

## RTU studiju kurss "Kuģu vadības sistēmas"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

**Vispārējā informācija**

Kods	LJA378
Nosaukums	Kuģu vadības sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Miroslavs Mališko - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	3 daļas, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>Studiju kurss ietver apskatu par kuģu energoiekārtu un palīgmehānismu kontroles mēraparatūru – temperatūras, spiediena, līmeņa, apgriezību skaita, šķidrums un gāzu patēriņa, jaudas mērīšanas un kontroles aparatūru, gāzes analizatorus. Tiek apskatītas ungunsgreka signalizācijas sistēmas un dūmu, liesmu, siltuma detektoru darbības principi.</p> <p>Studiju kurss ietver arī apskatu par kuģa automātiskās vadības sistēmām - automātiskās vadības un regulēšanas teoriju, AVS klasifikāciju, elementiem un mezgliem un AVS regulatoru shēmas, kā arī kuģu energoiekārtu regulēšanas, vadības un kontroles sistēmas. Tiek apskatīta regulatoru klasifikācija un galvenie likumi, pēc kuriem darbojas regulatori.</p> <p>Studiju kurss ietver galveno un palīgdzinēju rotācijas frekvences regulēšanas sistēmas, apgriezību regulatorus, kā arī dzinējus ar "common rail" sistēmu. Studiju kursa ietvaros tiek apskatītas arī galvenā dzinēja ar mainīga soļa dzenskrūvi vadības sistēmas. Tāpat tiek apskatītas galveno dzinēju un palīgdzinēju aizsardzības, signalizācijas, avārijas apstādināšanās ierīces.</p> <p>Studiju kursa ietvaros tiek apskatītas kuģu palīgmehānismu, kā stūres iekārtas, kompresoru, katlu, insinatoru, degvielas un eļļas separatoru, hidrofora vadības sistēmas un klāja mehānismu vadības un aizsardzības sistēmas. Tiek apskatītas stacionāras ungunsgreka dzēšanas sistēmas. Tiek apskatītas arī kravas un balasta sistēmas. Studiju kursa ietvaros studenti arī iepazīstas ar dažādām ICMS (Integrated Control and Monitoring systems) sistēmām.</p> <p>Studiju kurss ir izstrādāts atbilstoši STCW konvencijas kodeksa A-III/1 un A-III/2 standarta un profesijas standarta prasībām, kā arī ņemot vērā attiecīgo IMO paraugkursu rekomendācijas un citus saistošos normatīvos dokumentus.</p> <p>Nepilna laika studijas neklātienē tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa mērķis sniegt zināšanas un veidot studējošo izpratni par kontroles mēraparatūru, signalizācijas un pārraudzības sistēmām, kuģu propulsijas un palīgmehānismu automātiskās vadības sistēmām, kuģa energosistēmu un palīgmehānismu vadības sistēmu sagatavošanu darbībai, kā arī kuģa propulsijas sistēmu un palīgmehānismu vadības sistēmu apkalpi un remontu, atbilstoši STCW konvencijas Kodeksa A-III/1 un A-III/2 prasībām, kā arī ņemot vērā attiecīgo IMO paraugkursu rekomendācijas un citus saistošos normatīvos dokumentus.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Iemācīt lietot iekšējās sakaru sistēmas.</li> <li>2) Iemācīt darbināt galvenās spēka iekārtas un palīgmehānismus, un saistītās vadības sistēmas.</li> <li>3) Iemācīt darbināt vadības sistēmas.</li> <li>4) Iemācīt pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galveno dzinēju un palīgmehānismu drošu darbību.</li> <li>5) Iemācīt vadīt elektriskā un elektroniskā vadības aprīkojuma ekspluatāciju.</li> <li>6) Iemācīt pārvaldīt bojājumu novēršanu un elektroiekārtu un elektronisko iekārtu atjaunošana ekspluatācijas kārtībā.</li> </ol>
