

RTU studiju kurss "Siltumtehnika"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	LJA571
Nosaukums	Siltumtehnika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Vladimirs Nikolajevs - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz vispārēju ieskatu siltumenerģijas pārveidošanas tehnoloģijās un nodrošina teorētisko zināšanu un praktisko iemaņu apgūšanu saistībā ar termisko mašīnu (siltuma dzinēju, kompresoru, saldēšanas mašīnu u.c.), siltuma transformatoru un kuģa siltumnerģētisko iekārtu darbības principiem. Studiju kurss ir izstrādāts atbilstoši STCW konvencijas kodeksa A-III/6 standarta un profesijas standarta prasībām, kā arī ņemot vērā IMO 7.08 paraugkursa rekomendācijas un citus saistošos normatīvos dokumentus. Nepilna laika studijas neklātienē tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt pamatzināšanas par vielu parametru likumsakarībām, siltuma apmaiņas un siltuma pārejas procesu aprēķiniem, enerģiju un procesu saistību dabā un kuģa iekārtās (siltuma dzinēju, kompresoru, saldēšanas mašīnu u.c.). Studiju kursa uzdevumi: - iepazīstināt ar termodinamikas un siltumapmaiņas pamatiem; - iemācīt izprast dažādu termisko dzinēju un siltuma transformatoru darbības principus; - iemācīt izdarīt termodinamisko procesu aprēķinus un izprast termisko mašīnu (dzinēju, kompresoru, saldēšanas mašīnu u.c.) darbības efektivitātes paaugstināšanas iespējas, - attīstīt prasmes noteikt un plānot tehniskās ekspluatācijas pasākumus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ar literatūru. Tematisko aprēķina darbu izpildīšana - kvalitatīva sagatavošana, noformēšana un aizstāvēšana. I. Mājasdarbs par politropas termodinamisko procesu salīdzināšanu; II. Māja darbs par tvaika termodinamisko iekārtu darba procesiem; III. Mājasdarbs par tvaika kompresijas tipa saldēšanas iekārtu; IV. Mājasdarbs par siltummaiņu sildvirsmas aprēķinu. Darba organizācija: saskaņā ar individuālu uzdevumu studējošie patstāvīgi izstrādā un noformē aprēķina darbu. Nepieciešamības gadījumā studējošais veic individuālas konsultācijas sadarbībā ar mācītbspēku.
Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1. Nagla, Jānis., Siltumenerģētikas teorētiskie pamati / Jānis Nagla, Pēteris Saveljevs, Daniels Turlajs ; Rīgas Tehniskā universitāte. Transporta un mašīnzinību fakultāte. Siltumenerģētisko sistēmu katedra. Rīga : Rīgas Tehniskā universitāte, 2008., 193, [1] lpp. :il. ;22 cm. 2. Nagla, Jānis., Siltumtehnikas pamati : [mācību līdzeklis Latvijas PSR augstskolu tehnisko specialitāšu studentiem] / J. Nagla, P. Saveljevs, R. Ciemiņš. Rīga : Zvaigzne, 1981., 355, [1] lpp. :il. ;22 cm. 3. Nagla, Jānis., Siltumtehniskie aprēķini piemēros : [mācību līdzeklis augstskolu tehnisko specialitāšu studentiem] / J. Nagla, P. Saveljevs, A. Cars. Rīga : Zvaigzne, 1982., 309, [1] lpp. :il. ;22 cm +piel. (1 ats. saloc. lp. diagr.) 4. Çengel, Yunus A.. Heat transfer : a practical approach / Yunus A. Çengel. Boston [etc.] : McGraw-Hill, 2004., XXV, 908 lpp. :il.+1 CD-ROM. Papildu / Additional: 1. Lienhard, John H., A heat transfer textbook / John H. Lienhard, IV., John H. Lienhard, V., xi, 771 lpp. :ilustrācijas ;24 cm 2. Çengel, Yunus A.. Thermodynamics : an engineering approach / Yunus A. Çengel, Michael A. Boles ; adapted by Mehmet Kanoğlu. New York, NY : McGraw-Hill, 2015., xxvi, 954 lpp. ;ilustrācijas.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, fizika, informācijas tehnoloģijas vidusskolas zināšanu līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads termodinamikā. Termodinamikas pamatjēdzieni, saistība ar citām zinātnes jomām, termodinamikas attīstības vēsture. Enerģijas veidi un jauda. Mērvienības. (IMO 7.08 - A3.1.1.)	1	0	1	0
Jēdziens par termodinamisko sistēmu, līdzsvara stāvokli, galvenie termodinamiskie parametri. Izplatītākās temperatūras skalas. Virs spiediens, zem spiediens un absolūtais spiediens. Tilpums, īpatnējais tilpums, blīvums un īpatnējais svars. (IMO 7.08.- A3.1.1.)	2	2	2	2
Jēdziens par ideālo un reālo gāzi. Ideālo gāzu pamatlikumi. Ideālās gāzes stāvokļa vienādojums. Gāzu maisījumi. (IMO 7.08. - A3.1.1., A3.1.7.)	7	4	7	4
Termodinamiskie pamatprocesi. Jēdziens par iekšējo enerģiju. Darba un siltuma diagrammas. Politropiskais process. (IMO 7.08.- A3.1.2.)	4	4	4	4

