

RTU studiju kurss "Kuģu energoiekārtu stiprība, dinamika un stabilitāte"

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	LJA072
Nosaukums	Kuģu energoiekārtu stiprība, dinamika un stabilitāte
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Andris Unbedahts - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā aplūkoti svārstību teorijas pamatjautājumi – materiālu punktu un elastīgu sistēmu brīvas, rimstošas un uzspiestas svārstības, rezonanse sistēmās ar vienu, vairākām un bezgalīgi daudzām kustības brīvības pakāpēm. Aplūkoti kuģu energoiekārtu sastāvdaļu svārstību un vibrāciju iemesli. Novērtēta vibrāciju ietekme uz energoiekārtu sastāvdaļu ilgzinātību. Dotas energoiekārtu dinamikas skaitlisko aprēķinu metodes. Studējošo patstāvīgi izpildāmo aprēķinu darbu rezultātā tiek iegūtas iemaņas mehānismu un mašīnu dinamikas un svārstību analizē, kas ļaus turpmāk optimizēt iekārtu parametrus, kā arī prognozēt novirzi no normālas darbības iemeslus.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt studējošiem padziļinātu ieskatu jautājumos par kuģu energoiekārtu stiprību, dinamiku un stabilitāti. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt zināšanas par mehānisku sistēmu ar vienu un vairākām kustības brīvības pakāpēm, kā arī sistēmu ar izkliedētiem parametriem pašsvārstību frekvenču un uzspiesto svārstību amplitūdu aprēķinu metodiku; - attīstīt studējošiem izpratni par energoiekārtu vibrāciju cēloņiem un iemaņas šo iekārtu parametru ietekmes uz vibrācijām aprēķināšanā; - attīstīt studējošiem izpratni par vibrāciju ietekmi uz energoiekārtu sastāvdaļu ilgzinātību un prasmes kvantitatīvi novērtēt šo ietekmi, kā arī iepazīstināt ar vibrāciju mazināšanas paņēmieniem; - attīstīt studējošiem priekšstatu par sarežģītu mehānismu masu un spēku reducēšanu un dažādu skaitlisko metožu pielietošanu dinamikas aprēķinos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darba uzdevumi: 1. Mehāniskas sistēmas ar trīs kustības brīvības pakāpēm pašsvārstību frekvenču aprēķins un pamatfrekvences aptuvena noteikšana. 2. Kuģa propulsijas iekārtas ar daudzcilindru iekšdedzes dzinēju vērpes pašsvārstību frekvenču aprēķins. 3. Kuģa propulsijas iekārtas ar daudzcilindru iekšdedzes dzinēju svārstību analīze. Darba organizācija. Saskaņā ar individuālo uzdevumu studējošie patstāvīgi, sadarbībā ar mācītbspēku gan praktisko nodarbību laikā, gan arī individuālajās konsultācijās izpilda aprēķinu darbus.
Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1. R.Indriksons. Energoiekārtu stiprība, dinamika un stabilitāte. Lekciju konspekts. Rīga, LJA – 2014, 20 p. 2. E.Lavendelis. Materiālu pretestība. Rīga, "Zvaigzne", 1986, 342 lpp. Papildu / Additional: 1. Kelly, S. Graham. Advanced vibration analysis. CRC Press by Taylor & Francis Group, 2007, 637 p. 2. Vibration Damping, Control, and Design. Edited by Clarence W. de Silva, 2007, 637 p. 3. Computer Techniques in Vibration. Edited by Clarence W. de Silva. CRC Press by Taylor & Francis Group, 2007, 207 p. 4. E.Lavendelis, A.Valdmanis. Materiālu pretestība. Rīga, "Zvaigzne", 1970, 455.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika un inženiermehānika (teorētiskā mehānika, materiālu pretestība un mašīnu un mehānismu teorija).

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. Ievads svārstību teorijā: 1.1. Materiāla punkta brīvas, rimstošas un uzspiestas taisnvirziena svārstības. 1.2. Lineāru sistēmu ar vairākām kustības brīvības pakāpēm brīvās un uzspiestās svārstības. 1.3. Aptuvenās metodes pašsvārstību frekvenču noteikšanai.	8	16	3	21
2. Elastīgu ķermeņu svārstības: 2.1. Rotējošu vārpstu ar diskem šķērsvārstības. Kritiskais rotācijas ātrums. 2.2. Rotējošu vārpstu ar diskem vērpes svārstības.	8	16	3	21

3. Kuģa propulsijas iekārtas dinamika: 3.1. Kloķa-klaņa mehānisma masu un spēku reducēšana. 3.2. Mehānismu kustības diferenciālvienādojumi un to risināšana. 3.3. Kloķvārpstas stinguma aprēķins. 3.4. Dzvenskrūves piedziņas vārpstas vērpes un aksiālās svārstības.	10	16	4	22
4. Energoiekārtu ilgizturības aprēķini: 4.1. Ilgizturības aprēķini pie cikliski mainīgiem spriegumiem. 4.2. Vērpes svārstību ietekme uz dzvenskrūves piedziņas vārpstas ilgizturību. 4.3. Svārstību amplitūdu samazināšanas paņēmieni.	6	0	1	5
Kopā:	32	48	11	69

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas: - spēj parādīt vispusīgas zināšanas un izpratni par dažādu iekārtu vibrāciju iemesliem un to aprēķinu pamatiem.	Metodes: patstāvīgā darba izstrāde un aizstāvēšana. Kritēriji: - svārstību un vibrāciju būtības un iemeslu, kā arī to analīzes un samazināšanas metožu pārzināšana.
Prasmes: - spēj analizēt kuģu propulsijas iekārtu svārstības un izstrādāt rekomendācijas to samazināšanai.	Metodes: patstāvīgā darba izstrāde un aizstāvēšana. Kritēriji: - spēja patstāvīgi praktiski izmantot apgūto teoriju par dažādu iekārtu svārstībām un vibrācijām un to samazināšanas metodēm.
Kompetences: - spēj patstāvīgi iegūt un analizēt informāciju un risināt ar vibrāciju samazināšanu saistītas problēmas.	Metodes: patstāvīgā darba izstrāde un aizstāvēšana. Kritēriji: - spēja patstāvīgi formulēt un kritiski analizēt ar vibrācijām saistītas problēmas un pamatot savus priekšlikumus to samazināšanai.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgo darbu izstrāde un aizstāvēšana	100
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

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