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>1. Laboratorijas darbi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektropiedziņa un frekvences pārveidotāji (Lucas Nuelle);</li> <li>- Asinhrono dzinēju palaidēji.</li> </ul> <p>Organizācija: Patstāvīgi gatavojas laboratorijas darbiem, noformē laboratorijas darbu rezultātus izmantojot Lucas nulle UniTrain apmācības sistēmu.</p> <p>2. Individuālais darbs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piedziņas motora palaišanas shēmas rasēšanas un simulācija ar CADeSIMU programmatūru;</li> <li>- Darbs ar kuģa tehnisko dokumentāciju;</li> <li>- Darbs ar galvenā dzinēja palaišanas gaisa sistēmas simulatora programmu.</li> </ul> <p>Organizācija: Individuālo darbu studējošais veic plānveidīgā un saskaņotā sadarbībā ar mācītbspēku.</p>

Literatūra	<p>Obligātā / Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Morris, Alans, Measurement and Instrumentation, CRC PRESS, London, 2012.</li> <li>2. Colnaraghi Farid, Automatic control system, 2010.</li> <li>3. Hall, D.T. Practical Marine Electrical Knowledge Third Edition, Witherby Publishing Group, Edinburgh, 2014</li> <li>4. V. Uzārs. Kuģu elektroiekārtas. Rīga: 2013. 258lpp.</li> <li>5. Clarence W. de Silva. Mechatronics an integraed approach. CRC PRESS, London, 2005.</li> <li>6. Clarence W. de Silva. Modeling and control of engineering systems. London, 2009.</li> <li>7. MacGregor. Operating and Maintenance Manual (Göteborg SWEDEN 2005. 249.lpp</li> <li>8. Šnīders A. Automātiskās vadības pamati: Mācību līdzeklis automātikas pamatos – Jelgava: LLU, 2008. – 159 lpp.</li> </ol> <p>Papildu / Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuģu automātikas laboratorijas darbi 1 un 2 daļa. – Rīga, LJA, 1998-2002.</li> <li>2. Galiņš A., Leščevics P. Programmējamie loģiskie kontroleri: mācību līdzeklis - Jelgava: LLU, 2008. – 135 lpp.</li> <li>3. Moskvins G. Automatizācija: Mācību līdzeklis. Jelgava: LLU, 2008. – 120 lpp.</li> <li>4. Šnīders A. Automātisko sistēmu modelēšana: Mācību līdzeklis. – Jelgava: LLU, 2008. – 136 lpp.</li> <li>5. Bolton, W. Programmable Logic Controllers fifth edition, Elsevier, 2009.</li> <li>6. MARPOL Consolidated Edition 2011, CPI Group, Croydon, 2011</li> <li>7. J.Greivulis, I.Raņķis. Iekārtu vadības elektroniskie elementi un mezglī. – Rīga: Avots, 2008.</li> <li>8. V.Klimavicius. Automātikas vadība. – Rīga, LTU, 2002.</li> </ol> <p>Citi informācijas avoti / Other sources of information:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PID bilde: <a href="https://stm32f4-discovery.net/2014/11/project-03-stm32f4xx-pid-controller/">https://stm32f4-discovery.net/2014/11/project-03-stm32f4xx-pid-controller/</a></li> <li>2. Emergency Generator on Ships – Marine Engineering <a href="http://marineengineeringonline.com/emergency-generator-on-ships/">http://marineengineeringonline.com/emergency-generator-on-ships/</a></li> </ol>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika; augstākā matemātika; elektrotehnikas teorētiskie pamati.

