3.	Dīzeļdzinēja eļļas piesārņošana un īpašību pasliktināšanās: piesārņošanas avoti, veidi un ietekme uz eļļas kvalitāti un īpašībām; tipiskās eļļas testēšanas un apstrādes metodes; testēšanas rezultātu interpretēšana un korektīvie pasākumi.	3			
5.4.	Eļļas padeve dīzeļdzinējos, norādot plūsmas virzienus, tipiskās atstarpes un normālas ekspluatācijas parametrus, īpaši: vadsliedēm un krustgalvja gultņiem zemapgriezienu dīzeļdzinējos; augšējiem kļauņa gultņiem vidējo apgriezienu dzinējos; apakšējiem kļauņa gultņiem; pamatgultņiem; sadales vārpstas pievadām u.c.	3			
6.	Dzinēju dzesēšana				
6.1.	Dīzeļdzinēja dzesēšanas sistēmu sastāvdaļas un darbības principi (tostarp LT, HT kontūri). Iespējamās problēmas dīzeļdzinēja ūdens dzesējamajās telpās.	3			
6.2.	Dīzeļdzinēja dzesēšanas ūdens apstrādes metodes un kvalitātes kontrole. Dzesēšanas ūdens raksturlielumu ierobežojumi normālas ekspluatācijas laikā. Dzesēšanas šķidruma izvēle, dažādu dzesēšanas metožu priekšrocības un trūkumi.	3			
6.3.	Dzesēšanas ūdens parametru neatbilstības normai interpretācija un nepieciešamo novēršanas pasākumu noteikšana. Dzesēšanas ūdens piesārņošanas avoti un veidi. Nepieciešamo ķīmikāliju rezerves noteikšana.	3			
6.4.	Iespējamo procedūru, ko varētu piemērot dzesēšanas ūdens piesārņojuma neitralizēšanai, salīdzinājums.	3			
6.5.	Zemu un vidēju apgriezienu dzinēju daļu dzesēšanas metodes un normālās ekspluatācijas parametri: virzuļi, izplūdes vārsti, cilindri, turbokompresori, cilindru galvas.	3			
6.6.	Dīzeļdzinēja termiskā lietderības koeficienta uzturēšanas svarīgums un dzinēja daļējas termiskās slodzes novērtēšana	3			
7.	Caurpūte un paaugstinātā spiediena caurpūte				
7.1.	Caurpūtes un paaugstinātā spiediena caurpūtes un izplūdes sistēmas darbība.	3			
7.2.	Caurpūtes nepieciešamība dīzeļdzinējos. Dažādu caurpūtes veidu salīdzinājums.	3			
7.3.	Saspiestā gaisa padeves metodes sadegšanai dīzeļdzinējā, to novērtējums.	3			

7.4.	Turbokompresoru veidi un darbības principi. Prasības turbokompresoru eļļošanai un dzesēšanai. Turbokompresoru tipiskie defekti un bojājumi, kā arī pasākumi, kas jāveic šādos gadījumos.	3			
7.5.	Gāzveida degvielas padeve dzinējā caur caurpūtes sistēmu.	3			
8.	Palaišana un reversēšana				
8.1.	Dīzeļdzinēja iedarbināšanas un reversēšanas sistēmas darbības princips. Galveno dzinēju, dīzeļģeneratoru un avārijas dīzeļģeneratoru iedarbināšanas procedūras.	3			
8.2.	Iedarbināšanas prasības/secības galvenajiem dīzeļdzinējiem, kuri griež fiksētā un mainīgā soļa dzenskrūves pa tiešo vai caur reduktoru.	3			
8.3.	Tipiskās galveno dzinēju manevrēšanas un reversa sistēmas. Galveno dzinēju reversēšanas metodes.	3			
8.4.	Dīzeļdzinēja iedarbināšanas un manevrēšanas sistēmas defekti un pasākumi to novēršanai.	3			
8.5.	Dīzeļdzinēju izmantošanas par kuģu galvenajiem dzinējiem dažādas metodes un to salīdzinājums, tostarp: zemapgriezienu un vidējo apgriezienu reversīvie dzinēji, kas darbojas pa tiešo uz dzenskrūvi; reversīvie un nereversīvie vidējo apgriezienu dzinēji, kas darbojas uz fiksētā soļa dzenskrūvi caur sajūgu un reduktoru; reversīvie un nereversīvie vidējo apgriezienu dzinēji, kas darbojas uz mainīgā soļa dzenskrūvi caur sajūgu un reduktoru; dīzeļelektriskā piedziņa.	3			
9.	Dīzeļdzinēju darbības kontrole un drošība				
9.1.	Dīzeļdzinēju drošības sistēmas un to darbības principi.	3			
9.2.	Ugunsgrēki utilizācijas katlos: utilizācijas katla uzbūve un ekspluatācijas faktori, kas izraisa ugunsgrēkus; sodrēju un ūdeņraža ugunsgrēku rašanās cēloņi; utilizācijas katlu ugunsgrēku iespējamās sekas; regulārie tīrīšanas un pārbaudes kritēriji; ugunsgrēka pazīmes; ugunsgrēka ierobežošanas un dzēšanas pasākumi; utilizācijas katla izolēšanas riski.	3			
9.3.	Ugunsgrēki caurpūtes gaisa zemvirzuļu telpās: faktori, kas izraisa ugunsgrēkus zemvirzuļu caurpūtes gaisa telpās; ugunsgrēku iespējamās sekas; ugunsgrēku atklāšanas, aizsardzības un dzēšanas ierīces; regulārie tīrīšanas un pārbaudes kritēriji; ugunsgrēka pazīmes; ugunsgrēka ierobežošanas un dzēšanas pasākumi.	3			
9.4.	Sprādzieni saspīestā gaisa sistēmās: sprāgstošo maisījumu izveidošanās principi; sprādziena saspīestā gaisa sistēmā iespējamība; sprādzienu iespējamās sekas; regulārie saspīestā gaisa sistēmas novērtēšanas kritēriji, lai samazinātu/novērstu sprādzienus; sprādzienu risku samazināšana/novēršana ar aizsardzības ierīcēm.	3			
9.5.	Sprādzieni dīzeļdzinēju karteros un reduktoros: faktori un notikumu secība, kas var izraisīt sprāgstošas eļļas miglas izveidošanos; primāro un sekundāro sprādzienu izraisīšana karteros un reduktoros; ugunsgrēku iespējamās sekas; atklāšanas un aizsardzības ierīces; sprādziena riska samazināšana; “karsto punktu” un sprāgstošas atmosfēras	3			

	rašanās pazīmes; pasākumi, kas jāveic potenciāli sprāgstošas atmosfēras dīzeļdzinējos un divdegvielu (<i>dual fuel</i>) dzinējos atklāšanas gadījumā.				
9.6.	Dīzeļdzinēja maksimālo apgriezību pārsniegšanas cēloņi un sekas, to novēršanas pasākumi.	3			
9.7.	Drošības ierīču darbība: eļļas miglas detektori un to testēšanas procedūras; pretsprādzību drošības vārsti; kartera ventilācijas sistēmas; kartera ventilatori.	3			
10.	Dīzeļdzinēja ārkārtas vadība				
10.1.	Dīzeļdzinēja ārkārtas vadības sistēmas sastāvdaļas un darbības princips.	3			
10.2.	Dīzeļdzinēja ārkārtas vadības procedūras, tostarp, ja bojāts sajūgs.	3			
11.	Jaudas raksturlielnes un diagrammas				
11.3.	Galvenā dzinēja jaudas raksturlielnes un to raksturīgie punkti (<i>engine layout curve, propeller curve, propeller design point</i> u.c.). Dzinēja darbības režīmu un jaudu ietekmējošie faktori.	3			
11.4.	Jaudas rezerve apauguša korpusa (<i>fouled hull</i>) gadījumā, jūras apstākļos (<i>sea margin</i>) un smagas dzenskrūves (<i>heavy propeller</i>) gadījumā.	3			
11.5.	Ilgstošas ekspluatācijas jauda (<i>continuous service rating</i> jeb CSR), jaudas rezerve, ierobežojumi darbībai ilgstošā vai pārslodzes režīmā; īpatnējais degvielas patēriņš (SFOC); SFOC references apstākļos saskaņā ar standartu ISO 3046/1:2002 (vai jaunāku); SFOC precizēšana atkarībā no degvielas siltumspējas un vides apstākļiem, kas atšķiras no ISO noteiktajiem.	3			
12.	Dzenvārpstas un saistīto sistēmu uzbūve				
12.1.	Dzenvārpstas un tās sastāvdaļu uzbūve, izgatavošanas tehnoloģija un materiāli. Slodzes uz dzenvārpstu un tās gultņiem.	3			
12.2.	Vārpstas centrālās ass noteikšana. Novirzes ražošanas, uzstādīšanas un ekspluatācijas laikā. Plūdlīnijas izveidošanās centrēšanas rezultātā (<i>fair curve alignment</i>). Savienotājskrūves. Vārpstu pārbaudes.	3			
12.3.	Dzenvārpstu gultņi: slīdes gultņi, sekciju atturgultņi, rullīšu gultņi. Dzenvārpstas gultņu eļļošanas sistēmas un eļļas.	3			
12.4.	Dzenvārpstas blīvslēgu veidi, uzbūve, darbības principi un saistītās sistēmas.	3			
12.5.	Fiksēta un maināma soļa dzenskrūves. Fiksētā soļa dzenskrūvju montāžas metodes. Ierievja un bezierievja dzenskrūves. Dzenvārpstu izgatavošanas tehnoloģijas un materiāli.	3			
12.6.	Reduktori un sajūgi. Reversīvie reduktori. Elastīgie sajūgi. Pneimatiski/hidrauliski vadāmie sajūgi u.c. Sajūgu apkopes procedūras	3			
13.	Kuģa piedziņa ar diviem vai vairākiem galvenajiem dzinējiem				
13.1.	Dzinēju apgriezību skaitu izmaiņas nepieciešamības pamatojums.	3			

13.2.	Reduktoru darbības koncepcijas un šādu koncepciju priekšrocības un trūkumi: reduktoru izmantošana dzinēja izejas apgriezienu samazināšanai; evolventzobu reduktori; taisnzobu zobratu un skrūves reduktori.	3			
13.3.	Dzinēja atvienošanas no dzenvārpstas nepieciešamības pamatojums.	3			
Kopā:					84

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

2. Kuģa tvaika turbīnas un propulsijas sistēmas

Apjoms stundās: **80**
 Teorija _____ stundas
 Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģu tvaika turbīnām un propulsijas sistēmām, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Vadīt galveno dzinēju un saistīto sistēmu ekspluatāciju;
- Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus;
- Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galveno dzinēju un palīgmehānismu drošu darbību.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Galvenās tvaika turbīnas un reduktori				
1.1.	Galveno tvaika turbīnu un to palīgmehānismu konstruktīvās īpatnības un darbības principi: Konverģentās un konverģenti/diverģentās sprauslas un sprauslu gredzeni, impulsa un reaktīvās turbīnas, spiediena un ātruma kompaundešana, spiediena/ātruma diagrammas, optimālie lāpstiņu ātrumi, hibrīdlāpstiņas, lāpstiņu un citu komponentu izgatavošanas materiāli, turbīnas uzbūve, erozijas aizsargi, gultņi, atturgultņi turbīnas blīvējumi un blīvējuma tvaika sistēmas, atpakaļgaitas turbīnas, turbīnas korpusi, diafragmas, turbīnas ar tvaika starp pārkarsētāju, turbīnu balsti un to izplešanās.	3			
1.2.	Galveno turbīnu darbība: Trauksmes un apstādināšanas parametri uzsildīšana, normāla un avārijas ekspluatācija, apstādināšanas procedūras, turbīnas darbības parametri, secīga sprauslu darbība, rezonanse, kritiskais ātrums, vibrācija avārijas vadības sistēmas, rotora iztaisnošana.	3			
1.3.	Tvaika turbīnu reduktoru konstruktīvās īpatnības un materiāli: Vienpakāpes un divpakāpes reduktori, dubultoti (<i>V-veida</i>) evolventzobi, vien – un divratu zobpārvadi, planetārais reduktors, elastīgais sajūgs, sajūgs ar dobu vārstu un minimālo vibrāciju (<i>nodal drive</i>), taisnzobu ratu izgatavošanas paņēmieni.	3			
2.	Galvenās tvaika turbīnas propulsīvie raksturlielumi				
2.1.	Dzenskrūves raksturlielumi.	3			
2.2.	Dzenskrūves nominālie parametri.	3			
2.3.	Apaugušā korpusa, smagās dzenskrūves un citas robežlīknes.	3			

2.4.	Ilgstoša darbības jauda (CSR).	3			
2.5.	Ilgstošas darbības ierobežojumi.	3			
2.6.	Pārslodzes ierobežojumi.	3			
2.7.	Galvenās turbīnas iekārtas darba parametri un to analīze.	3			
3.	Galvenās tvaika turbīnas ekspluatācijas noteikumi				
3.1.	Individuālo turbīnu darbības parametri un cikla komponenti kuģa jūras izmēģinājumos.	3			
3.2.	Augstāk minēto parametru iegūšana un salīdzināšana trūkumu lokalizācijai.	3			
3.3.	Entalpijas samazināšanas tests turbīnas pārkarsētā tvaika sekcijā.	3			
3.4.	Posmu efektivitātes zudumu noteikšana: Noplūdes, berze aerodinamika, izmaiņas tvaika pārejas zonās.	3			
4.	Tvaika turbīnas propulsijas iekārtas ekspluatācija (apmācība uz trenāžiera)				
4.1.	Elektroapgādes sistēma, tās īpatnības un ekspluatācija.	3			
4.2.	Galvenā tvaika katla sagatavošana darbam: Pirmā tvaika katla iekurināšana, otrā tvaika katla iekurināšana, operācijas ar tvaika turboģeneratoriem.	3			
4.3.	Tvaika turbīnas ekspluatācija: Tvaika turbīnas sagatavošana darbam, manevrēšana ieejot osta un izejot no ostas, pilnas gaitas režīms, reversēšana, tvaika turbīnas izvešana no darba režīma.	3			
5.	Tvaika palīgturbīnas				
5.1.	Palīgturbīnu darba parametri, tostarp temperatūras un spiedieni.	3			
5.2.	Palīgturbīnu un palīgaprīkojuma izgatavošanas materiāli.	3			
5.3.	Kļūmes turbīnu darbības laikā, to simptomi, sekas un novēršanas iespējas.	3			
5.4.	Turbīnas sagatavošana darbam, uzsildīšana un izvešana no darba.	3			
5.5.	Tvaika palīgturbīnu tehniskā apkope.	3			
6.	Kuģu galvenie katli un barošanas sistēmas				
6.1.	Kuģu galveno tvaika katlu konstruktīvās īpatnības un materiāli: Galveno tvaika katlu tipi, uzbūves metodes katla armatūra un kolektora iekšēja apdare, ūdens cirkulācija, gāzu cirkulācija, darba parametri, balsti un izplēšanas, pārkarsētāji un to temperatūras kontrole, sodrēju nopūtējs, eknomaizeri, gaisa sildītāji, tvaika ģenerēšana ar tvaiku, sadegšanas process, degļi un sprauslas, vietējie un distances ūdens līmeņa rādītāji, drošības vārsti.	3			
6.2.	Kuģu galveno tvaika katlu barošanas sistēmas konstruktīvās īpatnības un materiāli: Galvenā tvaika barošanas sistēma, kondensatoru tipi, līmeņa kontrole, uzbūve, materiāli, balsti/pamati, darba parametri, vakuuma zudumi un noplūdes testēšana. Gaisa ežektoru, vakuuma sūkņi, kondensāta sūkņi, blīvējoša tvaika kondensatori, zema spiediena sildītāji, drenāžas dzesētāji, augstspiediena sildītāji, barošanas ūdens turbo sūknis, hidrauliska bilance, deaeratori.	3			

