

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. 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: 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 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 infinitiāms | 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. Kurša 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 | | * | |