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1.Daļa KUĢU ENERGOIEKĀRTU KONTROLES UN MĒRAPARATŪRA 1. Kontroles mēraparatūras (IMO 7.04.-2.1.2.3.; 2.1.2.4.): 1.1.Kontroles mēraparatūras struktūrshēmas, klasifikācija un precizitāte. 1.2.Neelektriskas lielumus pārveidotāji 1.3.RLC pārveidotāji 1.4.Termo-pārveidotāji. 1.5.Foto pārveidotāji. 1.6.Tenzo/pjezo pārveidotāji. 1.7 . Magnētiskie pārveidotāji.	2	0	2	0
2. Temperatūras mērīšana aparātūrā (IMO 7.04.-2.1.3.6.): 2.1. Temperatūras mērvienība. 2.2. Temperatūras šķidruma jūtīgie elementi. 2.3. Temperatūras bimetaliskie un dilatometriskie jūtīgie elementi. 2.4. Temperatūras elektriskie un elektroniskie mērpārveidotāji. Termorezistori Pt-100, termistori, termopāris. Tiltveidi mērīšanas shēmas. 2.5. Temperatūras mēraparāti un signalizatori. Termometri.	3	1	3	1
3. Spiediena un retinājuma kontroles un mēraparatūra. (IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 3.1. Spiediena mērvienība. 3.2. Spiediena šķidruma un gāzu jūtīgie elementi. 3.3. Spiediena elektriskie un elektroniskie mērpārveidotāji 3.4. Spiediena mēraparāti un signalizatori .Diferenciālas manometri. 3.5. Distances spiediena mērīšanas veidi.	2	2	2	2
4. Ūdens līmeņa mērīšanas aparātūra (IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 4.1. Ūdens līmeņa mērīšanas veidi. 4.2. Pneimatiskie ūdens līmeņa mērītāji. 4.3. Hidrostatiskie un termohidrauliskie ūdens līmeņa mērītāji. 4.4. Elektriskie un elektroniskie ūdens līmeņa mērītāji. 4.5. Ūdens līmeņa signalizatori.	2	2	2	2
5. Apgrīzību skaita mēraparatūra (IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 5.1. Apgrīzību skaita mēraparatūra ar centrālās jūtīgiem elementiem. 5.2. Apgrīzību skaita mēraparatūra ar elektriskiem un elektroniskiem pārveidotājiem.	2	2	2	2
6. Šķidruma un gāzu patēriņa daudzuma mērītāji (IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 6.1. Ātrgaitas un apjoma patēriņa daudzuma mērītāji. 6.2. Droseļu patēriņa daudzuma mērītāji. 6.3. Rotācijas un plūdiņa patēriņa daudzuma mērītāji. 6.4. Elektriskie un elektroniskie distances patēriņa daudzuma mērītāju veidi.	2	2	2	2
7. Jaudas kontroles aparātūra (IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 7.1. Jaudas kontroles aparātūra ar tenzopretēstību. 7.2. Jaudas kontroles aparātūra ar fotoelementiem. 7.3. Magnetoindukcijas un akustiskas jaudas mēraparāti.	2	2	2	2
8. Analizatori (IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 8.1. Elektriskais ūdens sāls saturs mērītājs. 8.2. Elektriskā gāzu analizatora mērīšanas shēma :CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , 8.3. Elektriskā gāzu analizatora mērīšanas shēma CO + H. 8.4. Ūdens piesārņojuma detektori. 8.5. Eļļas miglas detektori. 8.6. Viskozitātes detektori. 8.7. Ugunsgrēka detektori	4	2	4	2

9. Leņķa pagrieziena devēji(IMO 7.04.- 2.1.3.6.): 9.1 Elektriskie un elektroniskie enkoderi. 9.2.Elektromagnētiskie enkoderi.	2	1	2	1
