

RTU studiju kurss "Galīgo elementu metode (ievadkurss)"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0339
Nosaukums	Galīgo elementu metode (ievadkurss)
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Jevgenijs Barkanovs - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Andrejs Kovaļovs - Doktors, Docents Pāvels Akišins - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Mūsdienās galīgo elementu metode (GEM) tiek uzskatīta par vienu no vispāratzītājām un parocīgākajām metodēm dažādu sarežģītu uzdevumu risināšanai dažādās inženierzinātņu jomās, tādās kā: būvniecība, mehānika, kodolfizika, biomehānika, hidrodinamika, siltuma vadāmība, ģeomehānika, utt. No otras puses GEM var tikt uzskatīta par spēcīgu instrumentu diferenciālvienādojumu, kas apraksta dažādus fizikālus procesus, aptuvena risinājuma iegūšanai. GEM panākumu pamatā ir izmantotās vienkāršās galīgo elementu operācijas: uzdevuma formulēšana variāciju formā, šī formulējuma diskretizācija galīgos elementos un iegūto galīgo elementu vienādojumu efektīva risināšana. Šie vienkāršie soļi ir jebkura uzdevuma risināšanas pamatā, kas kopā ar mūsdienu datortehniku padara GEM par dabisku izvēli jebkuriem inženieraprēķiniem. Studijas kursā tiek aplūkots katrs no iepriekšminētajām galīgo elementu metodes operācijām, dodot vispārīgu izpratni par uzdevumu risināšanas procesu. Saskaņā ar trim pamata operācijām studiju kurss ir sadalīts trīs daļās. Studiju kursa pirmā daļa ietver GEM nostādni, izmantojamās skaitliskās operācijas elementu matricu aprēķiniem un elementu matricu montāžas procesus. Otrajā daļā tiek apskatītas metodes galīgo elementu līdzsvara vienādojumu risināšanai statikas uzdevumiem. Trešajā daļā tiek dots dažādu modelēšanas aspektu apraksts, kā arī īsi dotas komerciālo galīgo elementu programmu (ANSYS, NASTRAN, LS-DYNA, ABAQUS) vispārīgās iespējas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir aplūkot katru no galīgo elementu metodes operācijām un tādejādi dot vispārīgu izpratni par uzdevumu risināšanas procesu. Studiju kursa uzdevumi: 1. Vispārējās izpratnes un sistēmiskas domāšanas attīstīšana. 2. Izpratnes veidošana par galīgo elementu metodes uzdevumu risināšanas procesu, dažādiem modelēšanas aspektiem un komerciālo galīgo elementu programmu (ANSYS, NASTRAN, LS-DYNA, ABAQUS) vispārīgām iespējām. 3. Galīgo elementu projektēšanas prasmes attīstīšana.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Lekcijās dotā teorētiskā materiāla apgūšana, praktisko darbu izpilde un aizstāvēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Barkanovs J. Ievads galīgo elementu metodē. 1. Sēj. RTU, Rīga, 2010. Papildu/Additional: 2. Cook R. D., Malkus D. S., Plesha M. E. and Witt R. J. Concepts and Applications of Finite Element Analysis. – John Wiley & Sons: USA, 2002. 3. Liu G. R. and Quek S. S. The Finite Element Method: A Practical Course. – Butterworth Heinemann: Oxford, 2003.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, būvmehānika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Matricu algebra.	2	2	1	3
Stieņa galīgais elements.	4	4	2	6
Galīgais elements sijas liecē.	2	2	1	3
Koordinātu transformācija.	2	2	1	3
Statikas līdzsvara vienādojumu risināšana.	4	4	2	6
Daži modelēšanas apsvērumi.	4	4	2	6
Galīgo elementu metodes aprēķinu programmas.	2	2	1	3
Praktiskie darbi. Divu dimensiju sija. Divu dimensiju kopne. Divu dimensiju rāmis.	20	20	10	30
Kopā:	40	40	20	60

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izprast un sistemātiski domāt kā arī risināt patstāvīgi galīgo elementu metožu uzdevumus.	Eksāmens.

Pārzina dažādus modelēšanas aspektus un komerciālo galīgo elementu programmas (ANSYS, NASTRAN, LS-DYNA, ABAQUS) iespējas.	Praktiskie darbi.
Spēj aprēķināt un projektēt konstrukcijas elementus.	Praktiskie darbi.
Spēj patstāvīgi konstruēt, aprēķināt, kā arī veikt rezultātu analīzi.	Individuālais darbs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Nokārtots eksāmens	50
Izpildīts individuālais darbs	30
Izpildīti praktiskie darbi	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	20.0	20.0	0.0		*	