7.	Kuģa tvaika palīgkatli				
7.1.	Palīgkatlu tipi, armatūra, uzstādītās ierīces, dūmvadi un ūdens cirkulācijas nodrošināšanas metodes.	3			
7.2.	Prasības materiāliem katlu komponentu izgatavošanai.	2			
7.3.	Tipisko katlu uzbūve.	3			
7.4.	Katlu komponentu, iekļaujot armatūras un drošības ierīču darbības princips.	2			
7.5.	Tipiskā katla degvielas sistēma un tās elementi.	3			
7.6.	Tvaika katla degvielas sistēmas darbība un tehniskās apkopes procedūras.	3			
7.7.	Degšanas procesa kontrole un novērtēšana, kā arī prasības atbilstošai degšanai.	3			
7.8.	Tvaika katlu degļu tipi, degvielas smidzināšanas principi un degšana.	3			
7.9.	Sadegšanas kontroles un degvielas sistēmas aizsardzības, signalizācijas un avārijas apstādināšanas ierīces, to svarīgums un darbības principi.	3			
8.	Palīgtvaika sistēmas				
8.1.	Palīgtvaika sistēmas un to komponentu izkārtojums.	3			
8.2.	Sistēmas siltuma bilance.	2			
8.3.	Prasības sistēmas komponentu izgatavošanas materiāliem.	2			
8.4.	Sistēmas komponentu uzbūve un darbība.	3			
8.5.	Tvaika katla un sistēmas normālas ekspluatācijas temperatūras un spiedieni, un sekas to novirzēm no normas.	3			
8.6.	Kļūmju simptomi tvaika separators (<i>steam trap</i>), siltās kastēs, deaeratoros un kondensatoros.	3			
8.7.	Prasības piesārņojuma novēršanai starp sistēmām.	3			
9.	Tvaika palīgkatlu drošības vārsti				
9.1.	Prasības tvaika drošības vārstiem.	2			
9.2.	Konstrukcijas formāts, kuru izmanto tvaika drošības vārstiem.	2			
9.3.	Drošības vārstu tipi un klasifikācija attiecībā uz vārsta atvēršanu.	2			
9.4.	Drošības vārstu izgatavošanā izmantojami materiāli.	2			
9.5.	Problēmas drošības vārstu darbībā.	3			
9.6.	Drošības vārstu pārbaude un remonts, defekti un jomas, kurām jāpievērš īpaša uzmanība, veicot pārbaudi.	3			
9.7.	Tvaika katlu drošības vārstu iestatīšanas procedūras un piesardzības pasākumi, kas nepieciešami, pārbaudot to darbību.	3			
10.	Ūdens līmeņa uzturēšana palīgkatlā				
10.1.	Prasības tvaika katla ūdens līmeņa mērītājiem.	2			
10.2.	Dažādu lokālo ūdens līmeņa mērītāju tipu un to uzbūves un darbības atšķirības.	2			
10.3.	Lokālo ūdenslīmeņa mērītāju testēšana, tehniskā apkope un darbības traucējumu novēršana.	3			
10.4.	Distances ūdens līmeņa mērītāju tipi un to uzbūves un darbības atšķirības.	3			
10.5.	Distances ūdens līmeņa mērītāju testēšana, tehniskā apkope un darbības traucējumu novēršana.	3			
11.	Katla ūdens apstrāde				

11.1.	Katla, barošanas un papildināšanas ūdens apstrāde.	3			
11.2.	Skābekļa neitralizēšana katlos.	3			
11.3.	Katla un barošanas ūdens normālie un maksimālie rādītāji ūdens apstrādei.	3			
11.4.	Katla, barošanas un papildināšanas ūdens piesārņošanas tipi un avoti un to ietekme uz ķīmikāliju rezerves tērēšanu.	3			
11.5.	Katla, barošanas un papildināšanas ūdens piesārņojuma novēršanas procedūras.	3			
12.	Tvaika katlu ūdens kvalitāte				
12.1.	Saldūdens izmantošana katlos: Dažādas netīrības, kuras atrodas tvaika katla barošanas un papildināšanas sistēmu ūdenī. Sāļu nogulsnes izveidošanās no katla un barošanas ūdens, un kādas tam ir sekas. Metālu korozija tvaika un barošanas sistēmās.	3			
12.2.	Tvaika katla ūdens analīze: <i>pH</i> rādītājs un tā mērīšana, un kontrole. Katla ūdens un barošanas ūdens testēšana un kontrole, kas nepieciešamas ūdens apstrādei.	3			
12.3.	Analīzes rezultātu interpretēšana un korektīvie pasākumi, kas ir jāveic.	3			
13.	Tvaika palīgkatlu defekti				
13.1.	Iespējamie defekti un kļūmes katlos, gāzes un ūdens puse. To simptomi un sekas.	3			
13.2.	Kļūmju un defektu novēršanas procedūras un remonta iespēju ierobežojumi.	3			
13.3.	Noplūdes noteikšana un novēršana katlos un citos sistēmas komponentos.	3			
14.	Tvaika palīgkatlu, palīgturbīnu un to komponentu pārbaudes un remonts				
14.1.	Tvaika katla, turbīnas un komponentu pārbaudi nepieciešamība.	2			
14.2.	Tvaika katla, turbīnas un sistēmas komponentu pārbaudi prasības.	3			
14.3.	Tvaika katla izvešanas no darba, atvēršana pārbaudes vai avārijas gadījumā.	3			
Kopā:					80

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

3. Kuģa gāzes turbīnas un propulsijas sistēmas

Apjoms stundās: **20**
 Teorija _____ stundas
 Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģu gāzes turbīnām un propulsijas sistēmām, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Vadīt galveno dzinēju un saistīto sistēmu ekspluatāciju;
- Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus;
- Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galveno dzinēju un palīgmehānismu drošu darbību.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Gāzu turbīnu, saistīto palīgmehānismu un sistēmu uzbūve un darbības princips				
1.1.	Gaisa un gāzu plūsmas caur kuģu gāzes turbīnu analīze.	3			
1.2.	Kuģu gāzu turbīnas uzbūve un izmantotie materiāli: kompresors, turbīna, spēka turbīna, degšanas kamera.	3			
1.3.	Kuģu gāzu turbīnas sistēmas: eļļošanas sistēma, degvielas sistēma, palaišanas sistēma, monitoringa un kontroles sistēma.	3			
2.	Gāzu turbīnas propulsijas iekārtas ekspluatācija (apmācība ar simulatoru)				
2.1.	Gāzu turbīnas dzinēja sistēmu sagatavošana. Dzesēšanas sistēmas sagatavošana un ieviešana darba režīmā. Eļļošanas sistēmas sagatavošana un ieviešana darba režīmā. Degvielas sistēmas sagatavošana un ieviešana darba režīmā. Saspiesta gaisa sistēmas sagatavošana un ieviešana darba režīmā.	3			
2.2.	Gāzu turbīnas dzinēja sagatavošana un ieviešana dažādos darba režīmos: automātiskā vadības režīmā, rokas vadības režīmā, manevrēšana, pilnas gaitas režīms, apstādināšana un reversēšana.	3			
2.3.	Gāzu turbīnas dzinēja izvešana no darba režīma: automātiskā vadības režīmā, rokas vadības režīmā, avārijas režīmā.	3			
2.4.	Gāzu turbīnas profilakse (mazgāšana).	3			
	Kopā:				20

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti: 1. ...

4. Kuģa palīgmehānismi un sistēmas

Apjoms stundās: 42
 Teorija _____ stundas
 Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģu elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galveno dzinēju un palīgmehānismu drošu darbību;
- Organizēt un vadīt degvielas, eļļas, balasta un citas pārsūkņēšanas operācijas.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Gaisa kompresori un saspiestā gaisa sistēmas				
1.1.	Visu komponentu, tostarp kompresoru un saspiestā gaisa sistēmas armatūras un drošības ierīču darbības pārbaude.	3			
1.2.	Vienpakāpes un daudzpakāpju kompresoru, tostarp neblīvo vārstu un virzuļu gredzenu, piesārņoto filtru un siltummaiņu darbības kļūmju pazīmes.	3			
1.3.	Eļļas un ūdens parādīšanās saspiestajā gaisā iemesli un pazīmes.	3			
1.4.	Sintētisko un minerālo eļļu lietošanas īpatnības gaisa kompresoros.	3			
1.5.	Saspiestā gaisa balonu un armatūras pārbaudes un tehniskās apkopes procedūras.	3			
2.	Augstspiediena hidrauliskās sistēmas (AHS)				
2.1.	Visu komponentu, tostarp armatūras un drošības ierīču funkcijas un darbība.	3			
2.2.	AHS ierīces. AHS kļūmju pazīmes un to novēršanas pasākumi.	3			
3.	Saldūdens ražošana				
3.1.	Dažādu tipu saldūdens ražošanas iekārtas, to uzbūve, darbība, problēmas un izmantošana uz kuģiem.	3			
3.2.	No saldūdens ražošanas iekārtas iegūtā ūdens apstrādes nepieciešamība un metodes.	3			
4.	Termiskā šķidrums sildīšanas sistēma				
4.1.	Termiskā šķidrums sistēmu priekšrocības un trūkumi.	3			
4.2.	Termiskā šķidrums sildīšanas sistēmu komponentes un drošības ierīces.	3			
4.3.	Pielietojamie šķidrums, to īpašības, piesārņojuma ietekme un šķidrums testēšana.	3			
4.4.	Termiskā šķidrums iekārtas salīdzināšana ar tvaika katla sistēmām.	3			

5.	Balasta sistēma				
5.1.	Sūkņu, ežektoru, pārsūkņēšanas sistēmu, borta Kingstona vārstu pārbaudes procedūras un problēmu identificēšana un novēršana.	3			
5.2.	Pašiesūkšanas sistēmas un to izmantošana balasta vai kravas sistēmās.	3			
5.3.	Aizborta ūdens sistēmas elementu un visvairāk pakļauto posmu korozija un to iemesli.	3			
5.4.	Korozija un apaugšanas aizsardzības sistēmas, ko izmanto aizborta ūdens sistēmās, tostarp: katodaizsardzība, cinka protektori, ķīmikāliju ieviešana, hlorēšana, speciālie pārklājumi un materiāli.	3			
5.5.	Balasta ūdens attīrīšanas metodes, sistēmu uzbūve un darbības principi, apkope un remonts.	3			
6.	Sateču ūdeņu sistēma.				
6.1.	Sūkņu, ežektoru, pārsūkņēšanas sistēmu, borta Kingstona vārstu pārbaudes procedūras un problēmu identificēšana un novēršana.	3			
6.2.	Pašiesūkšanas sistēmu izmantošana sateču ūdeņu pārsūkņēšanā.	3			
6.3.	Ārkārtas sateču ūdens atsūkņēšana.	3			
7.	Ugunsdzēšanas aizborta ūdens maģistrāle				
7.1.	Ūdens padeves ugunsdzēšanas maģistrālē avoti un to skaits uz kuģa.	3			
7.2.	Ugunsdzēšanas sūkņu pārbaudes procedūra un termiņi. Ugunsdzēšanas maģistrāles izmantošanas iespējas. Ugunsdzēšanas maģistrāles armatūras mērķi.	3			
8.	Naftas produktu saturošu ūdeņu attīrīšanas aprīkojums un nopludināšanas prasības				
8.1.	Balasta un sateču ūdeņu atsūkņēšanas iespējas.	3			
8.2.	Naftas ūdeņu separatori un prasības tiem.	3			
8.3.	Naftas produktu saturošu ūdeņu attīrīšanas aprīkojuma iespējamās kļūmes, apkope un remonts.	3			
9.	Notekūdeņu un atkritumu apstrādes sistēmas				
9.1.	Notekūdeņu savākšanas, uzglabāšanas un apstrādes sistēmu uzbūve un darbības principi.	3			
9.2.	Vakuuma transportēšanas sistēmas izmantošanas iemesli.	3			
9.3.	Atkritumu smalcināšanas un apstrādes ar hloru izmantošana.	3			
9.4.	Bioloģiskās attīrīšanas iekārtās notiekošie procesi.	3			
9.5.	Cieto atlikumu izņemšana no bioloģiskas apstrādes iekārtas.	3			
9.6.	Bioloģiskās apstrādes iekārtas nepārtrauktās darbības nepieciešamība.	3			
9.7.	Piesārņotāji, kuri var pasliktināt apstrādes procesu.	3			
9.8.	Ķīmiskās apstrādes iekārtas darbība.	3			
9.9.	Atkritumi, kuri var tikt sadedzināti insineratorā.	3			
9.10.	Šķidro un cieto atkritumu sagatavošana pirms sadedzināšanas insineratorā.	3			
10.	Saldešanas un gaisa kondicionēšanas sistēmas				

10.1.	Saldēšanas aģenti, kuri tiek izmantoti uz kuģiem, to īpašības, pielietojuma ekonomiskums, uzglabāšana, draudi veselībai un to ietekme uz vidi.	3			
10.2.	Paskaidrot tradicionālo saldēšanas aģentu īpašības no vides aizsardzības viedokļa un attiecīgus pasākumus, kas jāveic no šāda viedokļa.	3			
10.3.	Saldēšanas aģentu izvadīšana no saldēšanas sistēmām.	3			
10.4.	Visu saldēšanas un gaisa kondicionēšanas sistēmu komponentu, tostarp armatūras un drošības ierīču, funkcijas un darbības principi.	3			
10.5.	Saldēšanas iekārtu un gaisa kondicionēšanas sistēmas darbības kļūmju noteikšana, to ietekme uz sistēmas darbību un to novēršana.	3			
10.6.	Piesardzības pasākumi gaisa kondicionēšanas iekārtas darbībā - recirkulācijas režīma izmantošana kravas operāciju laikā.	3			
10.7.	Sistēmas iztukšošanas, noplūdes pārbaudes, saldēšanas aģenta ievadīšanas un eļļas nomaiņas mērķi un procedūras.	3			
10.8.	Saldēšanas aģenta patēriņa pieraksti.	3			
11.	Izplūdes gāzu attīrīšanas sistēmas				
11.1	Dūmgāzu attīrīšanas no SO _x emisijām sekundāro metožu konstruktīvie risinājumi: dūmgāzu mitrās attīrīšanas iekārtas (wet SO _x scrubbers). Dūmgāzu sausās attīrīšanas iekārtas (<i>dry SO_x scrubbers</i>). To ekspluatācija, biežākās darbības kļūmes. Apkope un remonts.	3			
11.2.	Dūmgāzu attīrīšanas no NO _x emisijām sekundāro metožu konstruktīvie risinājumi: selektīvi katalītiskā redukcijas (SCR) iekārtas un gāzu recirkulācijas (EGR) iekārtas. To ekspluatācija, biežākās darbības kļūmes. Apkope un remonts.	3			
Kopā:					42

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

5. Termodinamika

Apjoms stundās: **72**
 Teorija _____ stundas
 Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz termodinamikas un siltumpārvades procesiem, lai nodrošinātu šādas kompetences ieguvu:

- Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Termodinamikas pamati				
1.1.	Termodinamiskā sistēma un darba ķermenis (viela), tā īpašības un stāvokļi. Dažādās darba vielas un to pielietojums tehnikā. Siltums, enerģija un darbs.	2			
1.2.	Termodinamiskā stāvokļa parametri (absolūtais spiediens, absolūtā temperatūra, īpatnējais tilpums), to SI u.c. mērvienības. Termodinamiskās sistēmas.	2			
1.3.	Ideālās gāzes. Ideālo gāzu stāvokļa vienādojums. Īpatnējais siltums un iekšējā enerģija. Entalpija. Gāzu maisījumu termodinamiskie raksturlielumi un Daltona likums. Parciālie tilpumi un spiedieni. Galvenās aprēķinu formulas.	2			
1.4.	Siltumietilpība. Gāzu siltumietilpība. Gāzes izohorā un izobārā siltumietilpība. Enerģijas saglabāšanās un pārvēršanās likums. Pirmā termodinamikas likuma analītiskā izteiksme.	2			
1.5.	Termodinamiskie procesi. Vispārējās termodinamisko procesu formulas un pamatnostādnes. Iekšējā enerģija, siltums un darbs kā termodinamiskā procesa enerģētiskie raksturlielumi. Termodinamisko procesu grafisks attēlojums.	2			
1.6.	Atgriezenisku un neatgriezenisku procesu jēdziens. Termodinamiskie cikli, to grafisks attēlojums (P-v diagrammas). Tiešais un apgrieztais cikls. Siltuma un aukstuma mašīnas. Termodinamiskais lietderības koeficients. Otrā termodinamikas likuma klasiskie formulējumi. Karno cikls. Entropija kā izolētas sistēmas stāvokļa iespējamības mērs. Entropijas izmaiņas neatgriezeniskos procesos. T-s diagramma. Izoentropisks process un izoentropiskais lietderības koeficients. Otrā termodinamikas likuma piemērošanas ierobežojumi.	2			
2.	Iekšdedzes dzinēju termodinamiskie cikli				