10. Tālvadības mērīšanas un kontroles sistēmas komunikācijas principi (IMO 7.04.- 2.1.3.1.līdz 2.1.3.8.): 10.1. Dalītas monitoras un kontroles sistēmas strukturshēmas. 10.2. Komunikācijas metodē individuālu PLC ar dalītas monitoras un kontroles sistēmas. 10.3 IAMCS sistēmas izmantoti sensori. 10.4 Strāvas mērīšanas standarts 4-20mA. 10.5. Komunikācijas metodē ar smart pārveidotajam. caur HART protokolu 10.6. Komunikācijas principi ar programmējamās pārveidotajam. caur Foundation Fieldbus protokolu 10.7. Analogu un digitālu tālvadības mērīšanas un kontroles sistēmas principi. [NAMUR, on-off, 4-20Ma].	3	2	3	2
<b>2.Daļa KUĢU PALĪGMEHĀNISMU VADĪBAS SISTĒMAS</b>	0	0	0	0
11. Kuģu palīgkatla AVS (IMO 7.04.- 1.4.2.2.; IMO 7.02.- 1.3.5.2.; 2.1.2.1.; 2.1.2.4.): 11.1. Kuģu palīgkatlu iekārtu automatizācija. Pamati. parametri shēmas un mezgli. 11.2. Katla ūdens līmeņa regulēšanas veidi. 11.3. Tvaika spiediena regulēšana. 11.4. Degšanas procesa automatizācija. 11.5. Aizsardzības parametri un shēmas.	4	3	4	3
12. Saspiestā gaisa sistēmu automatizācija (IMO 7.04.- 1.4.2.1. līdz 1.4.2.4.): 12.1. Saspiestā gaisa sistēmu strukturshēma un darbības principi. Pamatelementi un mezgli. 12.2. Kompresoru palaišana un darba režīma vadības shēmas. 12.3. Gaisa stabilizatori un aizsardzības ierīces.	2	3	2	3
13. Klāja mehānismu vadības shēmas (IMO 7.04.- 1.4.2.1. līdz 1.4.2.4.; IMO 7.02.- 1.3.5.7.; 2.1.3.1.līdz 2.1.3.4.): 13.1. Kuģa enkura un pietauvošanas vadības shēmas. 13.2. Automātiskā pietauvošanas shēma. 13.3. Kuģu kravas iekārtas vadības shēmas. Asinhronā piedziņa palaišana, bremzēšana un regulēšanas shēmas. 13.4. Trīs fāžu sinhrona mašīna 13.5. Elektriskās mašīnas aizsardzība	4	2	4	2
13.6. Frekvences vadības veidi ar (IGBT) un tiristora palīdzību (IMO 7.02.- 2.1.3.5.; 2.1.3.6.) 13.7. Trīs fāžu sinhronais ģenerators (IMO 7.02.-2.1.3.7.) 13.8. Trīs fāžu transformators (IMO 7.02.-2.1.3.8.) 13.9. Sadales iekārtas (IMO 7.02.-2.1.3.9.) 13.10. Avārijas elektroenerģijas avoti (IMO 7.02.-2.1.3.10.)	4	1	4	1
<b>VISPĀRĪGĀS KUĢU SISTĒMAS VADĪBAS SHĒMAS</b>	0	0	0	0
14. Vispārīgās kuģu sistēmas VS: 14.1. Vispārīgās kuģu sistēmas klasifikācija un prasības. 14.2. Kuģu sanitārā sistēma VS. 14.3. Kuģu balasta un kravas sistēmas VS. 14.4. Kuģu ugunsdzēsšanas sistēmas VS. 14.5 Kuģu ugunsgrēka signalizācijas sistēmas. 14.6. Saldēšanas sistēmas automātika, kontrole un signalizācija (IMO 7.02.-1.3.5.4.) 14.7. Sūkņēšanas un cauruļvadu sistēma(IMO 7.02.- 1.3.5.5.)	5	4	5	4
15. Kuģu sinhronās pārvades sistēmas (IMO 7.04.-2.1.3.2.) 15.1. Kuģu sinhronās pārvades sistēmas klasifikācija un prasības. 15.2. Selsīni. Konstrukcija un darbības princips. 15.3. Indikatoru un transformatoru darba režīmi. Principiālās shēmas. 15.4. Kuģu stūres iekārtas VS. Kontakta un bezkontakta vadības shēmas. 15.5. Autostūrētāju vadības shēmas (IMO 7.02.- 1.3.5.6.) 15.6. Kuģu mašīnu telegrāfa un stūres telegrāfa funkcionālās shēmas. .	5	3	5	3
<b>3.daļa KUĢU AUTOMĀTISKĀS VADĪBAS SISTĒMAS PAMATJĒDZIENI</b>	0	0	0	0