Pirmais termodinamikas likums. Pirmā termodinamikas likuma matemātiskās izteiksmes. Termodinamiskā procesa ārējā darba un siltuma diagrammas. Jēdziens par entalpiju. (IMO 7.08. - A3.1.2., A3.1.8.)	6	4	6	4
Otrais termodinamikas likums. Otrā termodinamikas likuma matemātiskās izteiksmes. Reducētais siltums un entropija. Termiskā dzinēja termiskā lietderības koeficienta aprēķins. (IMO 7.08.- A3.1.2, A3.1.9.)	6	4	6	4
Jēdziens par reālo gāzi. Ūdens tvaika iztvaikošana un kondensēšanās. Procesu ilustrācija darba, siltuma un entalpijas diagrammās. Procesu aprēķins, izmantojot ūdens tvaika tabulas, diagrammas vai datorprogrammas. Procesu aprēķins, izmantojot ūdens tvaika tabulas, diagrammas vai datorprogrammas. (IMO 7.08.- A3.1.3, A3.1.6.)	5	4	5	4
Mitrais gaiss. Tvaiku parciālais spiediens. Absolūtais un relatīvais mitrums. Mitruma saturs. Raksturīgie procesi - mitrā gaisa atdzesēšana, sildīšana, piesātināšana un sajaukšana. Molje diagramma. (IMO 7.08.-A3.1.6.)	5	2	5	2
Ievads siltumvadē. Siltumapmaiņas mehānismi. Temperatūras lauks un siltuma plūsmas blīvums.. (IMO 7.08.-A3.1.4.)	2	2	2	2
Siltumvadīšana. Furje likums. Siltumvadītspējas koeficients. Siltumvadīšana plāksnē un siltumpāreja daudzķārtu plāksnē.. (IMO 7.08.-A3.1.5.)	5	2	5	2
Siltuma konvekcija. Jēdziens par dimensiju analīzi un līdzības teoriju. Līdzības skaitļi - Re, Nu, Pr, Pe, Gr. Siltumatdeves koeficients un Ņūtona vienādojums. (IMO 7.08.-A3.1.5.)	5	4	5	4
Kopā:	48	32	48	32

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas. 1) Spēj parādīt zināšanas termodinamikā un siltumvadē, tai skaitā zināšanas termodinamisko procesu aprēķinos. 2) Spēj parādīt zināšanas termisko mašīnu darbības efektivitātes paaugstināšanā.	Metodes: aprēķinu darbi; testi; gala pārbaudījumi. Kritēriji: 1) Izprot termodinamikas un siltumapmaiņas pamatus. 2) Zināšanas par termisko mašīnu darbības efektivitātes paaugstināšanu
Prasmes. 1) Spēj piemērot termodinamikas likumus un likumsakarības kuģa mašīnu un sistēmu ekspluatācijā, kā arī praktisku uzdevumu risināšanā. 2) Spēj izmantot darba vielu siltumfizikālo īpašību diagrammas.	Metodes: aprēķinu darbi; testi; gala pārbaudījumi. Kritēriji: 1) Prot piemērot termodinamikas likumus un likumsakarības kuģa mašīnu un sistēmu ekspluatācijā. Spēj aprēķināt praktiskos uzdevumus. 2) Prot izmantot darba vielu siltumfizikālo īpašību diagrammas.
Kompetences. Spēj demonstrēt savu kompetenci atbilstoši STCW konvencijas Kodeksa A-III/6 sadaļas prasībām: 1) Spēj izskaidrot un pamatot termodinamiskos procesus un siltuma un masas apmaiņu termiskajos dzinējos, enerģētiskajās iekārtās elektroenerģijas un siltuma ražošanai, aukstumiekārtās un siltuma sūkņos. 2) Spēj aprēķināt un novērtēt termisko dzinēju, tehnoloģisko iekārtu, siltumizolācijas un būvkonstrukciju efektivitāti no termodinamikas un siltumapmaiņas teorijas viedokļa.	Metodes: aprēķinu darbi; testi; gala pārbaudījumi. Kritēriji: 1) Spējas patstāvīgi kritiski analizēt termodinamiskos procesus un siltuma un masas apmaiņu termiskajos dzinējos, enerģētiskajās iekārtās elektroenerģijas un siltuma ražošanai, aukstumiekārtās un siltuma sūkņos, kā arī pamatot savus priekšlikumus. 2) Spējas patstāvīgi aprēķināt un novērtēt termisko dzinēju, tehnoloģisko iekārtu, siltumizolācijas un būvkonstrukciju efektivitāti no termodinamikas un siltumapmaiņas teorijas viedokļa, kā arī pamatot savus priekšlikumus.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Aprēķina darbi	30
Testi	30
Gala pārbaudījums	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	2.0	1.0	0.0		*			*	