2.1.	Iekšdedzes virzuļdzinēju teorētiskie cikli, to salīdzinājums. Indikatorgrammas. Iekšdedzes virzuļdzinēju darbības raksturlielumi (jauda, vidējais efektīvais spiediens, termiskais lietderības koeficients, īpatnējais degvielas patēriņš, mehāniskais lietderības koeficients, siltuma bilance u.c.).	3			
2.2.	Termodinamiskais, indikatorais, mehāniskais un efektīvais lietderības koeficients. Iekšdedzes virzuļdzinēja termiskā lietderības koeficienta paaugstināšanas metodes.	3			
2.3.	Gāzu turbīnu teorētiskie cikli un to diagrammas. Atvērtās un slēgtās gāzu turbīnu sistēmas. Gāzu turbīnas cikla lietderības koeficienta atkarība no spiediena paaugstināšanās pakāpes. Kuģa gāzes turbīnas iekārtas siltuma bilance. Gāzu turbīnas jauda, izoentropiskā efektivitāte un termiskā efektivitāte. Gāzu turbīnas termiskā lietderības koeficienta paaugstināšanas metodes.	2			
2.4.	Sadegšanas process. Degšanas vienādojums. Degvielas sastāvs. Gaisa-degvielas attiecība. Gaisa pārpalikums un gaisa pāruma koeficients. Izplūdes gāzu sastāva tilpumiskā analīze. Degvielas siltumspēja.	2			
3.	Reālās gāzes un tvaiki.				
3.1.	Reālo gāzu stāvokļa vienādojums. Fāžu līdzsvara nosacījumi. Fāžu pārejas. Agregātstāvokļu robežlīknes. Divfāžu un trīsfāžu sistēmas.	2			
3.2.	Tvaiks un tā īpašības. Ūdens tvaiks un tā raksturīgie stāvokļi, tostarp kritiskie stāvokļi. Mitrš, piesātināts un sauss tvaiks. Ūdens tvaika stāvokļa izmaiņas termodinamiskie procesi. Ūdens tvaika termodinamiskās tabulas un diagrammas, to lasīšanas principi. Trīskāršais punkts. Vārīšanās (tostarp atkarībā no spiediena).	3			
3.3.	Atmosfēras gaiss. Absolūtais un relatīvais gaisa mitrums. Relatīvā gaisa mitruma noteikšanas metodes. I-d diagramma. Mitrā gaisa raksturlielumi.	3			
3.4.	Praktiskais darbs: 1) šķidrums/gāzu īpašību noteikšana no stāvokļa diagrammām (T-s, P-h, P-v, h-s); 2) ūdens tvaika īpašību noteikšana, izmantojot dažādas metodes.	3			
3.5.	Drošējošie un sadalošie kalorimetri. Gaiss kondensatoros.	2			
4.	Tvaika turbīnu cikli				
4.1.	Tvaika turbīnu teorētiskie cikli un to diagrammas. Renkina cikls. Renkina cikla lietderības koeficients un tā paaugstināšanas metodes. Renkina cikla termiskā lietderības koeficienta atkarība no tā parametriem un darba vielas siltumfizikālajām īpašībām. Renkina cikla modifikācijas. Turbīnas izoentropiskā efektivitāte. Barošanas ūdens uzsildīšana.	2			
4.2.	Reaktīvās un impulsa turbīnas darbības princips. Tvaika ātrums sprauslā. Spēki, kas darbojas uz lāpstiņām, un darbs. Ātrumu diagrammas (ātrumu trijstūris).	2			
4.3.	Praktiskais darbs: 1) tvaika turbīnas cikla parametru noteikšana T-s diagrammā; 2) tvaika plūsmas ātruma /spēka, kas darbojas uz turbīnas lāpstiņu, noteikšana.	3			

5.	Gāzu un tvaiku plūsma				
5.1.	Gāzes plūsmas vienādojums mainīga šķērsriezuma laukuma kanālā. Gāzes plūsmas enerģijas nezūdamības likums. Skaņas izplatīšanās ātrums elastīgā vidē.	2			
5.2.	Gāzes plūsma taisnā mainīga šķērsriezuma laukuma kanālā. Gāzes izplūšana no liela tilpuma rezervuāra caur uzgali. Izplūdes ātruma un uzplūdušās gāzes daudzuma noteikšana. Kritiskā spiedienu attiecība. Kanāla formas saistība ar elastīga šķidruma izplūšanas raksturu. Lavalas sprausla. Gāzu un tvaiku droselēšana. Droselēšanas procesa tehniskais pielietojums.	2			
6.	Kompresoru cikli				
6.1.	Tilpumiskie (virzuļkompresori, membrānu un rotora tipa kompresori) un dinamiskie kompresori (turbokompresori, strūkļas kompresori), to darbības princips un pielietojums tehnikā. Kompresoru ciklu diagrammas.	2			
7.	Aukstumiekārtu cikli				
7.1.	Aukstumiekārtu teorētiskie cikli. Apgrieztais Karno cikls. Kompresora aukstumiekārtas cikls. Siltumsūkņa darbības princips. Saldēšanas koeficients un tā paaugstināšanas metodes.	2			
7.2.	Tvaiku saspiešanas cikls. Cikls P-h diagrammā. Aukstuma aģenta īpašības un bīstamība. Saldēšanas aģentu tabulas. Saldēšanas aģenta masas plūsma. Primārie un sekundārie saldēšanas aģenti. Kompresora aprēķini.	2			
7.3.	Gaisa kondicionēšanas principi. Komforta apstākļi. Psihrometriskās diagrammas. Temperatūra pēc mitra un sausa termometra. Mitrums. Rasas punkts. Nosusināšanas un samitrināšanas procesi. Gaisa kondicionēšanas sistēmas.	2			
7.4.	Praktiskais darbs: kļūmju meklēšanas aukstumiekārtas sistēmā, aukstumiekārtas darba parametru regulēšana.	3			
8.	Siltumapmaiņa				
8.1.	Galvenie siltumapmaiņas veidi un to raksturlielumi. Galvenās definīcijas. Temperatūras lauks un temperatūras gradients. Siltuma plūsma. Siltuma plūsmas blīvums.	2			
8.2.	Siltumvadītspēja. Siltumvadītspējas diferenciālvienādojums. Četrus veidu robežnosacījumi. Furjē likums. Siltumvadītspējas koeficients. Plakanu un cilindrisku vienas un daudzslāņu sienu siltumvadītspējas aprēķins.	2			
8.3.	Konvektīvā siltumapmaiņa. Ņūtona-Rihmana likums. Siltumatdeves koeficients un tā noteikšanas metodes.	2			
8.4.	Līdzības teorijas pielietošana konvektīvās siltumapmaiņas aprēķinos. Līdzības pazīmes. Galvenie hidrodinamiskās un termiskās līdzības kritēriji. Siltumatdeve brīvas konvekcijas gadījumā. Siltumatdeve piespiedu konvekcijas gadījumā cauruļvados un kanālos. Siltumatdeve cauruļvadu kūļos.	2			
8.5.	Siltumatdeve fāžu pārejas (vārīšanās un kondensācijas) laikā. Konvektīvās siltumapmaiņas līdzības kritēriji tvaika veidošanās un kondensēšanās apstākļos. Siltumatdeves koeficientu noteikšana fāžu pārejas laikā. Vārīšanās režīmi.	2			

	Konvektīvas siltumapmaiņas intensitātes kritiskie punkti (fāžu pārejas laikā).				
8.6.	Siltumpārvade, galvenie jēdzieni un raksturlielumi. Siltumpārvades koeficients. Siltumpārvades vienādojums. Siltumpārvade caur plakanām un cilindriskām viena un daudzslāņu sienām. Termiskā pretestība. Kritiskais izolācijas rādītājs.	2			
8.7.	Siltummaiņas aparātu tipi. Paralēlas un šķērsplūsmas siltummaiņas aparāti. Rekuperatīvā siltummaiņas aparāta aprēķina pamati. Vidējais logaritmiskais temperatūras kritums. Siltuma bilance. Siltummaiņa siltumjaudas aprēķins. Konvektīvās siltumapmaiņas intensifikācijas metodes. Ribu izveidošana uz siltumuapmaiņas sienām kā zema siltumpārvades koeficienta kompensācija.	2			
8.8.	Radiatīvā siltumapmaiņa, teorētiskie principi. Siltuma izstarošanas likumi (Planka, Stefana-Bolcmana u.c.). Siltuma plūsma starp divām izstarojošām virsmām. Ekranēšana.	2			
9.	Sašķidrinātās dabasgāzes teorijas elementi				
9.1.	Metāna fāžu pārejas, fāžu diagramma. Gāzu iztvaikošanas un kondensācijas process. Gāzu sašķidrināšana. Sašķidrinātās dabasgāzes (SDG) ieguves procesa termodinamika. SDG bīstamības faktori: sprādzienbīstamība, kriogēnie apdegumi, tērauda trauslumlūzums, straujā fāžu pāreja (“aukstā eskplozija”) u.c.	2			
9.2.	SDG transportēšanas metodes ar jūras transportu. SDG tanku veidi. SDG bunkurēšanas kuģi. SDG uzglabāšana uz kuģa. Siltumpārvade caur izolētu SDG tanka sienu.	2			
9.3.	Termodinamiskie procesi SDG iepildīšanas/ pārvadāšanas/ uzglabāšanas laikā. Tanka atdzesēšana. Tilpnes izolācijas raksturlielumu ietekme uz SDG iztvaikojamību. Notvaikojums (<i>boil-off gas</i>). Iztvaikošanas un kondensācijas procesu aprēķins tanka tvaika telpā (kupolā). Spiediena pieauguma dinamika.	2			
	Kopā:				72

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

6. Lietišķā mehānika

Apjoms stundās: 53

Teorija _____ stundas

Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz tehniskās mehānikas un hidromehānikas jomu, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Statika				
1.1.	Arkās (loki) un to klasifikācija.	2			
1.2.	Spēku analīze ar šķēlumu metodi.	2			
1.3.	Kopnes (fermas).	2			
2.	Dinamika				
2.1.	Kustības vienādojumi. Ātruma un paātrinājuma grafiki.	2			
2.2.	Mehāniskās enerģijas un kustības daudzuma saglabāšanās likumi.	2			
2.3.	Cietu un elastīgu ķermeņu trieciens.	2			
2.4.	Brīva ķermeņa kustība.	2			
2.5.	Dzinēju mehānismi.	2			
2.6.	Spararati. Vinčas.	2			
2.7.	Izciļņu mehānismi.	2			
2.8.	Regulatori.	2			
2.9.	Parastie un planetārie zobratu pārvadi.	2			
2.10.	Transportlīdzekļa dinamika.	2			
3.	Berze				
3.1.	Slīdes berze uz horizontālām un slīpām plaknēm.	2			
3.2.	Ķīļi.	2			
3.3.	Skrūvju vītnes.	2			
3.4.	Siksnu piedziņas.	2			
3.5.	Berzes bremzes.	2			
3.6.	Disku un koniskie sajūgi.	2			
4.	Balansēšana				
4.1.	Primārie un sekundārie inerces spēki. Primārie un sekundārie inerces spēkpāri.	2			
4.2.	Pilnīga virzuļu mašīnu balansēšana.	2			
5.	Brīvas svārstības				

5.1.	Brīvo svārstību vienādojums.	2			
5.2.	Amplitūda, frekvence un periods.	2			
5.3.	Elastīgu sistēmu svārstības. Atsperes.	2			
5.4.	Rezonanse.	2			
5.5.	Dinamiskuma koeficients.	2			
5.6.	Zobratu un spararatu vibrācijas.	2			
6.	Spriegums un deformācija				
6.1.	Spriegums un deformācijas plān sienu cilindriskās un sfēriskās čaulās. Spriegumi plān sienu rotējošos gredzenos.	2			
6.2.	Termiskais spriegums.	2			
6.3.	Spriegumi saliktos stieņos.	2			
6.4.	Elastīgo deformāciju potenciālā enerģija.	2			
6.5.	Spriegumi pie pakāpeniski pieliktas un pie trieciena slodzes.	2			
7.	Siju liece				
7.1.	Šķērsspēka un lieces momenta epīras. Lieces pamat vienādojums. Lieces spriegumi.	2			
7.2.	Siju izlieces. Sākumparametru metode.	2			
8.	Vērpe				
8.1.	Spriegumi, deformācijas un deformāciju enerģija vērpē. Vērpes pamat vienādojums.	2			
8.2.	Virzuļdzinēja kloķvārpstas piepūle.	2			
8.3.	Stūres mašīnas izsauktais kuģa stūres kāta griezes moments.	2			
8.4.	Cilindrisku spirālatsperu deformācijas.	2			
9.	Taisnu stieņu lodze				
9.1.	Eilera formula.	2			
9.2.	Stieņa slaidums.	2			
10.	Salikts spriegumstāvoklis				
10.1.	Plaknes spriegumstāvoklis. Galvenie spriegumi plaknē.	2			
10.2.	Aksiālie un tangenciālie spriegumi.	2			
10.3.	Mora aplī. Galvenie spriegumi un galvenās deformācijas.	2			
10.4.	Liece ar vērpī.	2			
11.	Spriegumi biezsienų čaulās				
11.1.	Lamē vienādojumi. Lamē līnija.	2			
11.2.	Pieļaujamā saspiede.	2			
12.	Hidraulika				
12.1.	Tilpumiskā un masu caurplūde.	2			
12.2.	Venturi caurplūdes mērītājs.	2			
12.3.	Bernuli vienādojums.	2			
12.4.	Šķidruma strūkļa. Droselēšanas koeficients.	2			
12.5.	Dinamiskā un kinemātiskā viskozitāte.	2			
12.6.	Reinoldsa skaitlis.	2			
12.7.	Plūsmas zudumi caurulēs un armatūrā.	2			
12.8.	Darsi-Veisebaha formula.	2			
12.9.	Centrbēdzes sūkņi.	2			
	Kopā:				53

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti: 1. ...

7. Elektrotehnika un elektronika

Apjoms stundās: 96

Teorija _____ stundas

Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģu elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Vadīt elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju;
- Vadīt elektrisko un elektronisko iekārtu defektu atklāšanu un normāla ekspluatācijas stāvokļa atjaunošanu.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Līdzstrāvas ķēdes				
1.1.	Oma likums.	2			
1.2.	Kirhofa likumi.	2			
1.3.	Tevenena teorēma.	2			
1.4.	Rezistori: enerģija, jauda, lietderības koeficients.	2			
2.	Elektrostatiska un kapacitāte				
2.1.	Elektriski uzlādēti ķermeņi un elektrostatiskie lauki.	2			
2.2.	Kapacitāte un kondensatori. Kondensatoru uzbūve un to tipi.	2			
2.3.	Kondensatoru savienojums virknē un paralēli. Kondensatora uzkrātā enerģija.	2			
2.4.	Dielektriskais spēks	2			
2.5.	Darba spriegums, strāvas stiprums un pretestība	2			
2.6.	Laika konstante, tās ietekmēšana un kontrolēšanas paņēmieni	2			
3.	Elektromagnētisms un indukcija				
3.1.	Magnētiskā lauka forma. Faradeja likums.	2			
3.2.	Elektromagnētiskie lauki apkārt vadiem, solenoīdiem un toroīdiem	2			
3.3.	Magnētiskā plūsma, plūduma blīvuma un magnētiskā lauka spēka attiecības (B/H) grafiks.	2			
3.4.	Magnētiskā pretestība. Magnētisko ķēžu virknes slēgums. Magnētiskā histerēze.	2			
3.5.	Spēks, kas darbojas uz vadu magnētiskajā laukā.	2			
3.6.	Vadā inducēts elektromagnētiskais spēks. Lenca likums.	2			
3.7.	Pašindukcija un induktoru virknes slēgums.	2			
3.8.	Laika konstante.	2			
3.9.	Savstarpējā indukcija un savstarpējās indukcijas koeficients.	2			

4.	Mainstrāvas teorija				
4.1.	Mainstrāvas ģenerators un sinusoidālā strāva un tās lielumi.	2			
4.2.	Viļņu grafiskā saskaitīšana un harmoniku daba.	2			
4.3.	Fāzes vektors.	2			
4.4.	Kirhofa likumi.	2			
4.5.	Polārie apzīmējumi.	2			
4.6.	“j” apzīmējumi (kompleksie skaitļi).	2			
4.7.	Indukcija, kapacitāte, reaktivitāte un pilnā pretestība	2			
4.8.	Jauda, jaudas koeficients, virsmas efekts	2			
5.	Vienfāzes transformatori				
5.1.	Darbības princips. Elektrodzinējspēks un transformatora vienādojumi.	2			
5.2.	Transformatora uzbūve. Transformatora zudumi.	2			
5.3.	Pārrāvuma un īssavienojuma tests	2			
5.4.	Pilnās pretestības transformācija	2			
5.5.	Ekvivalentā ķēde	2			
5.6.	Autotransformators un tā regulēšana	2			
5.7.	Mērīšanas un kontroles instrumentu transformatori	2			
6.	Trīsfāžu mainstrāvas ražošana				
6.1.	Daudzfāžu ģenerācijas sistēmas	2			
6.2.	Trīsfāžu ģenerators. Fāžu nobīde un kabeļu krāsu marķējums.	2			
6.3.	Trīsfāžu ģenerators viena cikla sprieguma izmaiņas grafiks.	2			
6.4.	Zvaigznes un trīsstūra savienojumi.	2			
6.5.	Jaudas koef. un tā uzlabošanas paņēmieni.	2			
7.	Trīsfāžu ģeneratori				
7.1.	Ģeneratoru uzbūve. Polu un cilindriskie rotoru tipi.	2			
7.2.	Vārpstas ģeneratori.	2			
7.3.	Ģeneratoru ierosmes metodes.	2			
7.4.	Automātiskā sprieguma regulēšana (AVR). To veidi, uzbūve un darbības princips.	2			
7.5.	Ģeneratoru sinhronizācija. Sinhronizēšanas paņēmieni.	2			
7.6.	Paralēlā darba nosacījumi, sinhronoskopa pielietošanas principi.	2			
7.7.	Ģeneratoru aizsardzības sistēmas. Pretvirziena jaudas, paaugstinātas/pazeminātas frekvences, pārslodzes gadījumos.	2			
7.8.	Sinhrono ģeneratoru pašierosme un tehniskie risinājumi.	2			
8.	Trīsfāžu transformatori				
8.1.	Transformatoru uzbūve. Polaritāte.	2			
8.2.	Konfigurācijas zvaigznes un trīsstūra kombinācijās	2			
8.3.	Atvērta trīsstūra konfigurācija	2			
9.	Elektrosadale				
9.1.	Galvenais slēgdēlis (MSB): uzbūve un konfigurācija.	2			
9.2.	Aizsardzība pret īssavienojumiem: drošinātāji, galvenā automātiskā slēgiekārtā.	2			
9.3.	Ģeneratora automātiskā slēgiekārtā.	2			
9.4.	Strāvas sadales konfigurācija.	2			