16. Automātiskās vadības un regulēšanas teorijas pamati: 16.1. Kuģu AVS klasifikācija un strukturshēma. Pamati elementi un mezgli. 16.2. Kuģu AVS funkcionālās shēmas. 16.3. Kuģu AVS pamat regulējošie veidi. un likumi. 16.4. Pirmās un otrās pakāpes regulēšanas sistēmas . Atvērtas un aizslēgtas cilpas. Atgriezeniskās saites 16.5.Rregulēšanas cilpas galvenie komponenti : P, I, D. 16.6. Mērīšanas principi un struktūra procesa vadība. Datu apstrāde. 16.7. Galvenās vadības sistēmas ar vienu un daudziem objektiem uzbūve principi	3	5	3	5
16.8 Industriālas objekta secība vadības un kontroles principi. 16.9. Speciālo vadības un regulēšanas sistēmu apskats. Digitālu vadības sistēmas Moore-automat un Mealy-automat 16.10. Vadības sistēmas statistiskie un dinamiskie parametri un raksturlīknes. 16.11 Posma diferenciālvienādojums, pārvades funkcija. 16.12. Frekvenču raksturlīknes.- 16.13. Jēdziens par vadības sistēmas stabilitāti. 16.14. Vadības sistēmas kvalitātes rādītāji un prasības.	3	4	3	4
17.Vadības un regulēšanas sistēmas modelēšana: 17.1. Laika nokavēšanās un laika konstanta 17.2. Regulēšanas sistēmas modelēšana principi 17.3. Vajadzīga sistēmas izeja 17.4. Regulēšanas cilpas iestatīšana 17.5. Ziegler-Nishols, Cohen-Coon iestatīšanas metodes	2	4	2	4

18. Regulatoru elementi un mezgli (IMO 7.04.-1.4.1.8.; 2.1.3.7.) 18.1. Jūtīgie elementi un pārveidotāji. Klasifikācija, parametri un prasības. 18.2. Uzdotie elementi. 18.3. Salīdzinošie elementi. 18.4. Elektriskie un elektroniskie pastiprinātāji. 18.5. Hidrauliskie pastiprinātāji (IMO 7.02.- 2.1.5.1.) 18.6. Pneimatiskie pastiprinātāji ar sprauslas sviras elementiem.(IMO 7.02.- 2.1.5.2.)	3	3	3	3
19. Regulēšanas izpildelementi(IMO 7.04.- 1.4.1.8.; 2.1.3.8.): 19.1. Regulējošie diafragmas vārsti 19.2. Regulējošo vārstu raksturojumi „plūsma/spiediens” 19.3. Regulējošo vārstu aktuatori un pozicionieri. "Fail-safe", "fail-set" stratēģijas 19.4. Elektroniskas I/P vārsti un aktuatori 19.5. Elektriskas vadības vārsti	1	2	1	2
19.6. Regulējoša vārsta maināmo elementu izvēle 19.7. Regulējošo vārstu un to aktuatoru izvēle 19.8. Vārstu lielumu diapazons 19.9. Elektriskie servodzinēji.	1	2	1	2
20. Kuģu regulatoru shēmas (IMO 7.04.- 1.4.1.8.) 20.1. Analogu un digitālu regulatoru struktūrshēmas. 20.2.Tiešās un netiešās darbības P- regulatora shēmas un darbības principi. 20.3. Netiešās darbības I- regulatora shēmas un darbības principi 20.4. Netiešās darbības PI- regulatoru shēmas un darbības principi. 20.5.PID regulatora shēmas un darbības principi. 20.6. Regulatori ar releju raksturlīkni. Pozicionieri. Shēmas un darbības princips. Piemēri.	2	2	2	2
<b>KUĢU ENERGOIEKĀRTU REGULĒŠANAS, VADĪBAS UN KONTROLES SISTĒMAS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
21. Regulēšanas sistēmas analīze (IMO 7.04.- 1.4.1.8.; 2.1.3.1.līdz 2.1.3.8.): 21.1. Temperatūras regulēšanas sistēmas 21.2. Līmeņa regulēšanas sistēmas 21.3. Spiediena regulēšanas sistēmas 21.4. Sadalīta un kaskādes regulēšana 21.5. Viena, divu un trīs elementu regulēšana	2	2	2	2
