

**RTU studiju kurss "Skaitlisko metožu pielietošana būvniecībā"**

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | BM0842                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nosaukums                                           | Skaitlisko metožu pielietošana būvniecībā                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Raimonds Ozoliņš - Doktors, Vecākais zinātniskās darbības eksperts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Mācītspēks                                          | Jānis Šliseris - Doktors, Direktora vietnieks<br>Leonīds Pakrašiņš - Doktors, Profesors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 2 daļas, 15.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Anotācija                                           | Konstrukciju aprēķiniem izmantojamās skaitliskās metodes, to būtība, nozīme un praktiska pielietošana pētniecības un būvju projektēšanas praksē. Svarīgāko robežuzdevumu risinājumi ar galīgo elementu metodi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Apgūt padziļinātas zināšanas par konstrukciju aprēķiniem izmantojamām skaitliskām metodēm – par to teorētiskiem pamatiem, nozīmi un praktiskas izmantošanas iespējām. Iepazīties ar svarīgāko robežuzdevumu risinājumiem, pielietojot galīgo elementu metodi. Uz praktisko nodarbību bāzes ap-gūt prasmes un iemaņas attiecībā uz šo metožu pielietošanai dažāda veida konstrukciju aprēķiniem un uz skaitlisko metožu specifiskuma piemērošana nestandarta uzdevumu risināšanai.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Darbs ar ieteikto literatūru. Par studiju procesā norādītām tēmām studenti patstāvīgi sagatavo materiālus diskusijām, kas orientētas uz programmas padziļinātu apgūšanu. Pēc izsniegta individuāla uzdevuma studenti, izmantojot ieteikto literatūru, izstrādā praktisku aprēķina darbu par galīgo elementu pielietošanu konstrukciju noturības aprēķinam.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatūra                                          | Obligāta/Obligatory:<br>• Teters G. Būvkonstrukciju aprēķinu skaitliskās metodes. Priekšmeta „Skaitlisko metožu pielietošana būvniecībā” pamati. Lekciju konspekts. R.: RTU, 2005.<br>Papildu/Additional:<br>• Lavendelis E. Materiālu pretestība . - R.: Zvaigzne, 1986. - 341 lpp.<br>• Melderis I., Teters G. Būvmehānika. - R.: Zvaigzne, 1977.<br>• Rikards R., Čate A. Galīgo elementu metode. R.: RTU, 2002.<br>• Ghali A., Neville A.M. Structural Analysis. 4-rd Edition. E and FN Spon, London, 1997.<br>• Coates R.C., Coutie M.G., Kong F.K. Structural Analysis. E and FN Spon, London, 1987.<br>• Betten J. Finite Elemente für Ingenieure. Band 1. Grundlagen, Matrixmethoden. Springer, Berlin, 1997. Band 2. Variationsrechnung, Energiemethoden. Springer, Berlin, 1998.<br>• Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. The Finite Element Method. Mc Graw-Hill, London, 1989.<br>• Astley R.J. Finite Elements in Solids and Structures. E and FN Spon, London, 1992. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Matemātika, būvmehānika, informātika. Maģistra grāds.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                                                                              | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas |                | Nepilna laika neklātienēs studijas |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                     | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Jēdziens par skaitliskām metodēm un to pielietošanas vispārīgie virzieni būvju un to konstrukciju aprēķinos.        | 4                                         | 8              | 0                                  | 0              |
| Matemātika inženieraprēķinos (algebrisku un transcendentu vienādojumu un vienādojumu sistēmu atrisināšanas metodes. | 16                                        | 25             | 0                                  | 0              |
| Mehānikas pamatprincipi. Deformējama ķermeņa potenciālā enerģija. Potenciālās enerģijas minimuma princips.          | 20                                        | 25             | 0                                  | 0              |
| Robežslodze, konstrukciju aprēķins ar robežslodžu metodi. Potenciālās enerģijas minimuma principa izmantošana.      | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Skaitliskās metodes stieņu sistēmas noturības aprēķiniem.                                                           | 30                                        | 35             | 0                                  | 0              |
| Stiprības aprēķins sijai uz elastīga pamata.                                                                        | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Stieņu sistēmas svārstības.                                                                                         | 4                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Pārvietojumu metode kā būvkonstrukciju aprēķinam izmantojamās galīgo elementu metodes (GEM) pamats.                 | 20                                        | 35             | 0                                  | 0              |
| GEM būtība, algoritms un pielietošana konstrukciju plaša spektra aprēķiniem.                                        | 58                                        | 60             | 0                                  | 0              |
| Eksāmens un konsultācijas                                                                                           | 40                                        | 0              | 0                                  | 0              |
| Kopā:                                                                                                               | 200                                       | 200            | 0                                  | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

|                                                                                                                               |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                              |
| Izprot konstrukciju aprēķiniem izmantojamo skaitlisko metožu būtību, teorētiskos pamatus, specifiku un pielietošanas iespējas | Novērtējums par piedalīšanos studiju procesā organizētajās diskusijās, ieskaite, eksāmens |

|                                                                                                                                             |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spēj praktiski izmantot skaitliskās metodes būvju elementu aprēķinos, izprot iespējas izmantot šīs metodes nestandarta uzdevumu risināšanai | Novērtējums par programmā paredzēto aprēķina darbu, ieskaite, eksāmens                    |
| Spēj argumentēti sastādīt aprēķina shēmas dažāda veida būvju aprēķinam ar galīgo elementu metodi                                            | Novērtējums par piedalīšanos studiju procesā organizētajās diskusijās, ieskaite, eksāmens |

#### ***Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji***

| Kritērijs                         | % no kopējā vērtējuma |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Praktiskie un laboratorijas darbi | 50                    |
| Eksāmens                          | 50                    |
| Kopā:                             | 100                   |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 7.5 | 8.0      | 24.0     | 48.0    |              | *      |       |
| 2.   | 7.5 | 8.0      | 24.0     | 48.0    |              | *      |       |