9.5.	Aizsardzības koordinēšana. Drošības sistēmas uz tankkuģiem un bīstamās zonās	2			
9.6.	Praktiskais darbs: Īsslēguma ar zemi (<i>earth fault</i>) meklēšana un novēršana, iespējamie cēloņi. Izolācijas pretestības un nepārtrauktības pārbaude (kabeļiem, elektromotoriem, ģeneratoriem u.c.).	2			
10.	Avārijas elektroapgāde un elektroapgāde no krasta				
10.1.	Avārijas ģeneratora automātiskās iedarbināšanas kārtība. Prasības avārijas elektroapgādei.	2			
10.2.	Svarīgas un nesvarīgas ķēdes kuģa avārijas gadījumā.	2			
10.3.	Elektroapgāde no krasta (<i>cold ironing</i>).	2			
10.4.	Jaudas pārvaldības sistēma.	2			
10.5.	Jūrniecībā izmantojamie kabeļi. Motoru korpusu aizsardzības klasifikācija (<i>Enclosure IP Rating</i>)	2			
11.	Augstsprieguma iekārtu uzbūve un ekspluatācija				
11.1.	Augstsprieguma ražošana un sadale uz kuģiem. Augstsprieguma kabeļi un drošinātāji.	2			
11.2.	Elektriskās propulsijas sistēmas.	2			
11.3.	Sinhronais pārveidotājs un cikla pārveidotājs.	2			
11.4.	Funkcionālas, darbības un drošības prasības kuģa augstsprieguma sistēmām. (<i>Lock Out/Tag Out</i>). Zemējuma pareiza pievienošana un atvienošana. Dokumentācijas veidi un aizpildīšanas principi. Iekārtu norobežošanas, marķējumi un brīdinājuma zīmes.	3			
11.5.	Kvalificēta personāla norīkošana dažāda tipa augstsprieguma sadales ietaišu apkalpošanas un remonta darbu veikšanai.	3			
11.6.	Elektropiedziņas veidi, īpatnības un priekšrocības. AZIPOD elektropropulsija.	2			
11.7.	Izolēto sistēmu priekšrocības.	2			
11.8.	Augstsprieguma slēgiekārtu testēšana un kļūmju atrašana. Sprieguma indikatori, testerī un to darbības pārbaude. Augstsprieguma automātslēdža izolēšanas un izbīdīšanas procedūra (praktiskās nodarbības).	3			
11.9.	Nepieciešamas korektīvās darbības augstsprieguma sistēmas traucējumu gadījumos.	2			
11.10.	Pārslēgšanas stratēģija augstsprieguma komponentu atvienošanai.	2			
11.11.	Piemērotu aparātu izvēle augstsprieguma komponentu atvienošanai un testēšanai.	3			
11.12.	Kuģa augstsprieguma pieslēgšanas un atvienošanas procedūras, iekļaujot drošības procedūras un dokumentāciju.	3			
11.13.	Specializētais apģērbs un kā to pārbauda. Elektriskā loka izlādes bīstamība (<i>Arc Flash</i>). Elektrodrošība. Augstsprieguma ietekme uz cilvēku.	3			
11.14.	Augstsprieguma aprīkojuma izolācijas pretestība un polarizācijas indekss.	3			
11.15.	Augstsprieguma priekšrocības un trūkumi.	2			
12.	Trīsfāžu asinhronais motors				
12.1.	Asinhrono motoru uzbūve un darbības princips.	2			

12.2.	Zvaigznes un trīsstūra savienošanas īpatnības.	2			
12.3.	Asinhrono motoru iedarbināšanas, ātruma regulēšanas un bremzēšanas metodes (<i>Direct on line</i> , <i>soft starter</i> , frekvenču konverteri.)	3			
12.4.	Raksturojums „slodze - griezes moments” un motora aizsardzība.	2			
13.	Trīsfāžu sinhronais motors				
13.1.	Sinhrono motoru uzbūve un darbības princips. Slodzes raksturojumi.	2			
13.2.	Jaudas koeficienta uzlabošana ar sinhronajiem motoriem.	2			
14.	Frekvences un sprieguma maiņas ietekme uz trīsfāžu motora darbību				
14.1.	Ātruma, jaudas un griezes momenta ietekme uz frekvenci un sprieguma maiņu.	2			
14.2.	Starta laiks un strāva. Temperatūras paaugstināšanās motorā.	2			
15.	Elektroiekārtas				
15.1.	Vienas un daudzu stiepļu vadu materiāli. To atšķirības, priekšrocības un trūkumi.	2			
15.2.	Parasti izmantojamie izolācijas materiāli. Faktori, kas ietekmē izolācijas materiālus (temperatūra, oksidācija, uguns, nafta, jūras ūdens, skābes u.c.).	2			
15.3.	Elektrisko kabeļu apšuvums, kabeļu trases mašīntelpā, kravas, pārtikas un saldēšanas telpās. Kabeļu pārejas caur starpsienām un klāju.	2			
15.4.	Elektriskie klāja mehānismi, to drošības mehānismi un drošības klases.	2			
15.5.	Elektroiekārtu droša apstāšanās. Drošības bremze (<i>Fail safe</i>), elektromagnētiskā bremze.	2			
15.6.	Elektriskās vinčas, vertikālās vinčas, enkura vinčas un klāja celtņi. To veidi, apkalpošana, biežākās problēmas ar ko nākas saskarties.	3			
15.7.	Elektriskie traucējumi (radio u.c. aparātu darbībā). Pret elektriskiem traucējumiem jūtīgs aprīkojums.	2			
15.8.	Biežāk sastopamās kļūmes elektroiekārtu darbībā, to atklāšanas un novēršanas principi.	3			
16.	Pusvadītāju ierīces				
16.1.	Vienpolārais, bipolārais tranzistors, to darbība un īpašības. Regulējamās (<i>bias</i>) ķēdes, maiņstrāvas un līdzstrāvas izmaiņas (<i>current gain</i>), datu lapas (<i>data sheets</i>).	2			
16.2.	Lauktranzistori, tiristori un silīcija taisngrieži (SCR) to darbība. Izslēdzamie tiristori (GTO un IGBT (<i>insulated gate bipolar transistor</i>), maiņstrāvas diodi un triodi, to darbība un īpašības.	2			
16.3.	Slāpēšanas ķēdes (<i>snubber circuits</i>), komutācija, datu lapas.	2			
16.4.	Ierīču izmantošana elektroniskās vadīšanas, kontroles un pierakstu sistēmās, elektropadevē, strāvas iztaisnošanā, strāvu filtrēšanā, stabilizēšanā, slēgšanā, pastiprināšanā, pulsāciju izveidošanā, izgriešanā un ierobežošanā (<i>clamping</i>).	2			
17.	Integrētās shēmas				

17.1.	Ideālais operacionālais pastiprinātājs, īpašības un veidi. Montāžas metodes un marķējumi. Integrēto shēmu priekšrocības.	2			
17.2.	Reālais operacionālais pastiprinātājs, to pielietojums elektronikā. Shēmu konfigurācijas un priekšrocības.	2			
17.3.	Divu vienādu signālu noraidīšanas koeficients (<i>CMRR</i>), mērinstrumentu pastiprinātāji, 4-20 mA shēmas.	2			
17.4.	Sprieguma regulatori, multivibratori.	2			
17.5.	Integrēto shēmu izmantošana un kopējās shēmas, jaunākas tendences. Datu lapas un atšķirības.	3			
18.	Elektroniskā diagnostika				
18.1.	Elektronisko sistēmu un apakšsistēmu shēmu un ekspluatācijas un apkalpošanas instrukciju interpretācija un izmantošana.	3			
18.2.	Elektroniskas testēšanas aprīkojums, digitālā multimetra (DMM) displeja metode.	3			
18.3.	Katoda osciloskops (CRO) kā testēšanas un demonstrēšanas instruments.	2			
18.4.	Komponentu un ķēžu mērīšanas un testēšanas rezultātu analīze.	3			
18.5.	Bojājumu atklāšanas metodes un problēmu novēršanas iespējas.	3			
Kopā:					96

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

8. Vadības mehānika un automātika

Apjoms stundās: **96**
 Teorija _____ stundas
 Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģu automātiskās vadības sistēmām, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Vadīt elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju;
- Vadīt elektrisko un elektronisko iekārtu defektu atklāšanu un normāla ekspluatācijas stāvokļa atjaunošanu;
- Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galveno dzinēju un palīgmehānismu drošu darbību.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Automātiskās vadības un regulēšanas teorijas pamati				
1.1.	Atvērtās un slēgtās regulēšanas cilpas.	2			
1.2.	Procesu regulēšana un regulēšanas cilpu galvenie komponenti.	2			
2.	Sensori un devēji				
2.1.	Elektriskās pretestības tipa temperatūras mēraparāti.	2			
2.2.	Termopāri. 2, 3 un 4 vadu temperatūras sensori un to atšķirības.	2			
2.3.	Plūsmas un spiediena mērīšana. Līmeņa mērīšana.	2			
2.4.	Viskozitātes mērīšana.	2			
2.5.	Griezes momenta mērīšana.	2			
2.6.	Spēku līdzsvara devēji	2			
2.7.	Naftas/ūdens sadales virsma un naftas produktu detektors ūdens kvalitātes kontrolei.	2			
2.8.	Vārsta/sprauslas pneimatiskā sistēma.	2			
2.9.	Pneimatiskie signāli 20 – 100 kPa, analogie signāli 4 to 20 mA, pneimatiskie pilot releji. Automātiskās kontroles gaisa padeve.	2			
2.10.	Operacionālie pastiprinātāji.	2			
2.11.	Elektropadeve.	2			
2.12.	Pt100 un dubultie Pt100 sensori to raksturlīknes un īpašības.	2			
2.13.	Negatīvās temperatūras termistors (<i>NTC Thermistor</i>).	2			
2.14.	Degvielas stieņa stāvokļa sensors (<i>Fuel rack proximity sensor</i>)	2			
3.	Regulatori un regulēšanas teorijas pamati				

3.1.	Traucējumi un laika kavējumi un to samazināšanas līdzekļi.	2			
3.2.	PID regulators un regulatoru veidi; regulatoru darbības pamatlīkumi un principi; regulatora iestatīšana un regulēšana.	3			
4.	Regulēšanas izpildelementi				
4.1.	Regulējošie diafragmas vārsti.	2			
4.2.	Regulējošo vārstu raksturojumi „plūsma/spiediens”.	2			
4.3.	Regulējošo vārstu aktuatori un pozicionieri. "Fail-safe", "fail-set" stratēģijas.	2			
4.4.	Vaska elementu vārsti.	2			
4.5.	Elektriskās vadības vārsti.	2			
5.	Regulēšanas cilpas analīze				
5.1.	Temperatūras un līmeņa regulēšanas sistēmas.	2			
5.2.	Spiediena regulēšanas sistēmas.	2			
5.3.	Sadalītā un kaskādes regulēšana. Viena, divu un trīselementu regulēšana.	2			
6.	Apgrīzietu regulatori				
6.1.	Regulatoru izmantošanas nepieciešamība. Regulatoru darbības nosacījumi, koncepcijas un darbības principi.	2			
6.2.	Dzinēju hidrauliskie un digitālie regulatori. Jaudas sadalīšana.	2			
7.	Hidraulisko sistēmu aprīkojums				
7.1.	Sistēmas komponenti.	2			
7.2.	Hidrauliskās shēmas.	2			
7.3.	Hidraulisko sistēmu montāža un apkalpošana.	3			
8.	Pneimatisko sistēmu aprīkojums				
8.1.	Šķidrumi.	2			
8.2.	Pneimatiskās ķēdes. Komponenti un bojājumu meklēšana.	2			
8.3.	Pneimatisko sistēmu montāža un apkalpošana.	2			
9.	Vispārējās prasības elektrisko iekārtu automātiskās vadības un drošības ierīcēm				
9.1.	Kuģa un krasta elektriskā aprīkojuma atšķirības.	2			
9.2.	Kuģu elektriskajā aprīkojumā izmantojamie ugunsizturīgie vai lēni degošie (<i>flame retardant</i>) materiāli.	2			
9.3.	Mehānismu darbībai pieļaujamie sānsveres un galsveres leņķi.	2			
9.4.	Temperatūras ietekme uz elektromagnētiskām ierīcēm un ģenerators elektrisko spriegumu.	2			
9.5.	Kuģu sistēmu aprēķinos izmantotās maksimālās gaisa un jūras ūdens temperatūras	2			
9.6.	Kuģa mašīnu izvietojums attiecībā pret kuģa asi.	2			
9.7.	Elektrisko savienojumu drošības periodiskās pārbaudes.	2			
9.8.	Prasības attiecībā uz elektroenerģijas un apgaismojuma nodrošinājumu normālās un ārkārtas situācijās.	2			
10.	Vadības teorija				
10.1.	Regulējamo parametru iestatījumu maiņa.	2			
10.2.	Vadības sistēmas uzbūves pamatprincipi.	2			
10.3.	Pirmās un otrās pakāpes sistēmas.	2			
10.4.	Signāla pārveidošanas funkcijas.	2			
10.5.	Vadības sistēmu stabilitāte.	2			
10.6.	Pašvārstību ietekme uz vadības sistēmām.	2			

10.7.	Laika aizture un laika konstante. Sistēmas atbildes reakcija.	2			
11.	Sistēmas iestatīšana				
11.1.	Sistēmas atbildes reakcijas regulēšana. Vadības kontūra regulēšana.	2			
11.2.	Cīglera-Nikolsa un Koena-Kūna (Ziegler-Nichols & Cohen-Coon) regulēšanas metodes.	2			
12.	Signālu pārraides sistēmas				
12.1.	Digitālās komunikācijas maģistrāles un optiskā signāla pārraides sistēmas.	2			
13.	Vadības izpildelementi				
13.1.	Regulējošo vārsta uzbūve.	2			
13.2.	Regulējošo vārstu un to aktuatoru izvēle.	2			
13.3.	Vārstu caurplūdes šķērsgriezuma laukuma regulēšanas metodes.	2			
14.	Elektroniskie PID kontrolleri				
14.1.	PID regulators kā PLC sastāvdaļa: regulatoru veidi.	2			
14.2.	Regulatoru darbības pamatlikumi un principi.	2			
14.3.	Elektronisko controlleru manuālā un automātiskā iestatīšana.	2			
15.	Kontroles un vadības sistēmas				
15.1.	Katla ūdens līmeņa kontrole.	2			
15.2.	Degšanas kontrole katlā.	2			
15.3.	Dīzeldzinēja dzesēšanas kontrole.	2			
15.4.	Galvenā dzinēja darbības kontrole darbā ar fiksētā un maināmā soļa dzenskrūvēm.	2			
15.5.	Signalizācijas un monitoringa sistēmas.	2			
16.	Vispārējās prasības galvenā dzinēja automātiskās vadības un drošības ierīcēm				
16.1.	Kontroles un drošības sistēmas.	2			
16.2.	Sistēmu neatkarīgums.	2			
16.3.	Vietējā kontrole.	2			
16.4.	Kļūdas režīms un tā ietekme uz iekārtas darbības parametriem.	2			
16.5.	Elektropadeve drošības sistēmām ārkārtas situācijā.	2			
17.	Galvenā dzinēja tāl vadība				
17.1.	Elektroniskā, elektriski pneimatiskā, elektriski hidrauliskā un pneimatiskā vadība.	2			
17.2.	Vadības traucējumi – trauksmes signāls, dzinēja apgriezienu samazināšana, dzinēja apstādināšana.	2			
18.	Periodiski bez apkopes esošo mašīntelpu sistēmas				
18.1.	Periodiski bez apkopes esošo mašīntelpu (UMS) koncepcija.	2			
18.2.	Prasības UMS. Tālvadība no tiltiņa. UMS testēšanas režīms.	2			
19.	Ģeneratori un strāvas sadales sistēma				
19.1.	Ģeneratora un sadales sistēmas kontroles un drošības ierīces.	2			
19.2.	Palīgdīzelģeneratora avārijas signalizācija un apstādināšana.	2			
19.3.	Galvenā dzinēja apkalpojošo mehānismu automātiskā iedarbināšana.	2			
20.	Eļļas separatoru automātika, kontrole un signalizācija				
20.1.	Temperatūras regulēšana.	2			
20.2.	Automātiskā iedarbināšana.	2			