22. Kuģu dzesēšanas sistēmas (IMO 7.04.- 1.4.1.8.): 22.1. Kuģu ūdens un eļļas dzesēšanas veidi un shēmas. Temperatūras regulatori. 22.2. Tieša un netieša darbība temperatūras regulatori. 223. Temperatūras pneimatiskie, hidrauliskie un digitālie regulatori (IMO 7.02.- 2.1.5.1.; 2.1.5.2.) 22.4. TR "PLEIGER". 22.5. TR "GRW- TELTOV".	2	4	2	4
23 . Kuģu rotācijas frekvences regulēšanas sistēmas un regulatori (IMO 7.04.- 1.4.1.8.): 23.1.Regulatoru izmantošanas nepieciešamība. 23.2.Regulatoru darbības nosacījumi, koncepcijas un darbības principi 23.3. Dzinēju hidrauliskie un digitālie regulatori. Jaudas sadalīšana 23.4. Regulējamās sistēmas 23.5. "WUDWORD" UG-8. UG-40. 23.6. WUDWORD" PG, PGA 23.7. "WUDWORD" UG-25. 23.8. Elektriskais regulators	2	3	2	3
24. Kuģu degvielas un eļļas darba sagatavošanas sistēmas (IMO 7.04.- 1.4.1.8.): 24.1. Kuģu degvielas viskozitātes sistēmas. 24.2. Degvielas viskozitātes regulators "VAF -VISKOTERNS". 24.3. Degvielas viskozitātes regulators "?B?D". 24.4Pneimatiskās viskozitātes regulators "EUROCONTROL" 24.5. Elektroniskie viskozitātes regulatori 24.6. Kuģu degvielas un eļļas atfēršanas sistēmas (IMO 7.02.- 1.3.5.3.) 24.7. Eļļas separatoru automātika, kontrole un signalizācija(IMO 7.02.- 1.3.5.3.) 24.8. Separatoru "ALFA LAVAL"konstrukcija un vaības shēma. Darba diagramma (IMO 7.02.- 1.3.5.3.)	2	4	2	4
25. Kuģu energoiekārtu distances vadības un kontroles sistēmas (IMO 7.04.- 1.4.2.1.; IMO 7.02.- 1.3.4.1.): 25.1. Kuģu energoiekārtu distances vadības sistēmas klasifikācija un kvalitātes prasības. 25.2. Avārijas-brīdinājuma signalizācijas sistēmas. Strutūrshēma, pamatmezgli un darbības principi. 25.3. Galvenā dzinēja aizsardzības un bloķēšanas sistēmas. Strutūrshēma, pamatmezgli un darbības principi. 25.4.Galvenā dzinēja DVS. (IMO 7.02.- 2.1.2.1.; 2.1.2.2.) 25.5.Galvenā dzinēja DVS ar mainīgu soļu dzenskrūvi.(IMO 7.02.- 2.1.2.1.;2.1.2.2.) 25.6.Galvenā dzinēja DVS ar vārpstģenerātoru. (IMO 7.02.-2.1.2.1.; 2.1.2.2.)	2	3	2	3
25.7.Kuģu elektrostacijas DVS un automatizācija (IMO 7.02.-2.1.2.1.; 2.1.2.2.) 25.8. Gāzu turbīnas vadības sistēmas (IMO 7.02.-1.3.4.2.) 25.9. Tvaika turbīnas vadības sistēmas (IMO 7.02.-1.3.4.3) 25.10. Ģeneratoru vadības sistēma (IMO 7.02.-1.3.5.1.) 25.11. Ģeneratoru sadalīšanas un sinhronizācijas sistēma (IMO 7.02.-2.1.2.1.; 2.1.2.3)	2	3	2	3
<b>KUĢU MIKROPROCESORU VADĪBAS SISTĒMAS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
26. Kuģu mikroprocesoru vadības sistēmas (IMO 7.04.-2.1.3.1.līdz 2.1.3.8.) 26.1. Kuģu MVS pamatjēdzieni, klasifikācija un struktūrshēmas. 26.2. MVS elementi un tehniskie līdzekļi 26.3. MVS uzbūves arhitektūra. Kuģu lokālie un integrālie tīkli. 26.4. MVS vadības un diagnostiskie algoritmi.. 26.5. Moderna MVS . Firmas ABB"" , "SIEMENS", "LYNGSO", "NORCONTROL", "SAAN" MVS apskats un analīze. 26.6. Programmējamie loģiskie kontrolieri (PLC) (IMO 7.02.-2.2.4.1). 26.7. Mikrokontrolleri (IMO 7.02.-2.2.4.2.) 26.8. Digitālās metodes (IMO 7.02.-2.2.4.3.)	2	3	2	3

