

## RTU studiju kurss "Būvmehānika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	BM0267
Nosaukums	Būvmehānika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Atis Degro - Doktors, Docents
Mācībspēks	Jānis Šliseris - Doktors, Asociētais profesors Ivars Radiņš - Doktors, Profesors Līga Gaile - Doktors, Profesors Līga Radiņa - Lektors Lāsma Ratnika - Zinātniskais asistents
Apjoms daļās un kredītpunktos	3 daļas, 15.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursa ietvaros tiek veidota padziļināta izpratne par būvkonstrukciju mehāniku. Studiju kurss ir sadalīts trīs daļās, no kurām katra paplašina studentu zināšanas no pamatprincipiem līdz sarežģītākiem jautājumiem konstruktīvo elementu un sistēmu aprēķinos. Pirmajā daļā, galvenā uzmanība tiek pievērsta statiski noteicāmām konstrukcijām, to iekšējo piepūļu un deformāciju aprēķiniem, struktūranalīzei, kā arī ietekmes līniju un aptvērējepīru konstruēšanai. Izmantojot augstas veiktspējas skaitļošanas platformu un nozarei atbilstošus digitālos rīkus, tiek apvienota teorētiskās mācību viela ar praktisko pielietojumu. Studiju kurss ir pielāgots kombinēto studiju metodikai, un ietver asinhronas un sinhronas studiju aktivitātes, kā arī nepieciešamos atbalsta materiālus studiju asinhronām aktivitātēm. Studiju kursā studējošie apgūst Eiropas iedzīvotāju digitālās kompetences ietvarā (DigComp) atbilstošās augstāko līmeņu digitālās prasmes. Otrajā daļā sarežģītības pakāpe palielinās, aptverot statiski nenoteicamu konstrukciju būvmehāniku. Šajā studiju kursa daļā tiek izmantotas klasiskās aprēķinu metodes, apgūstot analītiskos rīkus, kas ir būtiski, lai risinātu izprastu sarežģītu būvkonstrukciju darbību. Studiju kursa trešajā daļā studenti tiek iepazīstināti ar būvkonstrukciju dinamikas un stabilitātes jautājumiem. Studiju kursā aplūkotās tēmas sniedz būtiskas zināšanas studentiem, lai profesionālajā darbībā spētu nodrošināt projektēto būvkonstrukciju integritāti un ilgmūžību.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir pilnveidot studentu izpratni par dažādas sarežģītības pakāpes būvmehānikas principiem un attīstīt studentu spēju izmantot nozarei atbilstošas analītiskās un skaitliskās metodes būvmehānikas problēmu uzdevumu risināšanā. Studiju kursa uzdevumi: - veidot izpratni par būvju nesošo konstrukciju (siju, rāmju, saišu, kolonnu, kopņu u.c.) mehāniskās stiprības, stabilitātes un stinguma veidošanas principiem un to iekšējo piepūļu un pārvietojumu aprēķiniem; - iepazīstināt ar būvmehānikas sistēmu inženiermodelēšanu un aprēķinu veikšanu uz augstas veiktspējas platformas, pielietojot nozarei atbilstošus digitālos rīkus; - iepazīstināt ar konstrukciju dinamikas problemātiku; - veidot izpratni par būvmehānikas tipiskāko teoriju pielietojuma iespējām un ierobežojumiem; - uzlabot studentu problēmu risināšanas veiklību tematikā un kritiskās domāšanas spējas - prasmes, kas ir ļoti svarīgas inovāciju veicināšanā profesionālajā jomā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Pirmajā studiju kursa daļā studenti izmanto Perusall platformu mācību materiālu apgūšanai un savstarpējām diskusijām. Semestrī studenti patstāvīgi veic divus praktiskos darbus. Vienu no praktiskajiem darbiem studenti veic uz RTU augstas veiktspējas skaitļošanas platformas virtuālajām mašīnām, izmantojot Matlab programmu. Otrajā studiju kursa daļā studējošie izpilda studiju darbu, kas sastāv no praktiskajiem darbiem, tiešsaistes testiem kursa e-studiju vidē, kontroldarbiem un mājasdarbiem. Darbu izpildē studenti izmanto analītiskos aprēķinus, datorprogrammas un digitālos rīkus. Studiju darbs tiek vērtēts ar atzīmi. Trešajā studiju kursa daļā katrā no septiņām paredzētajām tēmām ir paredzēti dažādi patstāvīgie uzdevumi, kas ietver iepazīšanās ar videolekcijām, testu izpildi, attiecīgo problēmu uzdevumu risināšanu, kā arī sadarbošanos grupās atbilstošo uzdevumu veikšanā. Uzdevumu izpildē paredzēts izmantot gan analītiskos, gan digitālos rīkus. Minētais uzdevumu kopums veido studiju darbu šajā sadaļā un tiek novērtēts ar atzīmi.