20.3.	Automātiskā nosēdumu izvadīšana.	2			
20.4.	Daļēja un pilnīga nosēdumu izvadīšana. Nosēdumu izvadīšanas detektors.	2			
20.5.	Kontrole un signalizācija.	2			
20.6.	Augsta/zema temperatūra.	2			
20.7.	Ūdens saturs. Trumuļa nenoslēgšanās. Noplūžu kontrole.	2			
20.8.	Tīras eļļas nokļūšana smago šķidrumu pusē.	2			
21.	Saldēšanas sistēmas automātika, kontrole un signalizācija				
21.1.	Kompresora automātiska apturēšana, slēdzot solenoīda vārstus un nepieļaujot iesūkšanas spiediena pazemināšanos, kad visās saldējamajās telpās tiek sasniegta noteiktā temperatūra.	3			
21.2.	Kompresora automātiska iedarbināšana, kad vienā vai vairākās telpās temperatūra paaugstinās, solenoīda vārsti atveras un iesūkšanas spiediens paaugstinās.	3			
21.3.	Kompresora automātiska apturēšana un avārijas signalizācijas ieslēgšana, kad paaugstinās spiediens spiedvadā. Kompresora manuālā atiestatīšana atkārtotai iedarbināšanai.	3			
21.4.	Kompresora automātiska apturēšana un avārijas signalizācijas ieslēgšana, kad pazeminās eļļas spiediens.	3			
21.5.	Gaļas un zivju kameras iztvaikotāja serpentīncaurules (<i>coil</i>) atkausēšanas kontrole ar taimeru.	3			
21.6.	Kompresora ražīguma automātiska regulēšana.	3			
21.7.	Tvaika iesmidzināšanas automātiska regulēšana kondicionēšanas sistēmās dzīvojamajās telpās.	3			
22.	Sūkņi un sistēmas				
22.1.	Rezerves (<i>standby</i>) sūkņu automātiskā iedarbināšana un apturēšana.	3			
22.2.	Hidroforu sūkņu automātiskā iedarbināšana un apturēšana.	3			
22.3.	Katla barošanas sūkņu automātika.	3			
22.4.	Kravas palieku automātiskās atsūkņēšanas sistēma uz tankkuģiem (<i>cargo stripping system</i>).	3			
22.5.	Sānsveres automātiskās kontroles sistēma (<i>automatic heeling system</i>).	3			
23.	Stūrēšanas sistēma				
23.1.	Galvenā un ārkārtas stūrēšanas sistēma.	2			
23.2.	Autopilota sistēma.	2			
23.3.	Stūrēšanas iespējas atgūšana atsevišķo traucējumu gadījumos hidrolikas sistēmā.	3			
24.	Kravas apstrādes un klāja mehānismi				
24.1.	Pašpriegojošās pietauvošanās vinčas.	2			
24.2.	Tankkuģa kravas sūkņēšanas automātiskā apturēšana, kad traucēta inertās gāzes sistēmas normāla darbība.	3			
24.3.	Kravas sūkņēšanas automātiskā apturēšana uz tankkuģiem, tostarp gāzvedējiem.	3			
25.	Tvaika katla automātika				
25.1.	Darbības parametru kontrole un monitorings: barošanas ūdens sāļums; ūdens līmenis katlā; tvaika spiediens katlā; temperatūra tvaika pārkarsētāja izejā; degvielas spiediens;	3			

	smagās degvielas temperatūra vai viskozitāte; gāzu temperatūra dūmvada ieejā; kontroles un vadības sistēmas barošana; Tvaika vai gaisa spiediens degvielas pulverizatorā (atomizator).				
25.2.	Signalizācija un tvaika katla automātiska apturēšana: zems ūdens līmenis; degšanas gaisa spiediens; degvielas aizdedzināšanas vai degšanas traucējumi.	3			
26.	Elektrodzinēju vadība un aizsardzība				
26.1.	Mainstrāvas dzinēju vadība un aizsardzība.	2			
26.2.	Līdzstrāvas dzinēju vadība un aizsardzība.	2			
26.3.	Fāžu nobīdes aizsardzība. Izolācijas pretestības aizsardzība.	2			
27.	Elektrodzinēja ātruma kontrole ar bipolāro tranzistoru ar izolētu aizslēgu (IGBT) un tiristoru				
27.1.	Tranzistora bāzes raksturojumi ar lielām strāvām.	2			
27.2.	Augstas frekvences, lielas strāvas slēdzis.	2			
27.3.	IGBT priekšrocības mainīga ātruma dzinēja vadībā.	2			
27.4.	Tiristoru izmantošana dzinēju ātruma regulēšanai.	2			
28.	Drošības pasākumi darbam ar elektroaprīkojumu				
28.1.	Elektriskās strāvas iedarbība uz cilvēka ķermeni.	2			
28.2.	Drošības procedūras, kas jāievēro, strādājot ar elektrisko aprīkojumu.	3			
29.	Testēšanas aprīkojums				
29.1.	Megommetru, multimetru un oscilogrāfu praktiskā izmantošana (praktiskie uzdevumi).	3			
29.2.	Pārtrauktu un nepārtrauktu ķēžu un izolācijas pretestības mērījumu veikšanas tehnika un piesardzības pasākumi (praktiskie uzdevumi).	3			
30.	Elektrisko shēmu lasīšana				
30.1.	Elektrisko shēmu veidi, tajās pielietotie simboli un to atšķirīgie standarti.	2			
30.2.	Vienkāršas elektriskās shēmas, kas satur relejus, taimerus, kontaktorus un citus komponentus.	2			
30.3.	Elektrisko shēmu lasīšanas tehnika (praktiskie uzdevumi).	3			
31.	Bojājumu meklēšanas procedūras seši soļi				
31.1.	Kļūmes simptomu identifikācija.	3			
31.2.	Simptomu analīze.	3			
31.3.	Iespējamo kļūmju uzskaitījums.	3			
31.4.	Kļūmes lokalizācija elektriskajā shēmā.	3			
31.5.	Kļūmes lokalizācija elektriskajā ķēdē.	3			
31.6.	Kļūmes rašanās iemeslu analīze.	3			
32.	Elektrības ražošanas automātika				
32.1.	Mainstrāvas ģeneratori, ierosmes metodes, automātiskā sprieguma regulēšana un automātiskās sinhronizēšanas aprīkojums.	2			
32.2.	Manuālā slodzes sadalīšana un modernie automātiskās slodzes sadalīšanas līdzekļi.	3			
32.3.	Primārā dzinēja elektriskā vadība: vadības komponentes un darbības princips.	2			

33.	Galvenā automātiskā slēgiekārtā un ģeneratoru aizsardzība				
33.1.	Galvenās automātiskas slēgiekārtas darbība un apkope.	3			
33.2.	Ar kuģa elektrostacijas aizsardzību saistītā kontrolmēraparatūra.	3			
33.3.	Ikdienas tehniskā apkalpošana.	3			
34.	Elektriskās sadales sistēmas automātika				
34.1.	Sadales sistēmas ģenerālshēma. Nullvada neesamības uz kuģiem skaidrojums un ietekme uz elektrodrošību un elektroinstalāciju.	3			
34.2.	Traucējumu izsekošana (<i>tracing</i>) elektrosadales sistēmās.	3			
35.	Elektrodzinēju automātika				
35.1.	Dažādu elektrodzinēju tehnoloģiskie risinājumi. Automātiskā iedarbināšanas sistēmas. Traucējumu novēršana.	3			
35.2.	Mainstrāvas dzinēju ātruma regulēšana, izmantojot pusvadītājus. Laidenā palaidēja (<i>soft starter</i>) izmantošana iedarbināšanā (ar pazeminātu slodzi un griezes momentu).	3			
36.	Prasības elektriskās drošības kontrolei				
36.1.	Drošības sistēmu testēšana atbilstoši inspekciju prasībām.	3			
37.	Devēju un kontrolleru kalibrēšana un regulēšana				
37.1.	Diferenciālā spiediena devēja kalibrēšana. Elektroniskā temperatūras devēja kalibrēšana.	3			
37.2.	PID kontrolleru darbība. PID kontrolleru iestatīšana. Testi, defekti un risinājumi.	3			
37.3.	Galveno dzinēju ātruma regulatori un mainīgā soļa dzenvārpstas vadība.	2			
38.	Bojājumu meklēšana vadības sistēmās				
38.1.	Bojājumu meklēšanas metodes.	3			
38.2.	Apgriezienu regulatora traucējumi.	3			
38.3.	Vispārējo vadības sistēmu darbības pārbaude un regulēšana.	3			
38.4.	Signalizācijas un monitoringa sistēmu testēšana.	3			
38.5.	Elektropadeve vadības sistēmās.	3			
39.	Elektriskā, elektroniskā un vadības aprīkojuma un drošības ierīču funkcionālā testēšana				
39.1.	Maksimālās strāvas releja (OCR) funkcija. Releju un magnētisko kontaktoru funkciju tests.	3			
39.2.	Taimeru funkciju tests. Drošinātāju funkciju tests.	3			
39.3.	Lieta apvalka jaudas slēdža (<i>MCCB-Molded Case Circuit Breaker</i>) funkciju tests.	3			
39.4.	Piekluves kontroles bloka (<i>ACB-Access Control Block</i>) funkciju tests.	3			
39.5.	Diožu funkciju tests. Taisngriežu funkciju tests. Temperatūras, spiediena un līmeņa devēju funkciju tests. Apgriezienu regulatora drošības ierīču funkciju tests.	3			
39.6.	Liesmas, dūmu, temperatūras detektoru funkciju tests. Ugunsdrošības signalizācijas sistēmas funkciju tests.	3			
40.	Monitoringa sistēmu sensoru un devēju testēšana un kalibrēšana				

40.1.	Spiediens, temperatūras, plūsmas, līmeņa sensoru un devēju testēšana un kalibrēšana.	3			
40.2.	Tahometru un viskozimetru sensoru un devēju testēšana un kalibrēšana.	3			
41.	Programmējamie loģiskie kontrolleri (PLC)				
41.1.	PLC darbības principi. PLC priekšrocības. Neprogrammējamo un programmējamo kontrolleru darbības salīdzinājums.	2			
41.2.	Bināro skaitļu pārveidošana. Digitālās loģikas ieejas (<i>Digital logic gates</i>) un to praktiska izmantošana.	3			
41.3.	Ieejas un izejas moduļi un PLC konfigurācija.	3			
41.4.	Daudzpakāpju loģika (<i>ladder logic</i>) un PLC programmēšana.	3			
41.5.	Cilvēka-mašīnas jeb operatora saskarne (HMI) un iekārtas darbības parametru maiņa ar programmas palīdzību.	3			
41.6.	Programmatūras pamatversija un piekļuves kontrole.	3			
41.7.	Elektroniskā vadības aprīkojuma apkalpošana un PLC vadāmie procesi.	3			
41.8.	Programmas derīguma pārbaudīšana un procesu defektēšana un atjaunošana ar PLC palīdzību	3			
41.9.	Uz PLC balstīts tiešais motora palaidējs (<i>PLC-based Direct-on-Line Motor Starter</i>).	3			
42.	Mikrokontrolleri				
42.1.	Mikrokontrollera darbības pamatprincipi. Analogi digitālais signālu pārveidotājs (ADC).	2			
42.2.	Digitālie interfeisi. Seriālais interfeiss.	2			
42.3.	Iekārtu komunikācija ar PC.	2			
42.4.	Programmatūras integrācija (<i>Code integration</i>).	2			
43.	Digitālā tehnika				
43.1.	Loģikas bāzes elementi un atvasinātie loģikas elementi. Loģikas (Bulla) algebra.	2			
43.2.	Šādu ierīču principi un darbība: digitālās integrētās shēmas (TTL), summatori, trigeri, reģistri, skaitītāji, multipleksori, kodētāji un dekodētāji.	2			
43.3.	Atmiņas: RAM, ROM, PROM, EPROM, UVPROM.	2			
43.4.	Mikroprocesoru darbības principi ieejas/izejas funkcijas, izmantošana vadības sistēmās uz kuģiem, programmas, vērtību maiņa.	2			
43.5.	Atsevišķā integrētā shēma, kas ietver procesora pamatatmiņu, atmiņu un programmējamās perifēriskās ievada/izvada ierīces.	2			
43.6.	Mikroshēmas un RAM izmantojamas programmas atmiņas NOR zibatmiņas vai OTP ROM veidā.	2			
43.7.	Mikrokontrolleri, kas radīti iegultām pielikumiem (programmatūrām) un reaģē uz notikumiem reālajā laikā.	2			
43.8.	Tipiskas ievad un izvadierīces: slēdži, releji, solenoidi, LED, radio frekvenču ierīces, temperatūras, mitruma, gaismas, u.c. sensori.	2			
43.9.	GPIO (<i>General Purpose Input / Output pins</i>) apraksts un izmantošana.	2			

43.10.	Analogā-uz-digitālo pārveidotājs (ADC). Digitālā-uz-analogo pārveidotājs (DAC).	2			
	Kopā:				96

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

9. Kuģu remonta tehnoloģijas un kuģu menedžments

Apjoms stundās: 80 stundas

teorija _____ stundas

praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķa zināšanas un prasmes kuģu menedžmentā, lai nodrošinātu šādu kompetenču iegūvi:

- Eksploatēt galvenās piedziņas iekārtas un mašīntelpas distances vadības sistēmas;
- Kontrolēt kuģa galsveri, sānsveri, noturību un slodzi uz korpusu;
- Pārraudzīt un kontrolēt ekspluatācijas, apkopes un remonta pasākumu atbilstību normatīvo aktu un cilvēku dzīvības un jūras vides aizsardzības, kā arī energoefektivitātes prasībām.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis*	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Sagraujošas un nesagraujošas materiālu un detaļu testēšanas metodes				
1.1.	Vizuāla inspekcija: Apskate ar neapbruņotām acīm. Optisko palīgīdzekļu izmantošana. Vizuālās inspekcijas uz kuģa.	3			
1.2.	Testēšana ar iespiešanas krāsas palīdzību.	3			
1.3.	Magnētisko daļiņu testēšanas metodes: Magnētisko daļiņu testēšanas principi. Magnetizēšana ar elektromagnētu. Ultravioletā gaismā redzamo aerosolu izmantošana. Plaisu atklāšana dzenskrūves vārpstas konusā.	3			
1.4.	Radiogrāfijas izmantošana metināto savienojumu testēšanā.	3			
1.5.	Cietības pārbaude ar portatīvo instrumentu: Cietības mērījumi ar portatīvo instrumentu. Turbokompresora lāpstiņu cietības pārbaude.	3			
1.6.	Termogrāfija: Termogrāfiskās kameras izmantošana infrasarkanā attēlu ieguvei. Temperatūras izmaiņu attēlošana.	3			
2.	Būves un remonta tehnoloģiskie procesi				
2.1.	Plaši pielietojamo izgatavošanas procesu novērtēšana, iekļaujot metināšanu, kalšanu un liešanu.	3			
2.2.	Plaši pielietojamo remonta tehnoloģiju novērtēšana.	3			
3.	Metināšanas procesu uzraudzība				
3.1.	“Karsto” darbu atļaujas (<i>hot work permit</i>) sagatavošana. Metināšanas iekārtu un drošības apģērba pārbaude.	3			
3.2.	Darba drošības pasākumi pirms elektriskā loka metināšanas.	3			
3.3.	Pareiza gāzes balonu uzglabāšana uz kuģa.	3			
3.4.	Darba drošības pasākumi pirms gāzes metināšanas un griešanas.	3			

