

RTU studiju kurss "Dinamisko sistēmu stabilitāte"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MMP640
Nosaukums	Dinamisko sistēmu stabilitāte
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, 10.0 kredītpunkti, 15.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Ir zināms, ka dinamiskās sistēmas parasti ir nelineāras sistēmas, un tām piemīt atšķirīga uzvedība pie tiem pašiem parametriem, haotiskas svārstības un c. Nelineāro sistēmu kvalitatīvās analīzes svarīgākais uzdevums ir periodisko un haotisko režīmu stabilitāte. Režīmu stabilitātes novērtēšanas teorētiskie un praktiskie jautājumi ir apskatīti šajā kursā pamatojoties uz mūsdienu skaitliskām un eksperimentālām metodēm
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis ir nodrošināt studējošiem prasmi veikt dažāda rakstura dinamisko sistēmu stabilitātes analīzi. Studējošiem jāiegūst kompetenci formulēt uzdevumu, prognozēt katastrofālas situācijas un dot rekomendācijas to novēršanai
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ir plānots gan individuāli gan grupās, izmantojot analītiskās un skaitliskās metodes, un mūsdienīgas programmas, kā arī ir plānota eksperimentu veikšana. Priekšmeta tematu studēšana pēc rekomendējamās literatūras. 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. 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. Programmatūra: NLO, Spring, AUTO, Dynamics, Matcont 2. Auziņš J., Januševskis A. Eksperimentu plānošana un analīze. Rīga : RTU izd., 2007, 252 lpp.
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
Nelineāro dinamisko sistēmu stabilitātes problēmas. Atraktors	10	14	0	0
Svārstību stabilitāte uz Poincaré metodes pamata. Monodromiju matricas. Multiplikatori	10	14	0	0
Periodisko orbītu tipi: centrs, tiešais un apgrieztais mezgls, fokuss, tiešais un apgrieztais sedls	10	14	0	0
Skaitliskās metodes stabilu un nestabilu punktu meklēšanai. Ņūtona - Kantoroviča metode	10	16	0	0
Skaitliskās metodes periodiskā skeleta atrašanai stāvokļu telpā	10	16	0	0
Skaitliskās metodes stabilu un nestabilu režīmu atrašanai un analīzei: attēlojums no līnijas, attēlojums no kontūra	10	16	0	0
Tiešās analītiskās metodes gabal-lineārām sistēmām. Tipiskas monodromiju matricas	10	16	0	0
Stabilitātes apgabalu kartes. Piemēri bilineārām un trilineārām sistēmām	10	16	0	0
Stabilitātes apgabalu piemēri daudzrežīmīta gadījumā. Pievilšanās apgabali	10	16	0	0
Bifurkāciju analīzes pamati. Tipiskās bifurkācijas. Pilnās bifurkācijas grupas. Protuberances	10	14	0	0
Nestabilo periodisko režīmu infinitiūms. Haotiskais atraktors: raksturojumi un sastāvs	10	14	0	0
Retie atraktori un to klasifikācija	10	14	0	0
Divu parametru bifurkāciju diagrammas (bifurkāciju kartes)	10	14	0	0
Pārējas procesa stabilitāte. Bifurkāciju atmiņa	10	14	0	0
Stabilitāte sistēmās ar divām un vairākām brīvības pakāpēm	10	16	0	0
Nelineāro dinamisko sistēmu optimizācija	10	16	0	0
Kopā:	160	240	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students pārzina svārstību stabilitātes analīzi uz Poincaré metodes pamata	Praktiskais darbs

Students spēs pielietot Ņūtona - Kantoroviča metodi stabilu un nestabilu režīmu meklēšanai	Praktiskais darbs
Students spēs konstruēt stabilitātes apgabalu kartes	Praktiskais darbs
Students spēs noteikt periodisko režīmu stabilitāti sistēmās ar divām brīvības pakāpēm	Praktiskais darbs
Students spēs definēt uzdevumu, veikt dinamiskas sistēmas stabilitātes pētījumus un dot rekomendācijas	Individuālie un grupas (2-3 cilvēki) miniprojekti. 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.	10.0	5.0	5.0	0.0		*	