

RTU studiju kurss "Kuģu būves materiāli"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	LJA362
Nosaukums	Kuģu būves materiāli
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors (tenūra)
Mācītspēks	Valdis Friednieks - Habilitētais doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek aplūkoti kuģu būvē un ekspluatācijā izmantojamie mūsdienu materiāli, to ražošana, iekšējā uzbūve un īpašības, materiālu apstrādes tehnoloģijas, materiālu īpašību uzlabošanas un detaļu virsmu apstrādes paņēmieni, mašīnu un mehānismu detaļu savienošanas metodes, metālu un to sakausējumu apzīmējumu sistēmas, klasifikācijas sabiedrību direktīvas kuģu būvē izmantojamiem materiāliem un to izstrādājumiem, materiālu un detaļu testēšanas metodes, materiālu un to apstrādes paņēmieni izvēle, cilvēku un vides drošība materiālu apstrādē un ekspluatācijā. Apgūto teorētisko zināšanu praktiskas izmantošanas prasmi un kompetences attīstīšanai studiju kursa ietvaros studējošie izstrādā laboratorijas praktiskos un patstāvīgos mājasdarbus t.sk. komplekso darbu "Kuģu mašīnu un iekārtu elementu izgatavošana", kā arī apmeklē ikgadējo izstādi „Techindustry”. Studiju kurss atbilst STCW kodeksa standartiem A-III/1 un A-III/2 un ietver IMO Moduļu kursu 7.04 un 7.02 atbilstošās sadaļas. Nepilna laika studijas neklātienē tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt studējošiem izvērstu ieskatu par kuģu būvē un ekspluatācijā izmantojamiem materiāliem, to ražošanu, uzbūvi, īpašībām un īpašību uzlabošanas iespējām, markām, testēšanas metodēm, kā arī apstrādes tehnoloģijām. Studiju kursa uzdevumi: 1) sniegt studējošiem zināšanas par mūsdienu kuģu būves materiāliem, to īpašību raksturotājiem un izmēģinājumu/pārbaudes metodēm; 2) veidot studējošiem izpratni par materiāla uzbūves un tā īpašību savstarpējo saistību, kā arī par īpašību uzlabošanas iespējām; 3) sniegt studējošiem zināšanas par mūsdienu galvenajām materiālu apstrādes tehnoloģijām; 4) attīstīt studējošiem materiālu izmēģinājumu/pārbaudes prasmes; 5) attīstīt studējošiem praktiskas prasmes kuģa mašīnu un iekārtu elementu izgatavošanas un kvalitātes pārbaudes tehnoloģisko procesu izstrādē; 6) attīstīt studējošiem kompetenci veikt detaļu materiālu un to apstrādes tehnoloģiju racionālu izvēli konkrētiem kuģa ekspluatācijas apstākļiem un pamatot to.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studiju kursa apguves laikā patstāvīgā darba ietvaros bez teorētisko materiālu studijām, kā arī laboratorijas praktisko darbu teorētiskās daļas izstrādes, nepieciešamo aprēķinu izpildes un noformēšanas, studējošie izstrādā piecus patstāvīgos darbus. Patstāvīgā darba uzdevumi I semestrī: 1. patstāvīgais darbs – prezentācijas par izvēlēto tēmu jomā "Kuģu būves un remonta materiāli – I" sagatavošana; 2. patstāvīgais darbs – prezentācijas par izvēlēto tēmu jomā "Materiālu apstrādes tehnoloģijas" sagatavošana; 3. patstāvīgais darbs – ikgadējās starptautiskās izstādes "Techindustry" mērķtiecīgs apmeklējums un atskaites prezentācijas sagatavošana. Patstāvīgā darba uzdevumi II semestrī: 4. patstāvīgais darbs – prezentācijas par izvēlēto tēmu jomā "Kuģu būves un remonta materiāli – II" sagatavošana; 5. patstāvīgais darbs – kompleksā patstāvīgā darba "Kuģa mašīnu un iekārtu elementu izgatavošana" izstrādāšana t. sk.: • izvēlēties konkrētu kuģa konstrukcijas, mašīnas vai mehānisma mezglu un vienu (1) elementu – detaļu no tā; • izpētīt izvēlētais detaļas salāgojumu ar citām mezgla detaļām, kā arī ekspluatācijas apstākļus; • noteikt tehniskās prasības izvēlētai detaļai; • izvēlēties un pamatot detaļas materiālu un tā marku; • izvēlēties un pamatot detaļas sagataves iegūšanas veidu un parādīt/raksturot to; • noteikt ar atdalīšanu/griešanu apstrādājamās detaļas virsmas, izvēlēties apstrādes veidus un parādīt/raksturot tos; • izvēlēties detaļas materiāla īpašību uzlabošanas un virsmas apstrādes/apdares veidus un parādīt/raksturot tos; • izvēlēties detaļas izgatavošanas kvalitātes kontroles veidus un parādīt/raksturot tos. Darba organizācija. Studiju kursa ietvaros saskaņā ar individuālo uzdevumu studējošie izstrādā četrus patstāvīgos darbus par kuģu būves un remonta mūsdienu materiāliem un to apstrādes tehnoloģijām, kā arī komplekso darbu par izvēlētais kuģa mašīnas vai iekārtas detaļas izgatavošanas procesu. Darbi tiek izstrādāti sadarbībā ar mācītspēku gan praktisko nodarbību laikā, gan arī individuālajās konsultācijās. Patstāvīgos darbus studējošie prezentē praktisko nodarbību laikā.

Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1. Vērdiņš G., Dukulis I. Materiālu mācība: mācību līdzeklis. – Jelgava: LLU, 2008. – 240 lpp. 2. Ozoliņš J., Geriņš Ē., Muižnieks G. Inženiermateriālu īpašības un marķēšana. – Rīga: RTU, 2008. – 60 lpp. 3. Ozoliņš J., Straume I., Muižnieks G. Inženiermateriālu struktūra un īpašības. Laboratorijas darbu praktikums. – Rīga: RTU, 2009. – 42 lpp. 4. S.S.Kalpajian, S.R.Schmid. Manufacturing Engineering and Technology. 6 Edition, Pearson, 2009. – 1180 p. 5. Kees Kuiken. Diesel Engines. Part I and II. 2nd ed., Target Global Energy Training, Noorderhooiidijk, 2012. – 565/566 p. Papildu / Additional: 1. V.Priednieks. Kuģu būves materiāli / Lekciju un praktisko-laboratorijas darbu izdales materiāli PowerPoint.ppt formātā (tekošā gada versija) 2. V.Bērenfelds. Tehniskais minimums metālapstrādē. Rokasgrāmata. – Rīga: Avots, 1989. – 263 lpp. 3. A.Urbahs, K.Savkovs, V.Nesterovskis. Transportmašīnu materiāli. Metodiskie norādījumi laboratorijas darbiem. – Rīga: RTU izdevniecība, 2008. – 94 lpp. 4. A.Urbahs u.c. Gaisa kuģu konstrukciju nesagraujošā kontrole. Zinātniskā monogrāfija. Rīga: RTU izdevniecība, 2017., 310 lpp. 5. G.Bunga, Ē.Geriņš. Apstrādes ar atdalīšanu tehnoloģijas. – Rīga: RTU, 2007. – 85 lpp. 6. G.Bunga, Ē.Geriņš. Inženierizstrāžu materiāli un apstrādājošie sakausējumi. – Rīga: RTU, 2011. – 66 lpp. 7. O.Pētersons. Metālu metināšana. – Rīga: Mācību apgāds, 1999. – 187 lpp. 8. J.W.Martin. Materials for Engineering. 3rd ed., Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 2006. – 252 p. 9. L. Volker u.a. Werkstofftechnik Maschinenbau. 6.Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017 – 703 S. 10. J.Dillinger u.a. Fachkunde Metall. 56. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2010 – 624 S. 11. M.F. Ashby. Materials Selection in Mechanical Design. 5.Edition, Published by Elsevier Ltd., 2017. – 646 p. 12. Composite materials in maritime structures. Volume 1: Fundamenta Aspects. Editor by R.A.Shenoi and J.F. Wellicome. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008, 351 p. 13. Mikell P.Groover. Fundamentals of Modern Manufacturing. Materials, Processes, and Systems. 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2007. – 1022 p. 14. Inspection, repair and maintenance of ship structures. By P.A.Caridis a.o. London: Witherby & Co Ltd., 2001, 473 p. 15. Paul E.Mix. Introduction to Nondestructive testing. A Training Guide, Second Edition. – New Jersey, Hoboken: by John Wiley & Sons, Inc., 2005, - 681 p. Citi informācijas avoti / other sources of information: 1. Germanischer Lloyd rules and guidelines 2. LVS EN standarti: 573-2:2000; 1560:2011; 1561:2012; 4957:2001; 10020:2014; 10027-1:2005; 10027-2:2015. LVS CEN/TS 13388:2015
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, ķīmija (vidusskolas programma).

