

RTU studiju kurss "Konstrukciju optimizācija"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0013
Nosaukums	Konstrukciju optimizācija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Andrejs Kovaļovs - Doktors, Docents
Mācībspēks	Sandris Ručevskis - Doktors, Pētnieks Pāvels Akišins - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss padziļināti iepazīstina studentus ar metamodelēšanas metodoloģiju konstrukciju optimālas projektēšanas praksē. Lekcijās un praktiskajos darbos tiks apskatīti skaitlisku eksperimentu plānošana, aproksimāciju veidošana un optimizācija. Iegūtās zināšanas students būs spējīgs patstāvīgi izmantot projektēšanas vadlīniju izstrādē un zinātnisku publikāciju sagatavošanā. Studiju kursa apguves laikā tiks veikts darbs ar datorprogrammatūrām ANSYS, EDAOpt, VariReg.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt studējošo prasmes mūsdienīgā konstrukciju optimālas projektēšanas praksē, izmantojot datorsimulāciju programmas – ANSYS, EDAOpt, VariREG. Studiju kursa uzdevumi: 1. Attīstīt spēju patstāvīgi formulēt daudzparametriskas optimizācijas uzdevumu. 2. Pilnveidot prasmes izstrādāt eksperimentu plānus, kā arī veidot matemātiskās sakarības aprēķinu rezultātu analīzei objektīvu secinājumu iegūšanai. 3. Attīstīt kompetenci izmantot skaitliskos modeļus lēmumu pieņemšanas procesā, kā arī veikt pilnu optimizācijas ciklu un izstrādāt optimālas projektēšanas vadlīnijas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ar būvkonstrukciju automatizētās projektēšanas datorprogrammām ANSYS, EDAOpt, VariREG, kā arī ar ierobežotas funkcionalitātes (studentu) versiju palīdzību.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: Auziņš, J., Januševskis, A. "Eksperimentu plānošana un Analīze" RTU, Rīga 2007. Myers R.H., Montgomery D.C., "Response surface methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments", 3rd. ed., John Wiley & Sons, New York, NY, 2009. Papildu/Additional: Berger, Paul D., Experimental design: with applications in management, engineering and the sciences, Cham, Switzerland: Springer, 2018. Citi informācijas avoti/ Other sources of information: Jekabsons, G. 2009. VariReg software tool, version 0.9.18, (http://www.cs.rtu.lv/jekabsons/).
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika, Konstrukciju projektēšana.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads studiju kursā, līdzšinējie labās prakses piemēri konstrukciju optimizācijā.	2	4	0	0
Metamodelēšanas/surogātmodelēšanas pamatnostādnes un ierobežojumi.	6	8	0	0
Skaitlisku eksperimentu plānošana, eksperimentu plānu optimalitātes kritēriji.	8	10	0	0
Parametrisku, neparametriskas funkciju aproksimāciju pielietojums.	6	8	0	0
Kļūdu novērtēšanas kritēriji.	4	6	0	0
Optimizācijas uzdevuma nostādnes, ierobežojumu formulācija.	4	6	0	0
Izvēles parametru novērtēšana.	4	6	0	0
Diskrēti/nepārtraukti mainīgie to interpretācija konstrukciju projektēšanā.	4	6	0	0
Daudzmērķu optimizācija – Pareto optimāli risinājumi.	2	4	0	0
Jūtības analīze.	4	6	0	0
Optimālu projektēšanas vadlīniju izstrāde.	6	8	0	0
Pētniecības uzdevuma formulācija programmatūrā ANSYS.	10	16	0	0
Pētniecības darbs ar eksperimentu plānošanas, aproksimāciju un optimizācijas programmatūru EDAOpt.	10	16	0	0
Pētniecības darbs ar parametrisku/neparametrisku aproksimāciju un optimizācijas programmatūru VariReg.	10	16	0	0
Kopā:	80	120	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot patstāvīgi formulēt daudzparametriskas optimizācijas uzdevumu.	Praktiskie darbi, atskaites par veiktiem individuāliem aprēķinu darbiem.
Spēj izstrādāt eksperimentu plānus atbilstoši pētījuma mērķim.	Praktiskie darbi, atskaites par veiktiem individuāliem aprēķinu darbiem.
Prot izstrādāt matemātiskās sakarības aprēķinu rezultātu analīzei objektīvu secinājumu iegūšanai.	Praktiskie darbi, atskaites par veiktiem individuāliem aprēķinu darbiem.
Spēj veikt pilnu optimizācijas ciklu un izstrādāt optimālas projektēšanas vadlīnijas.	Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Nokārtots eksāmens	50
Izpildīti praktiskie darbi (aizstāvētas atskaites par veiktiem individuāliem aprēķinu darbiem)	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	7.0	32.0	48.0	0.0		*			*	