4.	Remonta un tehniskā plānošana, iekļaujot karogvalsts un klasifikācijas sabiedrību pārbaudes				
4.1.	Izjaukšana secīgā kārtībā pēc izgatavotāja instrukcijām.	3			
4.2.	Attīrīšana pirms inspekcijas.	3			
4.3.	Pārbaudes veikšana un /vai kalibrēšana.	3			
4.4.	Detaļu noteikšana turpmākai atkārtotai pielietošanai vai aizvietošanai/remontam/ rekomendācijai.	3			
4.5.	Remonta veikšanas informācijas fiksēšana.	3			
4.6.	Datu ievadīšana inventarizācijas datu bāzē.	3			
4.7.	Valsts un klasifikācijas pārbaudes.	3			
4.8.	Atsevišķu daļu pārbaudes saskaņā ar izgatavotāju instrukcijām.	3			
4.9.	Detaļu montāža saskaņā ar izgatavotāju instrukcijām.	3			
4.10.	Pirms iedarbināšanas pārbaudes saskaņā ar izgatavotāju instrukcijām.	3			
4.11.	Aprīkojuma / mehānismu darbības un attiecīgo parametru salīdzināšana un pierakstīšana.	3			
4.12.	Apkalpošanas grafiku aktualizēšana.	3			
5.	Mehānismu darbības kļūmju noteikšana, traucējuma vietas atklāšana un bojājumu novēršanas pasākumi				
5.1.	Sākotnēja rīcība, kad kļūme tiek identificēta no kuģa drošības viedokļa.	3			
5.2.	Laicīga tiltiņa brīdināšana par potenciālām problēmām.	3			
5.3.	Kuģa virsnieku informēšana, kad tas ir nepieciešams, un konsultācijas pieprasīšana, kad ir pamats šaubām.	3			
5.4.	Prioritāro un plānoto darbu novērtēšana, izejot no jaunatklātajām kļūmēm.	3			
5.5.	Kļūmju apzināšana, piefiksēšana un korektīvu rīcību veikšana.	3			
6.	Apskates un regulēšana				
6.1.	Ikdienas, iknedēļas, ikmēneša un rutīnas inspekcijas pēc izgatavotāja instrukcijām.	3			
6.2.	Aprīkojuma apskates saskaņā ar klasifikācijas sabiedrību prasībām.	3			
6.3.	Aprīkojumu regulēšana pēc izgatavotāja instrukcijām.	3			
7.	Darba drošība				
7.1.	Risku novērtēšana: Riska novērtēšanas elementi. Bīstamību identificēšana. Riska novēršanas iespējas. Risku aplēses. Risku pieļaujamības noteikšana. Riska kontroles rīcības plāna sagatavošana.	3			
7.2.	Negadījumu un bīstamu situāciju izmeklēšana.	3			
7.3.	Personālās aizsardzības līdzekļi.	3			
7.4.	Darba drošības instruktāža. Ārkārtas procedūras.	3			
7.5.	Ugunsdrošības pasākumi.	3			
7.6.	Darbu veikšanai nepieciešamo atļauju sistēma: Darbs bez – sardzes (UMS) mašīntelpās. Darbs slēgtās telpās. Darbs ar atklātu uguni. Darbs augstumā. Darbs ar elektroinstalācijām un elektroaprīkojumu.	3			
7.7.	Drošības nosacījumi smagumu pārvietošanai.	3			
7.8.	Drošības nosacījumi izmantojot hidrauliskās iekārtas, griezējinstrumentus un citus instrumentus.	3			

7.9.	Drošības pasākumi un procedūras, izmantojot pacelšanas, iekārtas.	3			
7.10.	Drošības pasākumi un procedūras, veicot iekārtu tehniskās apkopes un remonta darbus.	3			
7.11.	Drošības pasākumi un procedūras, veicot darbus ar atklātu uguni (elektriskā loka un gāzes metināšana, griešana un citi darbi).	3			
7.12.	Darbs ar kaitīgām un bīstamām vielām. Drošības priekšnosacījumi. Drošības datu lapas, to pielietošana.	3			
7.13.	Trokšņu un vibrāciju ietekme.	3			
8.	Starptautiskais drošības vadības kodekss - ISM kodekss				
8.1.	ISM kodeksa nepieciešamība, mērķi un Kompānijas politikas definēšana	2			
8.2.	Drošības vadības sistēma (SMS), tās elementi un dokumentācija	2			
8.3.	Droša menedžmenta sistēmas elementi; Kompānijas izvērtēšana (<i>verification</i>) un sertifikācija	2			
8.4.	Kompānijas loma, vecākā mehāniķa tiesības un pienākumi	2			
8.5.	Nozīmētā persona (-as), tās loma un pienākumi	2			
8.6.	Incidentu (<i>incidents</i>), avāriju (<i>accidents</i>) bīstamo situāciju (<i>near – miss</i>) un neatbilstību (<i>non – conformities</i>) analīze, ziņošana un dokumentēšana	2			
8.7.	Kuģa kritiskais aprīkojums (<i>critical equipment</i>) un tā tehniskās apkopes	2			
8.8.	ISM kodeksā paredzēto auditu procedūras un sertifikācijas	2			
8.9.	Drošības pasākumu vērtēšana pielietojot Formālo riska vērtēšanas metodoloģiju (<i>Formal Risk Assessment methodology</i>)	2			
9.	Starptautiskais kuģu un ostas iekārtu aizsardzības kodekss – ISPS kodekss				
9.1.	ISPS kodeksa prasības par kuģu pārbaudēm un dokumentāciju	2			
9.2.	ISPS kodeksa prasības par kuģu tehnisko aprīkojumu	2			
9.3.	Kuģu apkalpju apmācība un mācību trauksmes	2			
9.4.	Dronu izmantošana kuģu un ostu drošībai	2			
10.	Tehniskās apkopes un kuģa ekspluatācijas darbu organizēšana				
10.1.	Kuģu tehniskā menedžmenta organizācija, tehniskā menedžmenta kompānijas pienākumi un atbildība	2			
10.2.	Kuģa apkalpes komplektācija un organizācija	2			
10.3.	Kuģu aģentēšana, kuģa aģenta pienākumi un atbildība	2			
10.4.	Kuģa tehniskās apkopes stratēģija, plānošana un organizācija (dokošana)	2			
10.5.	Tehniskās apkopes uzdevumi: drošības sistēmas un iekārtas, kravas sistēmas un iekārtas, kuģa trapi un ieejas, ventilācijas lūkas, lūku vāki, tauvošanas iekārta, enkura iekārta, klāja elektriskais aprīkojums, dzinēji un mehānismi, vadības iekārtas	2			
10.6.	Kuģa korpusa konstrukciju defektācija un remonta tehnoloģijas	2			

10.7.	Kuģu klasifikācijas sabiedrību loma un to noteiktās tehniskās apkopes uzraudzības shēmas	2			
10.8.	Tehniskās apkopes plānošana, datorizētas tehniskās apkopes darbu uzskaites un plānošanas sistēmas	2			
10.9.	Sprādziendrošo elektroiekārtu remonts un tehniskā apkope	2			
10.10.	Degvielas un eļļas operāciju organizācija	2			
10.11.	Kuģa tehniskās apgādes (rezerves daļu, degvielas un smēreļļu, tehnisko materiālu) stratēģija un procedūras izdevumu kontrolei un optimizācijai	2			
10.12.	Tehniskās ekspluatācijas izdevumu plānošana, optimizācija un uzskaitē	2			
11.	Kuģu klasifikācijas sabiedrības				
11.1.	Kuģu klasifikācijas sabiedrību loma Karoga valsts uzraudzības sistēmā	2			
11.2.	Klasifikācijas mērķi, Klases piešķiršana, uzturēšana, aizturēšana un atņemšana	2			
11.3.	Klasifikācijas apskates	3			
11.4.	Klases sertifikāta derīguma periods, atjaunošanas datums, "loga" periods, nokavētas apskates, klases rekomendācijas/nosacījumi un ziņojumi	2			
11.5.	Starptautiska klasifikācijas sabiedrību asociācija IACS	2			
11.6.	Unificētas prasības. Unificētas interpretācijas.	2			
11.7.	Procesuālas prasības	2			
11.8.	Klasifikācijas inspekciju sistēmas (MR, MC, PMS, CM) un to ieviešana	2			
12.	"Vetting" sistēmas				
12.1.	OCIMF sistēmas apskats	2			
12.2.	CDI sistēmas apskats	2			
12.3.	CAP programma un tās realizācija	2			
13.	Kuģu inspekcijas				
13.1.	Dažādu ostas valsts inspekciju memorandu aktuālās un nākotnes koncentrētās inspekciju kampaņas (CIC)	2			
13.2.	Kuģu izvēle inspekcijai: – Galvenie principi; – Kuģa riska profils: Augsts, vidējs un zems; – Kuģu izvēle pēc prioritātes: I un II prioritāte; – Neplānotie faktori kuģu inspekcijas veikšanai.	2			
13.3.	Pārskats par aktuālajām izmaiņām OCIMF kuģu inspekciju programmas (SIRE) prasībās	2			
13.4.	Pārskats par aktuālajām izmaiņām CDI (<i>Chemical Distribution Institute</i>) prasībām kuģu inspekcijām.	2			
13.5.	Inspekciju laikā konstatētie trūkumi un neatbilstības, vēršot uzmanību uz to cēloņiem un radītajām sekām	2			
13.6.	Praktiskās nianšes, gatavojoties inspekcijām	2			
	Kopā:				48

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti: 1. ...

10. Kuģa uzbūve un teorija

Apjoms stundās: 49

Teorija _____ stundas

Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniku zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģa uzbūvi un teoriju, lai nodrošinātu šādas kompetences ieguvu:

- Kontrolēt kuģa galsveri, sānsveri, noturību un slodzi uz korpusu.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Kuģu tipi un terminoloģija				
1.1.	Kuģu tipi.	2			
1.2.	Terminoloģija, kura saistīta ar kuģu izmēriem. Tonnāžas noteikumi. Kravas markas noteikumi.	2			
2.	Sprigumi kuģa korpusā				
2.1.	Terminoloģija attiecībā uz sprigumiem kuģa korpusā.	2			
2.2.	Dokošana, uziešana uz grunts. Viļņu triecieni, korpusa izliece viļņu iedarbībā.	2			
3.	Kuģa konstrukcija				
3.1.	Kuģa konstrukcijas elementi. Dubultdibena uzbūve.	2			
3.2.	Drošības īpatnības tuneļveida ķīļiem.	2			
3.3.	Priekšpīķis un pakalpīķis.	2			
3.4.	Enkura ķēdes piestiprināšanas detaļas.	2			
3.5.	Garenvirziena, šķērsvirziena un kombinēto siju sistēmu kuģi (<i>framing</i>).	2			
3.6.	Klāji. Lūku vāki. Margsienas. Rāmjbšanas.	2			
3.7.	Kuģa korpusa elementu izgriezumus konstruktīvie risinājumi.	2			
3.8.	Ķimeņķīļa (<i>bilge keel</i>) ķīļa nepieciešamība.	2			
3.9.	Kuģa korpusa apšuvums.	2			
3.10.	Pāreju konstrukcijas caur kuģa nodalījumiem.	2			
3.11.	Dzinēja, klāja mehānismu un stabilizatoru stiprinājumu vietas.	2			
3.12.	Starpsienas uzbūve un izvietojums.	2			
3.13.	Stiprības un ūdensnecaurlaidības uzturēšana, kad starpsienas ir caurdurtas normālajos ekspluatācijas apstākļos.	2			
3.14.	Kuģa stūre un tās balsta elementi.	2			
3.15.	Kuģa pakaldaļas branga. Vidusbranga griezumus.	2			
3.16.	Specializēto kuģu būves konstrukcijas kritēriji. Konstruktīvā ugunsdrošība.	2			

3.17.	Kuģa telpu izvietojuma vispārējā shēma. Kuģa korpusa apšuvuma izvērsta shēma.	2			
3.18.	Klāju plāns.	2			
4.	Kuģa dinamika				
4.1.	Kuģa kustības: Sānsvere, sānsveres periods un vienmērīgā sānsvere, galsveres, vertikālā šūpošanās.	2			
4.2.	Ķimeņķīli (<i>Bilge keel</i>).	2			
4.3.	Spuras stabilizatori. Pasīvie un aktīvie pretšūpošanās tanki.	2			
4.4.	Vibrācija.	2			
5.	Kuģa hidrostatika				
5.1.	Blīvums. Relatīvais blīvums.	2			
5.2.	Spiediens, ko rada šķidrums. Spiediena centrs.	2			
5.3.	Slodze uz iegremdētas plāksnes. Slodzes diagramma.	2			
5.4.	Nobīdes spēks uz starpsienu stiprinājumiem	2			
6.	Ūdensizspāids, TPC, formas koeficienti				
6.1.	Arhimēda likums. Ūdensizspāids. Ūdensizspaida pilnuma koeficients.	2			
6.2.	Tonna uz iegrimē centimetru (TPC)	2			
6.3.	Prizmatiskais pilnuma koeficients	2			
6.4.	Mideļa pilnuma koeficients.	2			
6.5.	Kravas ūdenslīnijas pilnuma koeficients.	2			
6.6.	Samitrinātas virsmas laukums.	2			
6.7.	Ģeometriskās, kinemātiskās un dinamiskās līdzības principi. Frūda likums.	2			
6.8.	Korpusa formas ietekme uz koeficientiem.	2			
7.	Kuģa formu laukumi un tilpumi. Pirmās un otrās kārtas momenti				
7.1.	Simpsona 1. un 2. likums laukumiem un tilpumiem. Simpsona likumu pielietošana laukumu un tilpumu aprēķinos.	2			
7.2.	Kopīgie laukumi, tādi kā ūdenslīnijas plaknes, griezumī un starpsienas.	2			
7.3.	Iegremdēta korpusa tilpums pa griezumīem un ūdenslīnijām.	2			
7.4.	Simpsona 1. un 2. likums 1. kārtas momentiem un centroīdām. Simpsona likumu pielietošana centroīdu atrašanai.	2			
7.5.	Tādu kopīgo laukumu centroīdas, kā ūdenslīnijas plaknes, griezumī un starpsienas.	2			
7.6.	Vertikālais un horizontālais peldamības centrs.	2			
7.7.	Simpsona 1. un 2. likums laukumu 2. kārtas momentiem. Simpsona 1. un 2. likuma pielietošana laukumu 2. kārtas momentu noteikšanai.	2			
7.8.	Šķērsvirziena un garenvirziena inerces momenti.	2			
8.	Smaguma centri				
8.1.	Garenvirziena smaguma un vertikālā smaguma centri.	2			
8.2.	Smaguma centra nobīde masas pievienošanas, noņemšanas un pārvietošanas rezultātā.	2			
8.3.	Piekārtas masas ietekme.	2			
9.	Šķērsvirziena stabilitāte				
9.1.	Vertikālais peldamības centrs.	2			
9.2.	Hidrostatiskās tabulas.	2			

9.3.	Mazais metacentriskais augstums GM. Metacentriskā diagramma.	2			
9.4.	Statiskās noturības plecs GZ.	2			
9.5.	Noturība pie maziem sānsveres leņķiem.	2			
9.6.	Šķidrās kravas brīvās virsmas ietekme uz noturību.	2			
9.7.	Sānsveres eksperiments. Noturība pie lieliem sānsveres leņķiem.	2			
9.8.	Formas noturības plecu interpolācijas līknes, KN tabulas.	2			
9.9.	Statiskās noturības diagramma. Dinamiskā noturība.	2			
9.10.	Nestabila kuģa un nelīdzsvarota kuģa sānsveres leņķi.	2			
10.	Kuģa stāvokļa izlīdzināšana				
10.1.	Kravas ūdenslīnijas laukuma smaguma centrs.	2			
10.2.	Vidējā iegrimē. Iegrimē izmaiņas masu pievienošanas rezultātā. Iegrimē izmaiņas atkarībā no ūdens blīvuma izmaiņām.	2			
10.3.	Garenvirziena metacentrs.	2			
10.4.	Moments, kas nepieciešams, lai izmainītu galsveri par 1 centimetru.	2			
10.5.	Galsveres izmaiņas atkarībā no ūdens blīvuma izmaiņām.	2			
11.	Noturība pie dokošanas un uziešanas uz grunts				
11.1.	Noturība pie dokošanas.	2			
11.2.	Noturība pie uziešanas uz grunts.	2			
12.	Pretestība un degvielas patēriņš				
12.1.	Berzes pretestība. Reinoldsa skaitlis.	2			
12.2.	Atlikuma pretestība.	2			
12.3.	Frūda skaitlis.	2			
12.4.	Ātruma/garuma attiecība.	2			
12.5.	Efektīvā jauda.	2			
12.6.	Admiralitātes koeficients.	2			
12.7.	Degvielas koeficients un degvielas patēriņš.	2			
13.	Dzenskrūves un jauda				
13.1.	Termini lietojami pie propulsijas koeficienta aprēķināšanas.	2			
13.2.	Termini lietojami pie jaudas koeficienta aprēķināšanas.	2			
13.3.	Soļa mērīšana.	2			
13.4.	Kavitācija.	2			
13.5.	Kuģu izmēģinājumi - ātruma mērījumi.	2			
14.	Kuģu stūres lāpstīņas				
14.1.	Spēks uz stūri. Griezes moments uz stūres vārpstas.	2			
14.2.	Sānsveres leņķis spēka uz stūres ietekmē. Sānsveres leņķis, pagriežot stūri.	2			
15.	Applūšanas ietekme uz garenvirziena un šķērsvirziena stabilitāti un pretpasākumi				
15.1.	Uziešana uz grunts, bojājumi un tilpņu applūšana.	2			
15.2.	Kuģa vidusdaļas nodalījumu applūšana. Kuģa sānu nodalījumu applūšana. Kuģa gala daļas nodalījumu applūšana.	2			
15.3.	Tilpņu applūšanas ietekme uz kuģa noturību ar peldspējas samazināšanas metodi un masas palielināšanas metodi.	2			
15.4.	Veicamie pretpasākumi.	2			
16.	IMO rekomendācijas saistībā ar kuģa noturību				

