

RTU studiju kurss "Nelineārās svārstības dabā un tehnikā"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0875
Nosaukums	Nelineārās svārstības dabā un tehnikā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Vladislavs Jevstignejevs - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Jānis Vība - Habilitētais doktors, Profesors Igoris Ščukins - Doktors, Docents Raisa Smirnova - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 15.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Tiek pētītas galvenās nelineāro svārstību likumsakarības inženieru konstrukcijās un dabā. Priekšmets "Nelineārās svārstības" pašreizējā terminoloģijā ir līdzvērtīgs akadēmiskajai disciplīnai „Nelineārā dinamika un haoss”. Neskatoties uz lielo dabas un inženierzinātņu objektu daudzveidību, kurās nelineārajām svārstībām ir liela nozīme, nelineārās dinamikas pamatlikumi ir kvalitatīvi vienādi visām 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 formulēt uzdevumu un analizēt nelineāro dinamisko sistēmu uzvedību un pielietot šīs zināšanas citu priekšmetu mācīšanās
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Priekšmeta tematu studēšana pēc rekomendējamās literatūras. Individuālie un grupas (2-3 cilvēki) mini-projekti nelineāro svārstību jautājumos izmantojot pilno bifurkāciju grupu metodi. Mācībspēka 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. Reular 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: Programmatura: NLO, Spring, AUTO, Dynamics, Matcont
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika. Fizika. Mehānika. Datormācība

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Globālā bifurkāciju analīze un pilno bifurkāciju grupu metode	12	18	0	0
Nelineāro svārstību enerģētika. Enerģētiskās plūsmas, enerģētiskās koordinātes	12	18	0	0
Periodiskās un haotiskās svārstības: periodisko un haotisko režīmu pase. Periodiskais skelets	12	18	0	0
Haotiskie atraktori un nestabīlo periodisko režīmu infinitiūms	14	21	0	0
Globālā bifurkāciju analīze gludām sistēmām	14	21	0	0
Globālā bifurkāciju analīze negludām sistēmām	14	21	0	0
Sistēmas ar vairākiem līdzsvara stāvokļiem	14	21	0	0
Disipācijas paradoksi	14	21	0	0
Svārstu dinamiskas sistēmas: haotiskie atraktori mazās un lielās orbītās	14	21	0	0
Bifurkāciju grupu topoloģija un mijiedarbība	12	18	0	0
Retie atraktori: tipi, rašanās, meklēšana	14	21	0	0
Sistēmas ar vairākām brīvības pakāpēm: galvenās likumsakarības un nelineārie efekti	14	21	0	0
Kopā:	160	240	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēs veikt gludo sistēmu globālo bifurkāciju analīzi	Praktiskais darbs
Students spēs veikt negludo sistēmu globālo bifurkāciju analīzi	Praktiskais darbs
Students spēs veikt svārstu tipa sistēmu globālo bifurkāciju analīzi	Praktiskais darbs
Students spēs veikt bifurkāciju analīzi sistēmās ar vairākām brīvības pakāpēm	Praktiskais darbs
Students spēs definēt uzdevumu un veikt nelineāras dinamiskas sistēmas pētījumus ar pilno bifurkāciju grupu metodi	Individuālie un 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	40
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	15.0	80.0	80.0	0.0		*	