27. Elektroniskie devēji, PLC un PID kontrolleri kalibrēšana, iestatīšana un regulēšana (IMO 7.02.-2.2.2.1.; 2.2.3.1.; 2.2.1.12.; 2.2.1.13.) 27.1. Elektroniskā diferenciālā spiediena devēja kalibrēšana ar 4-20mA kalibratoru. 27.2. Elektroniskā temperatūras devēja kalibrēšana ar 4-20mA kalibratoru. 27.3. PLC kontrolleru iestatīšana un regulēšana ar HART protokolā palīdzību. 27.4. PID kontrolleru iestatīšana un regulēšana ar HART protokolā palīdzību 27.5 Galveno dzinēju ātruma regulatori ar mainīgā soļa dzenvārpstas vadību kalibrēšana un regulēšana 27.6. Speciālais smart pārveidotais kā kalibrators HART protokolā 27.7. Kļūmju meklēšana vadības sistēmās (IMO 7.02.-2.2.1.13.)	2	4	2	4
28. Periodiski bez apkopes esošo mašīntelpu sistēmas (IMO 7.04.-1.3.1.) 28.1. Periodiski bez apkopes esošo mašīntelpu (UMS) koncepcija 28.2. Prasības UMS. Tālvadība no tiltiņa 28.3. UMS testēšanas režīms	1	0	1	0
<b>Kopā:</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
<p>Zināšanas.</p> <p>1) Prot pielietot iegūtās zināšanas par visu kuģa iekšējo sakaru sistēmu izmantošana.</p> <p>2) Prot pielietot iegūtās zināšanas par mašīntelpas sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipiem, tostarp par automātiskās vadības sistēmām.</p> <p>3) Prot pielietot iegūtās zināšanas par drošības un avārijas procedūrām galvenā dzinēja iekārtās, tostarp vadības sistēmām, ekspluatāciju .</p> <p>4) Prot pielietot iegūtās zināšanas pamatkonfigurācijā un darbības principi vadības sistēmā: dažādas automātiskās vadības metodes un īpašības, kā arī proporcionāli integrālā diferenciālā regulatora (PID) vadības īpašības un saistītās sistēmas ierīces procesu vadībai.</p>	<p>Metodes: laboratorijas darbi, individuālie darbi, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji:</p> <p>1) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par visu kuģa iekšējo sakaru sistēmu izmantošanu.</p> <p>2) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par mašīntelpas sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipiem.</p> <p>3) Spēj parādīt padziļinātas zināšanas par drošības un avārijas procedūrām pamatkonfigurāciju un darbības principiem.</p>
<p>5) Prot pielietot iegūtās zināšanas par automātisko vadības ierīču un drošības ierīču konstrukcijas īpatnībām un sistēmas konfigurācijām galvenajam dzinējam, ģeneratoram un sadales sistēmai un tvaika katlam.</p> <p>6) Prot pielietot iegūtās zināšanas par hidraulisko un pneimatisko vadības ierīču īpatnībām.</p>	<p>5) Spēj parādīt zināšanas par automātisko vadības ierīču un drošības ierīču konstrukcijas īpatnībām un sistēmas konfigurācijām galvenajam dzinējam, ģeneratoram un sadales sistēmai un tvaika katlam.</p> <p>6) Spēj parādīt zināšanas par hidraulisko un pneimatisko vadības ierīču īpatnībām.</p>