16.1.	Sākotnējas noturības kodekss (<i>2008 IS Code</i>).	2			
16.2.	Bojājuma kontroles plāns. Bojājuma kontroles buklets.	2			
16.3.	Kuģa datoru izmantošana. Krasta ārkārtas reaģēšanas sistēma.	2			
	Kopā:				49

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

11. Jūras tiesības

Apjoms stundās: 56

Teorija _____ stundas

Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz jūrniecības tiesību aktiem, lai nodrošinātu šādu kompetenču ieguvu:

- Pārraudzīt un kontrolēt atbilstību tiesību aktu prasībām un pasākumus, lai nodrošinātu cilvēku dzīvības un jūras vides aizsardzību;
- Nodrošināt kuģa, tā apkalpes un pasažieru drošību un aizsardzību, kā arī uzturēt darba kārtībā glābšanas, ugunsdzēsības un citas drošības sistēmas;
- Izstrādāt avārijas rīcības un bojājumu novēršanas plānus, kā arī rīkoties avārijas situācijās.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis*	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Pārskats par starptautisko, ES un nacionālo normatīvo aktu hierarhiju un normatīvo aktu veidiem	2			
2.	Starptautiskās Jūras organizācijas (IMO) interneta vietnes IMODACS pielietošana aktuālās informācijas iegūšanai	3			
3.	Starptautisko normatīvo aktu jūrniecībā prasības (īss satura apkopojums, iesaistītās puses, atbildības sadalījums)	2			
3.1.	Sertifikāti un citi dokumenti, kuriem ir jābūt uz kuģa saskaņā ar starptautiskajām konvencijām	2			
3.2.	Starptautiskās kravas zīmes konvencijas (<i>Load Line</i>) prasības	2			
3.3.	Starptautiskās konvencijas par cilvēku dzīvības aizsardzību uz jūras (<i>SOLAS -74</i>) prasības, no tās izrietošo kodeksu īss satura apkopojums (<i>IGF Code, Polar Code u.c.</i>)	2			
3.4.	Starptautiskās konvencijas par kuģu izraisītā piesārņojuma novēršanu (<i>MARPOL</i>) prasības	2			
3.5.	Jūras sanitārās deklarācijas un Starptautiskās Veselības organizācijas (<i>WHO</i>) noteikumi	2			
4.	Pienākumi saskaņā ar citu starptautisko normatīvo aktu prasībām (īss satura apkopojums, iesaistītās puses, atbildības sadalījums)				
4.1.	Konvencija par starptautiskās jūras satiksmes atvieglošanu (<i>FAL Convention</i>)	2			
4.2.	Apvienoto Nāciju Organizācijas Jūras tiesību konvencija (<i>UNCLOS</i>)	2			
4.3.	Konvencija par darbu jūrniecībā (<i>MLC</i>)	2			

4.4.	Starptautiskā konvencija par vienotiem noteikumiem attiecībā uz kuģu sadursmēm	2			
4.5.	Palīdzība un glābšana. Starptautiskā konvencija par glābšanas darbiem (<i>Salvage</i>)	2			
4.6.	Konvencija par atbildības ierobežošanu attiecībā uz jūras prasībām (<i>LLMC</i>)	2			
4.7.	Atzīto organizāciju, kas darbojas karogvalsts administrācijas vārdā funkcijas (<i>Recognized Organizations</i>)	2			
4.8.	Kravu pārvadājumu tiesiskā regulēšana	2			
4.9.	Kravas apdrošināšana	2			
4.10.	Jūras apdrošināšana un atbildība	2			
4.11.	Nelegālie bezbiļetnieki (<i>stowaways</i>)	2			
4.12.	Migrantu glābšanas un masveida negadījumu situāciju juridiskās sekas	2			
4.13.	Patvēruma ostas procedūras	2			
4.14.	Kuģa kapteiņa un loča savstarpējās attiecības	2			
4.15.	Kuģa kapteiņa augstākās pilnvaras - veto tiesības (<i>overriding authority</i>) saskaņā ar ISM kodeksu	2			
5.	Pienākumi attiecībā uz kuģa, pasažieru, apkalpes un kravas drošību				
5.1.	Jūrnieku drošas darba prakses kodekss (<i>COSWP</i>). Darba drošības kultūra un drošas darba prakses aspekti	2			
5.2.	Ostas un Karoga Valsts kontrole, tās būtība un inspekciju kārtība	2			
6.	Eiropas Savienības tiesību akti jūrniecībā (īss satura apkopojums, iesaistītās puses, atbildības sadalījums)				
6.1.	Eiropas Jūras drošības aģentūra – EMSA, tās funkcijas un darbība	2			
6.2.	ES Direktīva 2009/16/EK un Parīzes saprašanās memorands par Ostas valsts kontroli	2			
6.3.	ES Direktīva par jūrnieku minimālo sagatavotības līmeni	2			
7.	Nacionālie normatīvie akti (īss satura apkopojums, iesaistītās puses, atbildības sadalījums)				
7.1.	Jūrlietu pārvaldes un jūras drošības likums	2			
7.2.	Jūras kodekss	2			
7.3.	Jūras vides aizsardzības un pārvaldības likums	2			
7.4.	Latvijas Republikas valsts robežas likums	2			
7.5.	Normatīvie akti darba tiesisko attiecību jomā	2			
7.6.	Normatīvie akti darba aizsardzības jomā	2			
7.7.	Normatīvie akti vides aizsardzības jomā	2			
7.8.	Jūrnieku sertificēšanas noteikumi	2			
8.	Regulējums attiecībā uz medicīniskās aprūpes sniegšanu uz kuģa	2			
Kopā:					56

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti: 1. ...

12. Kuģošanas dekarbonizācija, energoefektivitāte un vides aizsardzība

Apjoms stundās: 48

Teorija _____ stundas

Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz jūras vides aizsardzību, lai nodrošinātu šādu kompetenču iegūvi:

- Pārraudzīt un kontrolēt atbilstību tiesību aktu prasībām un pasākumus, lai nodrošinātu cilvēku dzīvības un jūras vides aizsardzību, kā arī kuģa energoefektivitāti;
- Pārzināt kuģošanas dekarbonizācijas pamatprincipus, aktuālo alternatīvo kuģu degvielu veidus, to priekšrocības un trūkumus.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Jūras vide				
1.1.	Naftas, ķīmisko vielu, notekūdeņu un atkritumu saturošo substanču ietekme uz jūras vidi.	2			
1.2.	Piesārņojuma novēršanas pasākumi un izmantojamās tehnoloģijas.	2			
1.3.	Plastmasas atkritumu bīstamība, to utilizācija.	2			
1.4.	Siltumnīcas efekta izraisīto gāzu ietekme uz vidi.	2			
1.5.	Kuģa dzinēju emisijas gāzu ietekme uz apkārtējo vidi (SO _x , NO _x un PM (cietās daļiņas)).	2			
1.6.	Zemūdens trokšņi.	2			
1.7.	Pret apaugšanas krāsas.	2			
1.8.	Kuģu pārstrāde.	2			
1.9.	Balasta ūdeņi - invazīvo sugu ietekme.	2			
2.	Tiesību akti jūras vides aizsardzības jomā				
2.1.	Starptautiskās konvencijas jūras vides aizsardzības jomā.	2			
2.2.	Reģionālie tiesību akti un prasības jūras vides aizsardzības jomā.	2			
3.	MARPOL 73/78 I Pielikuma prasības				
3.1.	IOPP sertifikāts un pielikumi.	2			
3.2.	Prasības pirmreizējām un periodiskām pārbaudēm.	2			
3.3.	Naftas operāciju žurnāla aizpildīšana.	2			
3.4.	Kuģa avārijas pasākumu plāns cīņai ar naftas piesārņojumu (SOPEP).	2			
3.5.	Naftas nosēdumu (sludge) tanki.	2			

3.6.	Naftas ūdeņu separators un filtrēšanas ierīces, naftas produktu satura monitoringa aprīkojums.	2			
3.7.	Standarta nodošanas savienojums.	2			
3.8.	Prasības naftas tankkuģiem: Dubultkorpusa un dubultdibena tanki. Nebojāta kuģa noturības prasības. Nodalījumi un bojātā kuģa noturība. Kravas tanku mazgāšanas palieku (<i>slop</i>) tanki. Pārsūkņēšana, cauruļvadu sistēmas un izkraušanas aprīkojums. Naftas produktu satura monitoringa un kontroles sistēma. Prasības tanku mazgāšanai ar jēlnaftu. Naftu saturošu ūdens nopludināšanas nosacījumi no naftas tankkuģiem īpašajos rajonos un ārpus tiem. Kuģa naftas piesārņojumu avārijas plāns (<i>SOPEP</i>). Krasta pieņemšanas iekārtas. Integrētas satečuudeņu apstrādes sistēmas koncepcija (<i>IBTS</i>).	2			
4.	MARPOL 73/78 II pielikuma prasības				
4.1.	Kuģu pārbaudes atbilstoši NLSB.	2			
4.2.	Starptautiskie kodeksi IBC, BCH un IGC.	2			
4.3.	Atbilstības sertifikāta derīguma termiņš.	2			
4.4.	Obligātie kodi atbilstoši MARPOL un SOLAS konvencijām, kuri nosaka starptautiskus standartus bīstamu kravu, sašķidrināto gāzu un kaitīgu vielu pārvadāšanai.	2			
5.	MARPOL 73/78 III pielikuma prasības				
5.1.	Ostas brīdināšana par 24 stundu laikā veicamajiem darbiem ar bīstamām vai kaitīgām krāvām uz kuģiem.	2			
6.	MARPOL 73/78 IV pielikuma prasības				
6.1.	ISPP sertifikāts.	2			
6.2.	Sertifikāta derīguma termiņš.	2			
6.3.	Notekūdeņu radītais kaitējums jūras videi.	2			
6.4.	Notekūdeņu apstrādes un uzglabāšanas aprīkojums.	2			
6.5.	Standarta nodošanas savienojumi.	2			
6.6.	Notekūdeņu nopludināšanas nosacījumi.	2			
6.7.	Pieņemšanas iekārtas.	2			
7.	MARPOL 73/78 V pielikuma prasības				
7.1.	Atkritumu pārvaldības plāns.	2			
7.2.	Atkritumu žurnāls.	2			
7.3.	Atkritumu nodošanas/atbrīvošanās ierobežojumi.	2			
7.4.	Kuģu atkritumu sadedzināšanas iekārtas.	2			
8.	MARPOL 73/78 VI pielikuma prasības				
8.1.	Izplūdes gāzu emisijas.	2			
8.2.	Kravas tvaiku emisijas.	2			
8.3.	Ozona slāni noārdošas vielas.	2			
8.4.	IAPP sertifikāts.	2			
8.5.	Periodiskās un starp pārbaudes.	2			
8.6.	Atbilstības sertifikāta derīguma termiņš.	2			
8.7.	NO _x tehniskais kods. Prasības NO _x samazināšanas jomā.	2			
8.8.	Emisijas kontroles rajoni.	2			
8.9.	Sēra saturs degvielā. Degvielas piegādes dokumenti un degvielas paraugi.	2			
8.10.	Sera satura ierobežojumi SECA rajonos.	2			

8.11.	Aizliegto uz kuģiem ozona slāni izārdošo vielu izmantošana. Prasības pret HCFC vielām.	2			
8.12.	Kravas tvaika savākšanas sistēma uz tankkuģiem, lai kontrolētu gaistošo organisko savienojumu noplūdi.	2			
8.13.	Kuģa atkritumu sadedzināšanas iekārtas izmantošana un vadlīnijas tās izmantošanai.	2			
9.	Atmosfēras piesārņojuma novēršanas iespējas				
9.1.	Labākās pieejamās tehnoloģijas uz kuģiem atmosfēras piesārņojuma novēršanai.	2			
9.2.	Tehnoloģiskie risinājumi izplūdes gāzu attīrīšana no NOx savienojumiem.	2			
9.3.	Tehnoloģiskie risinājumi izplūdes gāzu attīrīšana no SOx savienojumiem.	2			
9.4.	Gaistošo organisko savienojumu savākšanas sistēmas.	2			
9.5.	Spēkā esošie normatīvie dokumenti attiecībā uz alternatīvajām degvielām.	2			
9.6.	Alternatīvās degvielas, vispārējais raksturojums.	2			
9.7.	Ražošanas tehnoloģijas un dzīves cikla analīze (<i>Fuel life cycle analysis (LCA)</i>)	2			
10.	Starptautiskā kuģu balasta ūdens un nogulšņu kontroles un pārvaldības konvencija (BWM)				
10.1.	Balasta ūdens apstrāde vai apmaiņa atkarība no kuģa būves gada un izmēriem.	2			
10.2.	Balasta ūdens pārvaldības plāns.	2			
10.3.	Balasta ūdens žurnāls.	2			
10.4.	Prasības uz balasta ūdens nopludināšanai.	2			
11.	Pretapaugšanas krāsas				
11.1.	Starptautiskās konvencijas par kuģu kaitīgo pret apaugšanas sistēmu kontroli būtiskās prasības.	2			
11.2.	Starptautiskā apliecība par kuģu pret apaugšanas sistēmām.	2			
11.3.	Aizliegums pārklāt kuģu korpusus ar TBT tipa pret apaugšanas krāsām.	2			
12.	Troksnis				
12.1.	IMO rezolūcija MSC.337(91) - Trokšņu līmeņu uz kuģiem kodekss.	2			
13.	Kuģošanas dekarbonizācija. Normatīvais regulējums.				
13.1.	Spēkā esošie normatīvie dokumenti attiecībā uz kuģošanā izmantojamajām degvielām, pēdējo gadu izmaiņas un plānotās izmaiņas, tostarp attiecībā uz alternatīvajām degvielām.	2			
13.2.	Starptautiskie standarti (ISO) attiecībā uz kuģošanā izmantojamajām degvielām, pēdējo gadu izmaiņas un plānotās izmaiņas, tostarp attiecībā uz alternatīvajām degvielām.	2			
13.3.	IMO mērķi attiecībā uz kuģošanā izmantojamajām degvielām, pēdējo gadu izmaiņas un plānotās izmaiņas, tostarp attiecībā uz alternatīvajām degvielām.	2			
14.	Alternatīvo degvielu izpēte				
14.1.	Starptautiskie izpētes projekti par alternatīvo degvielu izmantošanu kuģošanā.	2			

14.2.	Noslēgtie saprašanas memorandi (MoU) par alternatīvo degvielu izmantošanu.	2			
15.	Alternatīvās degvielas				
15.1.	Vispārējais raksturojums.	2			
15.2.	Ražošanas tehnoloģijas.	2			
15.3.	Dzīves cikla analīze (<i>Fuel life cycle analysis (LCA)</i>).	2			
15.4.	Priekšrocības un trūkumi.	2			
16.	Prasības kuģu aprīkojumam				
16.1.	Dzinēji, kas strādā(-s) uz alternatīvām degvielām: Konstruktīvās īpatnības (atbilstoši degvielas veidam). Modernizēšana (<i>retrofitting</i>) (salīdzinājumā ar pašlaik uz kuģiem izmantojamiem kuģu dzinējiem – veiktā, plānotā). Klasifikācijas sabiedrību sertifikāti (kuģu dzinēji, kas jau ir sertificēti darbam ar alternatīvām degvielām un, plānotā sertificēšana) un sertificēšanas pamatprincipi.	2			
16.2.	Degvielas tanki: Izmantojamie materiāli, tostarp tanku pārklājuma materiāli. Degvielas tanku drošības sistēmas. Degvielas tanku vadības un drošības sistēmas.	2			
16.3.	Bunkurēšanas operācijās izmantojamais aprīkojums, tostarp kolektīvie un individuālie aizsardzības līdzekļi.	2			
17.	Kuģa energoefektivitātes vadība. Kuģa apkopes iesaiste kuģa energoefektivitātes uzlabošanā				
17.1.	Klāja departamenta iesaiste energoefektivitātes veicināšanā.	2			
17.2.	Mašīntelpas departamenta iesaiste energoefektivitātes veicināšanā.	2			
17.3.	Kambīzes departamenta iesaiste energoefektivitātes veicināšanā.	2			
17.4.	Komunikācijas veicināšanas nepieciešamība starp atsevišķiem kuģa departamentiem.	2			
20.	Energoefektivitātes veicināšanas pasākumi uz kuģa				
20.1.	Kuģa vadīšanas optimizēšana.	2			
20.2.	Enerģētiskās iekārtas darbības optimizēšana.	2			
20.3.	Palīgmehānismu darbības optimizēšana.	2			
20.4.	Degvielas izmantošanas efektivitāte.	2			
20.5.	Apkopes nepieciešamība un energoefektivitāte.	2			
20.6.	Tehniskie uzlabojumi un modernizācija.	2			
20.7.	Tvaika katlu sistēmas.	2			
21.	Kuģa galsveres optimizācija				
21.1.	Ekonomiskie ieguvumi.	2			
21.2.	Definīcijas.	2			
21.3.	Galsveres fizika.	2			
21.4.	Vadlīnijas kuģa operācijām.	2			
21.5.	Atbalsta rīki.	2			
21.6.	Ierobežojumi kuģa galsveres optimizēšanai.	2			
22.	E- navigācija un laikapstākļu prognozēšanas pakalpojumi (<i>E-Navigation and Weather Routing</i>)				
22.1.	E-navigācijas būtība.	2			
22.2.	E-navigācijas rīki un siltumnīcefekta gāzu emisija.	2			