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
IEVADS	3	0	3	0
I DAĻA	0	0	0	0
1.Kuģu būves un ekspluatācijas materiāli	0	0	0	0
1.1. Metāli uz dzelzs bāzes – tērauds un čuguns, to ražošana (IMO 7.04.- 3.1.1.1.)	6	4	6	4
1.2. Krāsainie metāli (IMO 7.04.- 3.1.1.1., 3.1.1.2.)	3	3	3	3
1.3. Metālu sakausējumi un to stāvokļa diagrammas (IMO 7.04.- 3.1.1.2.)	12	8	12	8
1.4. Plastmasas u.c. nemetāliskie materiāli (IMO 7.04.- 3.1.1.3.)	4	3	4	3
1.5. Metālkeramiskie un keramiskie materiāli, kompozītmateriāli, nanomateriāli, viedie/inteliģentie u.c. modernie materiāli (IMO 7.04.- 3.1.1.3.)	4	2	4	2
2. Materiālu uzbūve un to īpašības	0	0	0	0
2.1. Materiālu uzbūve un īpašības, to savstarpējā saistība; materiālu pamatīpašību raksturojums (IMO 7.04.- 3.1.1.2.)	10	6	10	6
2.2. Materiālu mehāniskās īpašības statiskas, dinamiskas un cikliskas slodzes iedarbībā, kā arī zemās un augstās temperatūrās; materiālu pārbaudes metodes (IMO 7.04.- 3.1.1.2.; 3.1.3.1. IMO 7.02-1.2.7.1.)	18	14	18	14
2.3. Vibrācijas un to ietekme uz materiālu īpašībām (IMO 7.04.-3.1.3.2.)	3	2	3	2
2.4. Mašīnu detaļu un to sagatavju virsmas: struktūra un īpašības	1	0	1	0
3. Materiālu apstrādes tehnoloģijas	0	0	0	0
3.1. Liešana (IMO 7.04.- 3.1.1.1.; IMO 7.02.-1.2.7.2.)	4	3	4	3
3.2. Spiedienapstrāde (IMO 7.04.- 3.1.1.1.; IMO 7.02.-1.2.7.2.)	6	4	6	4
3.3. Cauruļu izgatavošana un locīšana (IMO 7.04.- 3.1.3.7.)	4	2	4	2
3.4. Apstrāde ar atdalīšanu, griešana (IMO 7.02 -1.2.7.2.)	10	8	10	8
3.5. Materiālu apstrādes mašīnas, ierīces un instrumenti, t.sk. mēriekārtas un instrumenti	8	5	8	5
II DAĻA	0	0	0	0
4. Materiālu īpašību uzlabošana un detaļu virsmu apstrāde	0	0	0	0
4.1. Materiālu termiskā apstrāde, detaļu virskārtas nostiprināšanas paņēmieni t.sk. nelegētā tērauda termiskā apstrāde (IMO 7.04.- 3.1.2.1.; 3.1.2.2.; 3.1.3.7.)	7	4	7	4

4.2. Mašīnu un to detaļu virsmu apdare un pārklājumi, korozija un aizsardzība pret to (IMO 7.04.-3.1.1.2.)	2	1	2	1
5. Mašīnu un mehānismu detaļu savienojumi un to izgatavošana, t.sk.- Neizjaukamie savienojumi; Metināšana; Lodēšana; Līmēšana; Plastmasu savienošana; Pašbloķējošie savienojumi (IMO 7.04.-3.1.3.3.; 3.1.3.4.; 3.1.3.5.; 3.1.3.6.; 3.1.3.7. ; IMO 7.02.-1.2.7.2.)	11	3	11	3
6. Kuģu būves un ekspluatācijas materiāli - II	0	0	0	0
6.1. Tēraudi un čuguni, krāsainie metāli un to sakausējumi – veidi, īpašības, apzīmējumu sistēmas (IMO 7.04.- 3.1.1.1.; 3.1.1.2.; IMO 7.02.-1.2.7.2.)	7	6	7	6
6.2. Kuģu būvē un ekspluatācijā izmantojamie materiāli un to izstrādājumi – Klasifikācijas sabiedrību direktīvas; kuģu korpusu, dzenvārpstu un dzenskrūvju materiāli; kuģu iekārtu un aprīkojuma detaļu materiāli (gultņi, cauruļvadi, enkuri, ķēdes u.c.) (IMO 7.04.-3.1.4.1.)	7	6	7	6
6.3. Sagraujošās un nesagraujošās materiālu un mašīnu detaļu testēšanas metodes (IMO 7.04.-3.1.3.7.; IMO 7.02.-3.2.3.1.; 1.2.7.1.; 1.2.7.2.)	8	6	8	6