Literatūra	<p>Obligātā/Obligatory:</p> <p>1. daļa:</p> <p>1. Bulavs, Felikss. Būvmehānika: statistiski noteicamas sistēmas /F. Bulavs, I. Radiņš ; Rīgas Tehniskā universitāte. Būvmehānikas katedra. Rīga :RTU,2004., 167 lpp. :il. ;30 cm.</p> <p>2. Melderis, Igors. Būvmehānika/ I.Melderis, G.Teters."Zvaigzne", Rīga, 1977., 560 lpp.</p> <p>3. Melderis, Igors. Būvmehānikas uzdevumi ar atrisinājumiem/ I. Melderis, V. Juriksons. Rīga, Zvaigzne, 1970., 368 lpp.</p> <p>2. daļa:</p> <p>1. Bulavs, Felikss. Būvmehānika : statistiski nenoteicamas sistēmas /F. Bulavs, I. Radiņš ; Rīgas Tehniskā universitāte. Būvmehānikas katedra. Rīga :RTU,2003., 171 lpp. :il. ;31 cm.</p> <p>2. A. Ghali, A. Neville, T. Brown. Structural Analysis: A Unified Classical and Matrix Approach. 2017 by CRC Press, ISBN 9781498725064.</p> <p>3. daļa</p> <p>1. Buchholdt, H. A. Structural Dynamics for Engineers/ H. Anton Buchholdt, S. Edin Moossavi Nejad. ICE Publishing, 2012., 336.lpp., ISBN 9780727741769.</p> <p>2. Melderis, Igors. Būvmehānika/ I.Melderis, G.Teters."Zvaigzne", Rīga, 1977., 560 lpp.</p> <p>3. Melderis, Igors. Būvmehānikas uzdevumi ar atrisinājumiem/ I. Melderis, V. Juriksons. Rīga, Zvaigzne, 1970., 368 lpp.</p> <p>Papildu/Additional:</p> <p>1. Carpinteri, Alberto. Advanced structural mechanics / Alberto Carpinteri., xiii, 531 lpp.</p> <p>2. Schodek, Daniel L. Structures / Daniel L. Schodek, Martin Bechtold. Harlow: Pearson, 2014., ii, 518 lpp.</p> <p>3. Seward, Derek. Understanding structures: analysis, materials, design /Derek Seward. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2014., viii, 336 lpp.</p> <p>4. McCormac, Jack C. Structural analysis / Jack C. McCormac. New York: Harper &amp; Row, 1984., xiv, 641 lpp. :il. ;25 cm.</p> <p>5. Kassimali, Aslam. Structural analysis: fourth edition /Aslam Kassimali. Mason, OH: Cengage, 2011., xvi, 875 lpp. :il.</p> <p>6. Zienkiewicz, O. C. The finite element method for solid and structural mechanics / O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor. Amsterdam [etc.]: Elsevier, 2006., xv, 631 lpp.</p> <p>7. Paz, Mario. Structural Dynamics: Theory and Computation/ M. Paz, W. Leigh., Springer, 2004., 812.lpp, ISBN 9781402076671.</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Būvmehānikas ievadkurss. Matemātika. Fizikas nodaļa, kas attiecas uz mehāniku.

