

RTU studiju kurss "Nelineārās svārstības dabā un tehnikā"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MMP528
Nosaukums	Nelineārās svārstības dabā un tehnikā
Studiju kursa statuss programmā	Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Vladislavs Jevstignejevs - Doktors, Asociētais profesors
Mācītspēks	Jānis Vība - Habilitētais doktors, Profesors Raisa Smirnova - Doktors, Docents Igoris Ščukins - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Tiek pētītas galvenās nelineāro svārstību likumsakarības inženieru konstrukcijās un dabā. Nelineārās svārstības pašreizējā terminoloģijā ir līdzvērtīgi akadēmiskajai disciplīnai „Nelineārā dinamika un haoss”. Neskatoties uz lielo dabas un inženierzinātņu iekāršu daudzveidību, kurās nelineārajām svārstībām ir liela nozīme, nelineārās dinamikas pamatlīkumi ir kvalitatīvi vienādi dažādām sistēmām ("likumsakarību izomorfisms").
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis ir nodrošināt studējošiem prasmi veikt mūsdienīgo dažāda rakstura nelineāro dinamisko sistēmu analīzi. Studējošiem jāiegūst kompetenci analizēt tipveida nelineāro dinamisko sistēmu uzvedību un pielietot šīs zināšanas citu priekšmetu mācīšanās.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Ieteicamās literatūras studijas. Individuāli un grupas (2-3 cilvēki) mini-projekti nelineāro dinamisko sistēmu un haosa skaitlisko un eksperimentālo pētījumu jautājumos. Mācītspēka konsultācijas
Literatūra	Pamatliteratūra / Main literature: 1. M. di Bernardo, C.J. Budd, A.R. Champneys, P. Kowalczyk. Piecewise-smooth dynamical systems: Theory and Applications, Springer, 490 p., 2007. 2. Landa P.S. Regular and Chaotic Oscillations, Springer-Verlag Berlin, 2001. 3. Thompson J. M. T., Stewart H. B. A Tutorial Glossary of Geometrical Dynamics. World Scientific Publishing Company: International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol. 3; N2. 1993. 223-239 pp. Papildliteratūra / Additional literature: 1. Programmatura: NLO, Spring, AUTO, Dynamics, Matcont
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika. Fizika. Mehānika. Datormācība

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Globālā bifurkāciju analīze sistēmām ar dažādiem atjaunošanas spēkiem	4	4	0	0
Nelineāro svārstību enerģētika. Enerģētiskās plūsmas, enerģētiskās koordinātes	4	4	0	0
Svārstu dinamiskas sistēmas: haotiskie atraktori, stabilas svārstības ap augšējo nestabilo līdzsvara stāvokli	4	4	0	0
Periodiskā un haotiskā rotācija. Stabils svārstības svārstu sistēmās ar atgrūšanās pozicionālo spēku	4	4	0	0
Periodiskās un haotiskās svārstības: periodisko un haotisko režīmu pase. Periodiskais skelets. UPI	6	6	0	0
Bifurkāciju grupu topoloģija un mijiedarbība	6	6	0	0
Retie atraktori: tipi, rašanās, kā atrast	6	6	0	0
Sistēmas ar vairākām brīvības pakāpēm: galvenās likumsakarības un nelineārie efekti	6	6	0	0
Kopā:	40	40	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēs veikt periodisko režīmu meklēšanu svārstu sistēmās	Klases darbs
Students spēs veikt haotisko atraktoru meklēšanu svārstu sistēmās	Klases darbs
Students spēs veikt svārstu sistēmu bifurkāciju analīzi	Klases darbs
Students spēs veikt reto atraktoru meklēšanu svārstu sistēmās	Klases darbs
Students spēs veikt nelineāras dinamiskas sistēmas pētījumus ar analītiskām/skaitliskām un eksperimentālām metodēm	Individuālie vai grupas (2-3 cilvēki) mini-projekti. Kursa darbs
Students pārzina nelineāro dinamisko sistēmu pētījumu metodes	Uzdevums eksāmenā
Students pārzina nelineāro dinamisko sistēmu likumsakarības	Uzdevums eksāmenā

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Apmeklējums un aktivitāte	10
Kursa darbs	50
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	1.0	1.0	0.0		*				