

RTU studiju kurss "Nelineārā dinamika un haoss"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MMP538
Nosaukums	Nelineārā dinamika un haoss
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Vladislavs Jevstignejevs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti, 6.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Nelineāra dinamika un haoss ir jauna starpdisciplināru fundamentāla zinātne inženieriem, t.i. šīm priekšmetam ir liela teorētiska un lietišķa nozīme. Nelineāras dinamikas un haosa ABC: atraktori; bifurkācija, pievilkšanas apgabali; risinājuma turpināšanās pēc parametra. Analītiskas, skaitliskas un eksperimentālas pētīšanas metodes. Pilno bifurkācija grupu metode. Retas regulāras un haotiskas parādības. Daudzrežīmu parādība. Mūsdienīga programmatūra: NLO, Spring, AUTO, Dynamics, Matcont. Pielietojums: tehnisko katastrofu prognozēšana un novēršana, vadības uzdevumos, vibrotehnikā, elektromehāniskā, kosmiskos uzdevumos, ekoloģijā, medicīnā.
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	Priekšmeta tematu studēšana pēc rekomendējamās literatūras. Individuālie un grupas (2-3 cilvēki) mini-projekti nelineāro dinamisko sistēmu un haosa skaitlisko un eksperimentālo pētījumu jautājumos. Mācītbspēka konsultācijas
Literatūra	Pamatliteratūra / Main literature: 1. Francis C. Moon. Chaotic Vibrations. An Introduction for Applied Scientists and Engineers, Wiley, 2004. 2. James Gleick. Chaos. Making a New Science, 1987. 3. Steven H. Strogatz. Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview Press, 2000. 4. Jon J. Thomsen. Vibrations and Stability. Advanced Theory, Analysis, and Tools, Springer, 2003. 5. Programmatūra: NLO, Spring, AUTO, Dynamics, Matcont 6. Yoshisuke Ueda. The Road to Chaos - II, Aerial Press, 2001. Papildliteratūra / Additional literature: 1. Miguel A.F. Sanjuan, Celso Grebogi. Recent Progress in Controlling Chaos, World Scientific, 2010. 2. M. Zakrzhevsky. New concepts of nonlinear dynamics: complete bifurcation groups, protuberances, unstable periodic infinitiums and rare attractors J. of Vibroengineering, Vol. 10, Issue 4, p. 421-441, 2008.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika. Fizika. Mehānika. Datormācība

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Priekšmets nelineārā dinamika un haoss. Nelineāras dinamikas tipveida modeļi	4	8	0	0
Būtiski nelineāro sistēmu brīvas svārstības	4	8	0	0
Nelineāro dinamisko sistēmu pētīšanas metodes. Poincare metode. Atraktori un to veidi	4	8	0	0
Uzspiestās svārstības sistēmās ar polinomiālo atjaunošanas spēku	4	8	0	0
Daudzrežīmu parādība. Attēlošana no līnijas. Attēlošana no kontūra	4	8	0	0
Nelineāru dinamisko sistēmu stabilitāte. Stabilitāte Ļapunova nozīmē. Pievilkšanas apgabali	4	8	0	0
Subharmoniskas svārstības un tās veidi. Subharmoniskie režīmi pie liela līmeņa disipācijas	4	8	0	0
Pilno bifurkācija grupu metode	4	8	0	0
Pa gabalam lineāras un vibrotreicienu sistēmas	8	8	0	0
Disipācijas ietekme uz nelineāro dinamisko sistēmu īpašībām. Lineāras un nelineāras nemonotonas disipācijas paradoksi	8	8	0	0
Nelineāro dinamisko sistēmu vispārīgas īpašības un likumsakarības. Haotiskie atraktori un haotiskie pārejas režīmi	8	8	0	0
Pielietojumi un vadība	8	8	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students pārzina būtiski nelineāro sistēmu brīvas svārstības	Klases darbs
Students prot analizēt daudzrežīmu parādību	Klases darbs

Students prot analizēt subharmoniskas svārstības	Klases darbs
Students spēj izvērtēt disipācijas ietekmi uz nelineāro dinamisko sistēmu īpašībām	Klases darbs
Students spēs veikt nelineāras dinamiskas sistēmas pētījumus ar analītiskām/skaitliskām un eksperimentālām metodēm	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	50
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	2.0	2.0	0.0		*	