22.3.	ECDIS pielietošana siltumnīcefekta gāzu emisijas samazināšanai.	2			
22.4.	Pārgājiena plānošana.	2			
22.5.	Kuģa vadīšana ierobežotajā akvatorijā.	2			
22.6.	Laikapstākļu prognozēšanas pakalpojumi (<i>Weather Routing</i>).	2			
23.	Kuģa korpusa un dzenskrūves stāvoklis				
23.1.	Kuģa pretestība un korpusa virsmas raupjums.	2			
23.2.	Virsmas raupjuma cēloņi.	2			
23.3.	Kuģa korpusa virsmas raupjuma samazināšana.	2			
23.4.	Kuģa korpusa ārējais pārklājums.	2			
23.5.	Kuģa korpusa tīrīšana.	2			
23.6.	Dzenskrūves virsmas raupjuma iespaids uz energoefektivitāti.	2			
23.7.	Kuģa korpusa un dzenskrūves apkope, pamatojoties uz to stāvokli (<i>Condition-Based Maintenance</i>).	2			
23.8.	Kuģa korpusa integrēta katodaizsardzības sistēma (<i>Impressed Current Cathodic Protection - ICCP</i>).	2			
23.9.	Dzenskrūves vārpsta zemējumu aprīkojums un to aprīkojuma tehniska ekspluatācija.	2			
23.10.	Kingstonu jūras organismu augšanas aizsardzības sistēma un to tehniskā ekspluatācija (<i>Marine Growth Prevention System - MGPS</i>).	2			
24.	Kuģa dzinēju un mehānismu slodzes un izmantošanas vadība				
24.1.	Galvenā dzinēja slodzes vadība.	2			
24.2.	Elektriskās slodzes samazināšana.	2			
24.3.	Palīgmehānismu lietošanas samazināšana ar sistemātiskas plānošanas pieeju.	2			
25.	Kuģa apkope un energoefektivitāte				
25.1.	Prasības un likumdošana.	2			
25.2.	Kuģa remonta un apkopju pārvaldība.	2			
25.3.	Apkopju veidi.	2			
25.4.	Apkopes un energoefektivitāte.	2			
26.	Tehniskā uzlabošana un modernizācija				
26.1.	Ierīces dzenskrūves priekšgalā. Ierīces dzenskrūves pakalgalā.	2			
26.2.	Dzenskrūve ar nerotējošu sprauslu (<i>Kort nozzle</i>).	2			
26.3.	Priekšgala formas optimizācija un bulbs.	2			
26.4.	Siltuma atgūšana no atkritumiem.	2			
26.5.	Palīgmehānismi un sistēmas.	2			
27.	MARPOL VI pielikuma 4.nodaļas noteikumi "Noteikumi par kuģa energoefektivitāti", to pašreizējais statuss un piemērošana				
27.1.	Kuģa projektētās energoefektivitātes rādītājs (EEDI).	2			
27.2.	Kuģa energoefektivitātes pārvaldības plāns (SEEMP).	2			
27.3.	Kuģa ekspluatācijas energoefektivitātes rādītājs (EEOI).	2			
27.4.	Starptautiskais energoefektivitātes sertifikāts (IEEC).	2			
27.5.	Energoefektivitātes rādītājs esošam kuģim (EEXI).	2			
27.6.	Oglekļa intensitātes indikators (CII).	2			
Kopā:					48

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti: 1. ...

13. Informācijas un autonomās kuģošanas tehnoloģijas

Apjoms stundās: **56**
 Teorija _____ stundas
 Praktiskās mācības _____ stundas

Mērķis un uzdevumi:

Pilnveidot kuģu mehāniķu zināšanas un prasmes attiecībā uz kuģu elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju, lai nodrošinātu šādu kompetenču un prasmju ieguvu:

- Vadīt elektrisko, elektronisko un vadības sistēmu ekspluatāciju;
- Vadīt elektrisko un elektronisko iekārtu defektu atklāšanu un normāla ekspluatācijas stāvokļa atjaunošanu;
- Izprast kuģu datoru, datortīklu, serveru un perifērijas iekārtu uzbūves un darbības pamatprincipus, kā arī to nozīmi un pielietojumu kuģa ekspluatācijā;
- Piemērot kiberdrošības principus kuģa un u.c. datoru un datortīklu ekspluatācijā, identificēt apdraudētās kuģa/krasta informācijas sistēmas un kiberapdraudējuma riskus un rīkoties atbilstoši ārkārtas rīcības plānam kiberapdraudējuma vai datortīkla kļūmes gadījumā;
- Identificēt kļūmes datortīklu darbībā un tās novērst sadarbībā ar krasta personālu;
- Izprast mākslīgā intelekta darbības pamatprincipus un tā pielietojuma jomas jūrniecībā, tostarp uz kuģiem, kā arī lielo datu būtību un nozīmi kuģu ekspluatācijā;
- Izprast autonomās kuģošanas pamatprincipus un attīstības virzienus, pārzināt aktuālās tehnoloģijas un normatīvo regulējumu, kā arī prast nosaukt un pamatot priekšrocības un trūkumus.

Nr. p.k.	Tēmas nosaukums	Taksonomijas līmenis	Stundu skaits		
			Teorija	Praktiskās nodarbības	Kopā
1.	Kuģa datori un serveri				
1.1.	Datoru uzbūves un darbības pamatprincipi, galvenās sastāvdaļas. Perifērijas iekārtas un to pieslēgvietas (porti). Operētājsistēmu un lietojumprogrammu veidi un darbības pamatprincipi. Uz kuģiem sastopamās speciālās lietojumprogrammas.	2			
1.2.	Datoru un serveru pielietojuma jomas uz kuģa. Serveru arhitektūra un tiem izvirzītās prasības.	2			
2.	Datortīklu organizācijas principi un konfigurēšana				
2.1.	Datortīkla jēdziens. Datortīklu pielietojuma jomas un piemēri. Datortīkla darbības pamatprincipi un infrastruktūra. Tīkla protokoli un standarti. Vispārējā datortīklu klasifikācija pēc mēroga, arhitektūras, topoloģijas u.c. Datortīklu shēmu uzbūve un lasīšanas principi.	2			

2.2.	Tīkla resursu veidi. Saimniekdatori (<i>hosts</i>), klientdatori (<i>clients</i>) un serveri (<i>servers</i>). Virtualizācija un mākoņdatošana (<i>cloud computing</i>).	2			
2.3.	Kabeļu infrastruktūra un iekārtas. Porti, interfeisi un protokoli. IP un MAC adreses. Datu paketes. OSI references modelis. Iekārtu savienošanas tīklā principi.	2			
2.4.	Datortīklos izmantojamie kabeļi (vīto pāru, optiskie u.c.), to veidi (Cat5a, Cat6 u.c.) un spraudņi, atšķirības starp tiem, to pielietošanas jomas, izvēles principi, priekšrocības un trūkumi. Barošana pa datortīkla kabeļi (<i>Power Over Ethernet</i> jeb POE), priekšrocības un trūkumi.	3			
2.5.	Kuģa datortīkla arhitektūra, tā sadalījums pēc pielietošanas jomas, t.sk. OT (<i>Operational Technology</i>), IoT (<i>Internet of Things</i>) un IoS (<i>Internet of Ships</i>). Lielie dati (<i>big data</i>) jūras transportā, sensori un iegūto datu analīze.	2			
2.6.	Mākslīgā intelekta (MI) jēdziens un darbības principi. MI pielietošanas jomas kuģa IT/OT sistēmās un nākotnes perspektīva. Priekšrocības un trūkumi.	2			
2.7.	Kuģa datortīkla pieslēgums internetam un tehniskie risinājumi. Interneta datu pārraides ātrums un to ietekmējošie faktori. Virtuālais privātais tīkls (VPN).	2			
2.8.	Kuģa datortīklu pārvaldība un atbildīgās personas/iestādes.	2			
2.9.	Praktiskais darbs: vienkārša datortīkla (vadu vai bezvadu) ar pieeju internetam plānošana, shēmas izstrāde, saslēgšana un sagatavošana darbam (konfigurēšana, pārbaude).	3			
3.	Kiberdrošība				
3.1.	Datortīklu drošības pamatnostādnes un risinājumi. Kiberdrošības un kiberhigiēnas jēdziens.	2			
3.2.	Apdraudētās kuģu un krasta (ostu u.c.) informācijas un komunikāciju sistēmas un to ievainojamības. Iespējamie kiberuzbrukumu scenāriji (<i>Cyber Kill Chain</i>). Risku identificēšana un samazināšana. Dziļās aizsardzības (<i>deep defence</i>) princips un metodes. Ārkārtas rīcības plāns. Rezerves kopiju veidošana. BIMCO kiberdrošības vadlīnijas. Praktiski kiberdraudu/uzbrukumu piemēri.	3			
3.3.	Praktiskais darbs: datorsistēmas/datortīkla ievainojamību /kiberdraudu noteikšana un to novēršanas rīcības plāna izstrāde.	3			
4.	Datortīkla kļūmju diagnosticēšana un novēršana				
4.1.	Iespējamie traucējumi un bojājumi datortīklu darbībā. Kļūmju diagnostikas un novēršanas pamati. Tīkla diagnostikas rīki (<i>CMD</i> un alternatīvas), pamatkomandas (<i>ipconfig</i> , <i>ping</i> , <i>netstat</i> , <i>hostname</i> , <i>tracert</i> , <i>nslookup</i> , <i>route</i> u.c.) un to parametri. Datortīkla testēšanas aprīkojums un tā pielietošana.	3			
4.2.	Lietīšķās komunikācijas ar IT krasta personālu principi, IKT termini un terminu saīsinājumi (abreviatūras, akronīmi u.c.).	3			
4.3.	Praktiskais uzdevums: kuģa datortīkla bojājumu/kļūmju diagnostika un novēršana ar IT tehniķa palīdzību (saņemot instrukcijas pa tālruni).	3			

4.4.	Praktiskais darbs: vīto pāru kabeļa remonts/izgatavošana (kabeļa un spraudņu (RJ45) izvēle, spraudņu uzpresēšana, pārbaude un nostiprināšana).	3			
5.	Autonomā kuģošana un tās attīstība				
5.1.	Definīcijas: autonomā kuģošana, bezapkalpes kuģi (<i>unmanned ships</i>), <i>smart shipping</i> , <i>autonomous underwater vehicle</i> (AUV), <i>remotely operated vehicle</i> (ROV), <i>unmanned surface vessel</i> (USV), <i>SailBot</i> (sailing robot), <i>maritime autonomous surface ships</i> (MASS) u.c.	2			
5.2.	Autonomās kuģošanas attīstības vēsture, pašreizēja situācija un nākotnes perspektīvas. Aktuālie starptautiskie projekti (izstrāde, pētniecība u.c.) attiecībā uz autonomo kuģošanu un kuģiem.	2			
6.	Autonomās kuģošanas tehnoloģijas				
6.1.	Autonomijas pakāpes, to salīdzinājums (IMO, LR, DNV, BV klasifikācija), būtība un pielietošanas jomas. Mākslīgā intelekta pielietojums autonomajā kuģošanā. Digitālā dvīņa (<i>digital twin</i>) jēdziens un būtība.	2			
6.2.	Autonomās kuģošanas koncepti, to būtība: <i>Master-Slave</i> , <i>Captain on Land</i> , <i>Captain Computer</i> (autonomā darbība) u.c.	2			
6.3.	Tehniskie līdzekļi autonomās kuģošanas nodrošināšanai, to uzbūve, izvietojums uz kuģa, darbības principi un mijiedarbība: sensori, kameras, navigācijas līdzekļi, optiskās novērošanas un analīzes sistēma, koordinēto kustību kontroles sistēma, dzinēju vadības sistēma, tehniskās uzraudzības sistēmas un lietotāju saskarnes u.c.	2			
6.4.	Autonomās kuģošanas priekšrocības (izmaksu samazināšana, energoefektivitāte, ietekme uz vidi u.c.) un trūkumi (kuģošanas drošība, uzticamība, kiberdrošība, atbildība un juridiskie jautājumi (tostarp apdrošināšana) u.c.).	2			
Kopā:					56

*Taksonomijas līmeņi: 1 (priekšstats), 2 (izpratne), 3 (pielietošana).

Izmantotie avoti:

1. ...

Programmas īstenošanai nepieciešamie materiālie līdzekļi

Nr.p.k.	Materiālo līdzekļu nosaukums (pa veidiem)	Daudzums
1.	Telpu aprīkojums	
1.1.	Galdi	
1.2.	Krēsli	
1.3.	Tāfele/interaktīvā tāfele	
1.4.	Multimediju atveidošanas aprīkojums (DVD atskaņotājs, projektors, televizors utt.)	
2.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
2.1.	Aprīkojums apmācībai uz trenāžieriem	
2.2.	Mašīntelpas trenāžieris ar kuģa tvaika turbīnas propulsiju	
2.3.	Mašīntelpas trenāžieris ar kuģa gāzu turbīnas propulsiju	
2.4.	Metināšanas/griešanas iekārtas un aprīkojums (MMA, MIG/MAG, TIG)	
2.5.	Nesagraujošo un sagraujošo metožu pārbaudes aprīkojums un paraugi	
2.6.	PLC laboratorijas stendi	
2.7.	Automātikas un vadības mehānikas laboratorijas stendi un uzskates līdzekļi	
2.8.	Aukstumiekārtu laboratorijas stendi	
2.9.	Elektrotehnikas un elektronikas laboratorijas stendi	
2.10.	Mērinstrumenti (multimetri, megeri, knaibļu testeri, osciloskopi)	
2.11.	Datortīklos izmantojamie kabeļi, spraudņi, knaibles, komutatori, maršrutētājs u.c.	
3.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
3.1.	Tehniskā literatūra	
3.2.	Izgatavotāju instrukcijas un rokasgrāmatas	
3.3.	CBT, Videofilmas un plakāti	
3.4.	Interneta pieejamība studējošiem	

Pedagogu profesionālā kvalifikācija

Nr.p.k	Mācību priekšmeta nosaukums	Prasības pedagoga profesionālajai un pedagoģiskai izglītībai
1.	Kuģa dīzeļdzinēji un propulsijas sistēmas	1. Persona apmācīta saskaņā ar STCW kodeksa A-I/6. sadaļas prasībām un sertificēta VSIA "Latvijas Jūras administrācija" Jūrnieku reģistrā, kā instruktors - vērtētājs. 2. Persona, kurai ir: ▪ augstākā izglītība nozarē, vai ▪ otrā vai vecākā mehāniķa uz kuģiem ar galvenā dzinēja jaudu 3000 kW un lielāku kompetences sertifikāts (atbilstoši pasniedzamajai tēmai).
2.	Kuģa tvaika turbīnas un propulsijas sistēmas	
3.	Kuģa gāzu turbīnas un propulsijas sistēmas	
4.	Kuģa palīgmehānismi un sistēmas	
5.	Termodinamika	
6.	Lietišķā mehānika	
7.	Elektrotehnika un elektronika	
8.	Vadības mehānika un automātika	
9.	Kuģu remonta tehnoloģijas un kuģu menedžments	
10.	Kuģa uzbūve un teorija	
11.	Jūras tiesības	
12.	Kuģošanas dekarbonizācija, energoefektivitāte un vides aizsardzība	
13.	Informācijas un autonomās kuģošanas tehnoloģijas	