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. daļa. Sistēmu struktūranalīze plakanām stieņu sistēmām.	10	10	1	19
Tipiskākās aprēķina shēmas statistiski noteicamām būvēm un to aprēķinu īpatnības.	10	8	1	17
Statiski noteicamu daudzslāņainu locīkļu siju aprēķini.	10	10	1	19
Ietekmju līniju teorija.	10	10	1	19
Statiski noteicamu rāmju aprēķini.	10	12	1	21
Pārvietojumu noteikšana statistiski noteicamās sistēmās.	10	10	1	19
2. daļa. Statiski nenoteicamu sistēmu aprēķins ar spēku metodi.	12	12	1	23
Statiski nenoteicamu sistēmu aprēķins ar pārvietojumu metodi.	12	12	1	23
Statiski nenoteicamu nepārtrauktu siju aprēķins.	8	8	1	15
Ietekmes līnijas statistiski nenoteicamām sistēmām.	8	8	1	15
Statiski nenoteicamu sistēmu aprēķins ar matricu metodi.	8	8	1	15
Statiski nenoteicamu sistēmu aprēķins plastiskajā stadijā.	10	12	1	21
3. daļa. Būvkonstrukciju dinamikas problemātika. Brīvas svārstības sistēmām ar vienu kustības brīvību (SDOF).	10	12	1	21
Uzspiestas svārstības sistēmām ar vienu kustības brīvību (SDOF).	8	12	1	19
Nepārtrauktu sistēmu brīvas svārstības un sistēmu ar vairākām kustības brīvībām svārstības (MDOF).	8	12	1	19
Sistēmas reducējamas uz SDOF sistēmām aptuvenās risināšanas metodes.	8	10	1	17
Darinājumu stabilitātes jēdziens. Risināšanas metodes "ideāliem" stieņiem.	8	12	1	19
Statiski noteicamu un nenoteicamu rāmju stabilitāte.	8	12	1	19
Stieņu un rāmju ar nepilnībām stabilitāte. Saliktu stieņu stabilitāte.	8	10	1	17
Eksāmens (viens eksāmens katrā daļā) un konsultācijas.	24	0	24	0
<b>Kopā:</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>43</b>	<b>357</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj veikt tipiskāko būvju struktūranalīzi un izstrādāt jaunas statistiski noteicamas un izmantojamas sistēmu konstruktīvās shēmas.	Kontroldarbi. Patstāvīgs studiju darbs. Eksāmens.
Spēj noteikt piepūles un pārvietojumu tipiskāko būvju elementus.	Kontroldarbi. Patstāvīgs studiju darbs. Eksāmens.
Spēj analizēt daudzslāņainu sijas un prognozēt maksimālās piepūles, izmantojot ietekmes līniju teoriju.	Kontroldarbi. Patstāvīgs studiju darbs. Eksāmens.
Izprot statistiski nenoteicamu konstrukciju darbības īpatnības un spēj pielietot atbilstošās aprēķinu metodes to aprēķinā.	Praktiskie darbi. Patstāvīgs studiju darbs. Eksāmens.

Spēj pielietot apgūtos konstrukciju dinamikas un stabilitātes principus siju, kolonnu un rāmju elementiem, novērtējot konstrukciju dinamisko reakciju un stabilitāti.	Praktiskie darbi. Patstāvīgs studiju darbs. Eksāmens.
Izprot galvenās nelinearitātes tipiskām būvju konstrukcijām un spēj tās ievērtēt būvmehānikas aprēķinos, t.sk. stabilitātes fenomenu.	Praktiskie darbi. Patstāvīgs studiju darbs. Eksāmens.
Spēj radīt jaunas būves daļu konstruktīvās shēmas, izstrādāt to aprēķinu modeli un izveidot piepūļu grafisko attēlojumu, lai varētu veikt būvkonstrukciju dimensionēšanu (DigComp 7. līmenis).	Patstāvīgs studiju darbs uz augstas veiktspējas skaitļošanas platformas.
Spēj būvmehānikas uzdevumu risināšanu veikt ar tuvinātām metodēm un novērtēt datorprogrammu iegūto rezultātu adekvātumu.	Praktiskie darbi.

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

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Kontroldarbi, praktiskie darbi un patstāvīgi studiju darbi	50
Kopā:	100

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	40.0	30.0	0.0		*	
2.	5.0	40.0	30.0	0.0		*	
3.	5.0	40.0	20.0	0.0		*	