<p>Prasmes.</p> <p>1) Spēj izmantot visas kuģa iekšējo sakaru sistēmas.</p> <p>2) Spēj patstāvīgi izmantot apgūto teoriju par galvenā dzinēja automātiskās vadības ierīces funkcijām un darbības principiem.</p> <p>3) Spēj patstāvīgi izmantot apgūto teoriju par automātiskās vadības ierīces funkcijām un darbības principiem ģeneratoram un sadales sistēmām, tvaika katliem, eļļas attīrīšanas ierīcēm; saldēšanas sistēmām; sūkņēšanas un cauruļvadu sistēmām, stūres mehānisma sistēmai un kravas pārkraušanas iekārtai un klāja mehānismiem.</p> <p>4) Spēj patstāvīgi izmantot elektrisko un elektronisko vadības iekārtu un drošības ierīču funkciju testu.</p> <p>5) Spēj novērst uzraudzības sistēmu bojājumus 6) Spēj kontrolēt programmatūru versijas</p>	<p>Metodes: laboratorijas darbi, individuālie darbi, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji:</p> <p>1) Spēja patstāvīgi praktiski izmantot visas kuģa iekšējo sakaru sistēmas.</p> <p>2) Spēja patstāvīgi praktiski izmantot apgūto teoriju par galvenā dzinēja automātiskās vadības ierīces funkcijām un darbības principiem.</p> <p>3) Spēj patstāvīgi izmantot apgūto teoriju par automātiskās vadības ierīces funkcijām un darbības principiem.</p> <p>4) Spēj patstāvīgi izmantot elektrisko un elektronisko vadības iekārtu un drošības ierīču funkciju testu.</p> <p>5) Spēj patstāvīgi novērst uzraudzības sistēmu bojājumus 6) Spēs patstāvīgi kontrolēt programmatūru versijas.</p>
<p>Kompetences.</p> <p>Spēj demonstrēt savu kompetenci atbilstoši STCW konvencijas Kodeksa A-III/1 un A-III/2 sadaļas prasībām: 1) Lietot iekšējās sakaru sistēmas.</p> <p>2) Darbināt galvenās spēka iekārtas un palīgmehānismus, un saistītās vadības sistēmas.</p> <p>3) Darbināt vadības sistēmas.</p> <p>4) Pārraudzīt, novērtēt un uzturēt galveno dzinēju un palīgmehānismu drošu darbību.</p> <p>5) Vadīt elektriskā un elektroniskā vadības aprīkojuma ekspluatāciju.</p> <p>6) Pārvaldīt bojājumu novēršanu un elektroiekārtu un elektronisko iekārtu atjaunošana ekspluatācijas kārtībā.</p>	<p>Metodes: laboratorijas darbi, individuālie darbi, noslēguma pārbaudījums. Vērtēšanas kritēriji:</p> <p>1) Ziņojumu pārraidīšana un saņemšana vienmēr ir veiksmīga, kā arī sakaru reģistri ir pilnīgi un precīzi un atbilst tiesību aktos noteiktajām prasībām</p> <p>2) Mehānismu uzbūve un darbība ir saprotama un tiek paskaidrota, izmantojot zīmējumus/norādījumus</p> <p>3) Darbības tiek plānotas un veiktas saskaņā ar pieņemtajiem noteikumiem un procedūrām, lai nodrošinātu darbību drošumu.</p> <p>4) Vadības sistēmas ir saprotamas un tiek izskaidrotas, izmantojot zīmējumus/norādījumus 5) Aprīkojuma un sistēmu ekspluatācija atbilst lietošanas instrukcijām</p> <p>6) Veiktspēja atbilst tehniskajām specifikācijām</p> <p>7) Tehniskās apkopes darbības tiek pareizi plānotas saskaņā ar tehniskajām, tiesību aktu, drošības un procedūru specifikācijām</p> <p>8) Iekārtu pārbaude, testēšana un bojājumu novēršana notiek atbilstošā veidā</p> <p>9) Spēja formulēt, kritiski analizēt un argumentēti pamatot pieņemtos lēmumus un risinājumus par kuģa vadības</p>

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	30
Individuālie darbi	30
Noslēguma pārbaudījumi	40
Kopā:	100

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	1.5	0.5	0.5	0.0	*		
2.	1.5	0.5	0.5	0.0	*		
3.	3.0	1.0	1.0	0.0		*	