

RTU studiju kurss "Fizikālo un datoreksperimentu plānošana un analīze"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0143
Nosaukums	Fizikālo un datoreksperimentu plānošana un analīze
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Aleksandrs Januševskis - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Jānis Auziņš - Doktors, Profesors Jānis Januševskis - Doktors, Pētnieks Olga Kononova - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek apskatīti eksperimentu plānošanas un iegūto rezultātu analīzes paņēmieni, kas ir nepieciešami inženiertehnikas un ražošanas jomas speciālistiem un pētniekiem, un ko var pielietot arī citās jomās, tādās kā ekonomika, ķīmija un medicīna. Apgūstot studiju kursu, studenti iemācās plānot eksperimenta gaitu, veikt eksperimentu, kā arī analizēt iegūtos datus. Tiek apskatīti un analizēti vairāki eksperimentu plāni, un atšķirība starp tiem, kā arī to priekšrocības un trūkumi. Studiju kursā aplūkoti eksperimenti, kas notiek gan rūpnieciskā vidē, gan zinātniskajās laboratorijās, kā arī mūsdienās aizvien aktuālākie datoreksperimenti, kas principiāli atšķiras ar to, ka rezultāti ir determinēti un nav iepriekš zināma regresijas funkcija. Uzdevumu risināšana tiks demonstrēta ar dažādu datorprogrammu palīdzību, ieskaitot MS Excel un specializētas programmas, tādās kā Design-Expert, KEDRO, EDAOpt.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt prasmes kvalitatīvu un efektīvu eksperimentu veikšanā, izmantojot mūsdienu datortehnoloģijas. Studiju kursa uzdevumi: 1. Iepazīstināt ar dažādiem eksperimentu plāniem, metamodelēšanas metodiku. 2. Sniegt piemērus eksperimentu plānošanai, ko students var izmantot turpmākajā darbā un pētījumos. 3. Veicināt izpratni par efektīvu datoreksperimentu plānošanas stratēģiju. 4. Attīstīt prasmes pielietot jaunākajās datorprogrammas un izvēlēties uzdevumam atbilstošu programmu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studiju kursa ietvaros studentiem ar lekcijās apgūtās programmatūras palīdzību jāatrisina četri patstāvīgie darbi no izdales materiāliem par faktoru plānu veidošanu un regresijas analīzi, atbildes virsmas veidošanu. Studiju kursa noslēgumā jāizpilda individuāls kursa darbs, veicot trīs faktoru eksperimenta plānošanu, rezultātu analīzi, izveidotā matemātiskā modeļa adekvātuma analīzi, faktoru nozīmīguma analīzi, kā arī atrodot faktoru optimālās skaitliskās vērtības.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Auziņš J., Januševskis A. Eksperimentu plānošana un analīze. ISBN 978-9984-32-157-8. Rīga: RTU. 2007. 256. lpp. 2. Montgomery D. C. "Design and Analysis of Experiments, International Student Version", 9th Edition, Wiley 2017. Papildu/Additional: 1. Myers R. H.; Montgomery D. C. (2002). Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Design Experiments. Wiley, ISBN: 0471412554, New York 2. Auziņš J., Januševskis A. KEDRO User Manual. RTU MMDZPL, Rīga. 2016. 3. Auziņš J., Januševskis A. EDAOpt User Manual. RTU MMDZPL, Rīga. 2004.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Priekšnoteikums studiju kursa apguvei ir pamatzināšanas par statistikas metodēm. Studiju kursa apguvē būs nepieciešams zināt, kā aprēķināt un interpretēt iztvēruma vidējo vērtību un standartnovirzi, kā ir normālais varbūtības blīvuma sadalījums, iepazīties ar testēšanas hipotēžu koncepciju (t-testu, piemēram), konstruēt un interpretēt ticamības intervālu, un modeļa pielāgošanas kvalitāti, izmantojot mazāko kvadrātu metodi.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Eksperimentu plānošanas un analīzes vēsture.	2	3	0	0
Fizikālo eksperimentu plānošanas stratēģija.	4	6	0	0
Varbūtību teorijas un statistikas pamatkonceptijas.	6	9	0	0
Klasiskie eksperimentu plāni. Faktoriālie plāni.	4	6	0	0
Lineārā dispersijas un regresijas analīze. Izsienu filtrācija.	4	6	0	0
MathCad, Excel, DesignExpert programmatūra regresijas analīzē.	4	6	0	0
Centrālie kompozītplāni, Taguči uc. klasiskie plāni.	4	6	0	0
Atbildes virsmu metodoloģija.	4	6	0	0
Eksperimentu plāni atbildes virsmu pielāgošanai.	4	6	0	0

Datoreksperimentu plānošanas stratēģija.	4	6	0	0
Latīņu hiperkubi. Telpas aizpildes kvalitātes kritēriji.	6	9	0	0
Metamodelēšanas metodika.	4	6	0	0
Neparametriskās aproksimācijas metodes. RBF, krigings, lokāli svētie polinomi uc.	6	9	0	0
Neparametrisko modeļu prognozes kļūdas novērtējumi. Verifikācija un validācija. Krosvalidācija.	4	6	0	0
Ekspierimentu plānošanas metodes sistēmu identifikācijai un optimizācijai.	4	6	0	0
KEDRO un Adams/Insight CAE programmatūra.	8	12	0	0
KEDRO, EDAOpt un MSC Adams programmu pielietojums dinamisku sistēmu optimizācijai.	8	12	0	0
Kopā:	80	120	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot faktorplānus atsijāšanas plāniem un atbildes virsmu plāniem, un to rezultātu analīzes metodēm.	Atkārtojuma testi.
Spēj plānot un izpildīt daudzu faktoru eksperimentus, veikt rezultātu verifikāciju un validāciju.	Praktiskie darbi. Kritērijs: praktiskie darbi izpildīti pareizi, saskaņā ar izdales materiāliem, un pievienota rezultātu analīze un verifikācija.
Spēj pielietot matemātiskās statistikas metodes eksperimentu rezultātu analīzē.	Kursa darbs. Kritērijs: detalizēts iegūto rezultātu apraksts un analīze.
Spēj pielietot jaunākās datorprogrammas eksperimentu veikšanai.	Praktiskie darbi un eksāmens. Kritērijs: uzdevumi izpildīti pareizi.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Atkārtojuma testi	10
Praktiskie darbi pēc izdales materiāliem	20
Kursa darbs	30
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

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