6.4. Materiālu un to apstrādes paņēmieni izvēle (IMO 7.04.- 3.1.1.2.; 3.1.4.1.)	4	5	4	5
6.5. Materiālu apstrāde un ekspluatācija – cilvēka un vides drošība (IMO 7.04.- 3.1.3.6.)	2	1	2	1
Kopā:	144	96	144	96

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas. 1) Spēj parādīt pamatzināšanas par mūsdienu kuģu būves materiāliem, to īpašību raksturotājiem un izmēģinājumu/pārbaudes metodēm.	Metodes: prezentācijas, kontroldarbi, eksāmens. Kritēriji: mūsdienu kuģu būves materiālu, to īpašību raksturotāju un izmēģinājumu/pārbaudes metožu pārzināšana.
2) Spēj parādīt pamatzināšanas par materiālu uzbūves un to īpašību savstarpējo saistību, kā arī par materiālu īpašību uzlabošanas paņēmieniem.	Metodes: laboratorijas un praktiskie darbi, kontroldarbi, eksāmens. Kritēriji: izpratne par materiālu uzbūves un to īpašību savstarpējo saistību, kā arī par materiālu īpašību uzlabošanas paņēmieniem.
3) Spēj parādīt pamatzināšanas par materiālu apstrādes mūsdienu galvenajām tehnoloģijām.	Metodes: prezentācijas, kontroldarbi, eksāmens. Kritēriji: materiālu apstrādes mūsdienu galveno tehnoloģiju pārzināšana.
Prasmes. 1) Spēj veikt materiālu un detaļu izmēģinājumus/pārbaudes\.	Metodes: laboratorijas un praktiskie darbi. Kritēriji: spējas veikt materiālu un detaļu izmēģinājumus/ pārbaudes.
2) Spēj izstrādāt kuģa mašīnu un iekārtu elementu izgatavošanas un kvalitātes pārbaudes tehnoloģiskos procesus.	Metodes: patstāvīgais kompleksais darbs. Kritēriji: spējas izstrādāt kuģa mašīnu un iekārtu elementu izgatavošanas un kvalitātes pārbaudes tehnoloģiskos procesus.
Kompetences. 1) Spēj patstāvīgi kritiski analizēt kuģa mašīnu un iekārtu detaļu ekspluatācijas apstākļus un izvēlēties konkrētiem apstākļiem atbilstošāko detaļas materiālu, kā arī pamatot savus priekšlikumus.	Metodes: patstāvīgais kompleksais darbs. Kritēriji: spējas patstāvīgi kritiski analizēt kuģa mašīnu un iekārtu detaļu ekspluatācijas apstākļus un izvēlēties konkrētiem apstākļiem atbilstošāko detaļas materiālu, kā arī pamatot savus priekšlikumus.
2) Spēj patstāvīgi kritiski analizēt tehniskās iespējas uz kuģa un izvēlēties konkrētiem apstākļiem atbilstošāko kuģa mašīnu un iekārtu detaļu apstrādes tehnoloģiju, kā arī pamatot savus priekšlikumus.	Metodes: patstāvīgais kompleksais darbs. Kritēriji: spējas patstāvīgi kritiski analizēt tehniskās iespējas uz kuģa un izvēlēties konkrētiem apstākļiem atbilstošāko kuģa mašīnu un iekārtu detaļu apstrādes tehnoloģiju, kā arī pamatot savus priekšlikumus.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgā kompleksā darba izstrāde un aizstāvēšana	30
Prezentācijas, laboratorijas un praktiskie darbi, kontroldarbi	30
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	4.0	1.0	1.0		*	
2.	3.0	2.0	0.5	0.5		*	