

RTU studiju kurss "Galīgo elementu metode un tās lietošana"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	TAD545
Nosaukums	Galīgo elementu metode un tās lietošana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Vitālijs Pavelko - Habilitētais doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Galīgo elementu metodes (GEM) pamatkonceptcija. GE klasifikācija. Aproximējošās funkcijas un to īpašības. Vektorlielumu interpolācija. Lokālo koordināšu sistēmas. Ar GEM iegūta atrisinājuma konverģences un nepārtrauktības nosacījumi. Nezināmā lieluma funkcijas mezglu vērtību noteikšanas metodika. Iepazīšanās ar GEM datorprogrammu, veidošanas un lietošanas principiem. GEM datorprogrammu ELCUT, FRANC un "Mechanical Desktop" apgūšana. Aviācijas dzinēju konkrēto elementu aprēķini ar GEM datorprogrammu izmantošanu. (JAR-66, mod.1.2.a, 1.3.b, 11.2, 12.5).
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Iegūt teorētiskās zināšanas par galīgo elementu metodes koncepciju un konkrēto uzdevumu risināšanas vispārējiem paņēmieniem. Iemācīties konkrēto uz galīgo elementu metodes bāzes izveidoto datorprogrammu praktisko pielietojumu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	GTD turbīnas diska termiskā stāvokļa aprēķins (2st.). GTD turbīnas diska sprieguma stāvokļa aprēķins (2st.). Plakanās plātnes sprieguma stāvokļa aprēķins (2st.). Sprieguma stāvokļa aprēķins plaisas virsotnes apkaimē (1st.). Plaisas attīstības pētīšana un Parisa modeļa veidošana (1st.). VD kloķvārpstas stiprības aprēķins (8st.).
Literatūra	1. Yijun Liu. Lecture Notes: Introduction to Finite Element Method// University of Cincinnati. 1998. 2. Kug Weon Kim. Hyo-Chol Sin. Finite Element Method and Thermo-Viscoplastic Cutting Model in Manufacturing Systems// COMPUTER-AIDED DESIGN, ENGINEERING, AND MANUFACTURING Systems Techniques And Applications. 2001 by CRC Press LLC. 3. Hughes, T.J.R. 1987. The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 4. L. Segerlind. Primenenie metoda konečnyh elementov - M.:Mir, 1979. 5. Rikards R., Čate A. Galīgo elementu metode. RTU, Rīga, 2002. 6. Barkanovs J. Ievads galīgo elementu metodē. 1. Sēj. RTU, Rīga, 2010.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Diferenciālās un integrālās skaitļošanas pamati. Stiepes, spiedes, lieces, vērpes, lodzes aprēķini. Pielaujamie spriegumi un drošības koeficienti. Siltumvadītspēja un konvekcija. Siltumvadītspējas vienādojums. Materiāla elastība. Deformācijas enerģija un elastības potenciāls.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Galīgo elementu metodes pamatkonceptcija. Modeļa veidošanas secība. Sadales noteikumi.	1	4	0	0
Galīga elementa jēdziens un mezgla jēdziens. Mezglu numerācija. Galīgo elementu klasifikācija.	1	3	0	0
Nezināmo lielumu interpolācija Aproximācijas (formas) funkcijas.	2	4	0	0
Lokālās koordināšu sistēmas: st-koordinātes; L-koordinātes.	2	3	0	0
GE atrisinājuma konverģence un nepārtrauktība.	1	3	0	0
Nezināma lieluma vērtību noteikšana mezglos.	3	4	0	0
ELCUT programmas apskats. Konstrukcijas elementu termiskā stāvokļa aprēķini ar ELCUT programmu.	3	3	0	0
ELCUT programmas apskats. Konstrukcijas elementu sprieguma stāvokļa aprēķini ar ELCUT programmu.	3	3	0	0
FRANC programmas apskats. Plakanās plātnes sprieguma stāvokļa aprēķins ar FRANC programmu.	4	4	0	0
Sprieguma stāvokļa aprēķins plaisas virsotnes apkaimē ar FRANC programmu.	2	4	0	0
Plaisas attīstības pētīšana un Parisa modeļa veidošana ar FRANC programmu.	2	3	0	0
"Mechanical Desktop" programmas apskats. 3D objekta sadalījums galīgos elementos. Robežnosacījumi.	2	4	0	0
Konstrukcijas elementa stiprības aprēķins ar "Mechanical Desktop" programmu. Rezultātu analīze.	6	6	0	0
Kopā:	32	48	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj risināt siltumvadītspējas un elastības teorijas plakanus un aksiāli simetriskus uzdevumus ar ELCUT programmu.	Kontroldarbs „GTD turbīnas diska stiprības aprēķins”.
Spēj risināt elastības teorijas un sagrūšanas mehānikas plakanus uzdevumus ar FRANC programmu.	Kontroldarbs “Sprieguma stāvokļa un noguruma izturības parametru aprēķins plakanaī plātnei ar sprieguma koncentratoriem”.
Spēj izdarīt konkrēta 3D objekta stiprības aprēķinu ar “Mechanical Desktop” programmu.	Kontroldarbs “VD kloķvārpstas stiprības aprēķins ar galīgo elementu metodi”.
Spēj orientēties galīgo elementu metodes teorijas pamatjautājumos.	Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskais darbs	40
Pārbaudes darbs	30
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

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