RTU studiju kurss "Erasmus+ kombinētā intensīvā programma "Materiālu modelēšana – testēšana un parametru identificēšana""

02D03 Starptautiskās mobilitātes nodaļa

Vispārējā informācija

Kods	SM0027
Nosaukums	Erasmus+ kombinētā intensīvā programma "Materiālu modelēšana – testēšana un parametru identificēšana"
Studiju kursa statuss programmā	Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Marina Čerpinska - Doktors, Prodekāns (studiju jomā)
Mācībspēks	Olga Kononova - Doktors, Asociētais profesors Svetlana Sokolova - Lektors Inga Dāboliņa - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz studentiem visaptverošas zināšanas par materiālu modelēšanu, eksperimentālo testēšanu un parametru identificēšanas metodēm, kas tiek izmantotas mūsdienu inženiertehniskajos pielietojumos. Studiju kurss pievēršas nepieciešamībai precīzi prognozēt materiālu uzvedību dažādos slogojuma apstākļos un iepazīstina studentus ar eksperimentālo metožu integrēšanu skaitliskajā modelēšanā (Python) un galīgo elementu metodē (GEM SolidWorks). Studiju kurss apvieno teorētiskās lekcijas, skaitļošanas uzdevumus un praktiskas gadījumu analīzes par dažādiem materiāliem, tostarp metālu, kompozītiem materiāliem, elastomēriem, koku, bioloģiskajiem materiāliem un tekstilu. Studenti iegūs zināšanas par materiālu īpašībām - elastību, viskoelastību, elastoplastiskumu, viskoplastiskumu un materiālu parametru identificēšanas stratēģijām. Studiju kurss veicina starpdisciplināru sadarbību un starptautisku akadēmisko pieredzi, izmantojot kombinētās intensīvās programmas aktivitātes un intensīvo klātienes nedēļu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt studentiem teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas materiālu modelēšanā, eksperimentālajā testēšanā un parametru identificēšanā inženiertehniskajiem pielietojumiem. Studiju kursa uzdevumi: - iepazīstināt studentus ar materiālu klasifikāciju, slogojuma veidiem un materiālu uzvedību; - sniegt zināšanas par eksperimentālās testēšanas metodēm un materiālu raksturošanu; - attīstīt izpratni par materiālu modeļiem un parametru identificēšanas stratēģijām; - nodrošināt praktisku pieredzi darbā ar GEM materiālu modeļiem un skaitļošanas rīkiem; - attīstīt prasmi analizēt materiālu modelēšanas pielietojumus dažādiem inženiertehniskajiem materiāliem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Pirms dalības intensīvajā nedēļā studenti sagatavo skaitļošanas uzdevumu "portfolio", kas ietver elsastības, viskoelastības u.c. modeļus. Tādejādi, uz intensīvo nedēļu studenti ierodas ar gatavajiem matemātiskajiem modeļiem, un ir gatavi tos pārbaudīt eksperimentāli. Intensīvās nedēļas laikā studenti pielāgo koeficientus, lai matemātiskais modelis maksimāli pietuvinātos eksperimentālajiem rezultātiem. Papildus tam studenti grupās sagatavo prezentāciju par kādu materiālu.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Lemaitre, J., & Chaboche, J. L. (1990). Mechanics of Solid Materials. Cambridge University Press. Papildu/Additional: 1. Belytschko, T., Liu, W. K., & Moran, B. (2014). Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. Wiley. 2. de Souza Neto, E. A., Perić, D., & Owen, D. R. J. (2011). Computational Methods for Plasticity. Wiley.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas mehānikā, materiālzinātnē, matemātikā. Prasmes Python kodēšanā atvieglos kursa apguvi, bet nav obligāts priekšnosacījums dalībai studiju kursā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads materiālu modelēšanā un konstrukciju skaitliskajā analīzē. Materiālu klasifikācija un slogojuma veidi. Prezentācijas sagatavošana par kādu materiālu.	7	24	0	0
Materiālu īpašības un struktūra. Stiprība, deformējamība, statiska, dinamiska un cikliska slogojuma uzvedība. Eksperimentālās testēšanas metodes un standarti.	10	10	0	0
Materiālu pamatmodeļi un parametri: elastība, viskoelastība, elastoplastiskums, viskoplastiskums.	10	10	0	0
Materiālu modelēšana un parametru identificēšanas stratēģijas. Materiālu modeļu ieviešana FEM vidē. Pielietojumi.	10	10	0	0
Ievads Python izmantošanā materiālu modelēšanā. Kodu sagatavošana dažādiem materiālu modeļiem.	10	30	0	0

Intensīvā nedēļa. Materiālu testēšana laboratorijā. Koeficientu pielāgošana.	15	10	0	0
Kopā:	62	94	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj noteikt materiāla klasifikāciju, atpazīst slogojuma veidus un prognozē materiālu uzvedību.	Tests, prezentācija.
Izprot eksperimentālās testēšanas metodes un materiālu raksturošanu.	Laboratorijas darba atskaite.
Spēj izvēlēties materiālam atbilstošu modeli.	Tests, prezentācija.
Spēj pielāgot vispārēju Python kodu konkrētajai situācijai.	Atskaite prezentācijas (slaidu) formā.
Spēj pamatot materiāla izvēli dažādiem inženiertehniskajiem materiāliem.	Prezentācija.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Tests (A,B,C izvēle)	30
Prezentācija	40
Laboratorijas darba atskaite	10
Atskaite prezentācijas (slaidu) formā	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	15.0	15.0			*			