

## RTU studiju kurss "Datorizēta mašīnu mehānisko sistēmu analīze (pamatkurss)"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	BM0209
Nosaukums	Datorizēta mašīnu mehānisko sistēmu analīze (pamatkurss)
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Aleksandrs Januševskis - Doktors, Profesors
Mācītbspēks	Ilmārs Vīksne - Doktors, Docents Ivo Vaicis - Doktors, Prodekāns (inovāciju jomā) Mārtiņš Irbe - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Mašīnu mehānisko sistēmu analīzes vieta izstrādājamajos projektos. Statikas, kinemātikas un dinamikas aprēķini un to specifika. Reālo konstrukciju aprakstīšana ar matemātiskajiem modeļiem un identifikācijas problēma. Mehānismu dinamikas analīzes pamati. Mašīnu mehānisko sistēmu konstruēšanas un analīzes universālo pakešu vispārējs apskats (Imita, Working Model, Microstation, Autocad uc.).
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Dinamikas aprēķinu problēmu un matemātisko pamatu sistemātiska apguve, automatizēto aprēķinu (CAE) teorētisko koncepciju sapratne un praktiska CAE programmatūru pielietojuma prasmju apguve projektējot plaša spektra mašīnu mehāniskās sistēmas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Katrs students patstāvīgi veic praktiskos vingrinājumus un izstrādā kursa darbu. Kurša darba pamatuzdevums paredz mašīnbūves objekta mehāniskās daļas 3D aprēķinu modeļu radīšanu un dinamisko aprēķinu veikšanu ar CAE programmatūru un iegūto rezultātu interpretāciju.
Literatūra	Pamata 1. D. Marghitu. Kinematic chains and machine components design. Elsevier, 2005. -790. 2. R.L. Norton. Design of machinery: an introduction to the synthesis and analysis of mechanisms and machines. McGraw-Hill. 2001. -924. 3. E.W. Nelson, C.L. Best, W.G. McLean. Theory and problems of engineering mechanics statics and dynamics McGraw-Hill. 1999. -526 4. A. Saxena, B. Sahay. Computer Aided Engineering Design. New York, Springer, Anamaya. 2005. -393. 5. CosmosWorks Professional. Structural Research and Analysis Corporation. 2005.-156. 6. ADAMS User's Manual. 2018. 7. Working Model: Demonstration Guide and Tutorial. 2004.  Papildus 1. H.H. Lee. Engineering Dynamics Labs with SolidWorks Motion. SDC Publications. 2014. 2. A. A. Shabana. Dynamics of Multibody Systems, 3rd ed., Wiley, 2010. 3. J. Auziņš, A. Januševskis. Eksperimentu plānošana un analīze. Rīga. 2007. -255.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Datorprasmes, matemātika, teorētiskā mehānika

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Mašīnu mehānisko sistēmu analīzes vieta izstrādājamajos projektos. Mehānisko sistēmu svārstību aprēķinu programma Imita.	3	3	0	0
Universālo datorizētās analīzes programmu (CAE) apskats (Adams, Simulia, SolidWorks Motion, Imita, Working Model u.c.).	3	3	0	0
Mehānisko sistēmu kustības diferenciālvienādojumu pieraksts matricu formā. Lineārie dinamiku aprakstošie modeļi, to piel	3	3	0	0
Koši uzdevums lineāro diferenciālvienādojumu gadījumā un tā atrisinājuma analītiskais izvedums svārstību sistēmām ar dau	6	6	0	0
Lineāro diferenciālvienādojumu sistēmas atrisinājuma iegūšana uzspiesto svārstību gadījumā (tiešā metode, komplekso ampl	3	3	0	0
Mehānisko sistēmu statikas, kinemātikas un dinamikas aprēķini un to specifika. Programmu Adams un SolidWorks Motion iespējas	3	3	0	0
Nelineārās programmēšanas uzdevums un optimizācijas datorprogrammas. Automobiļa spēka agregāta telpiskais modelis, tā piekares optimizācija.	3	3	0	0
Īpašvērtību problēma sistēmām ar neklasisko disipācijas sadalījumu, īpašvērtību fizikālā būtība mehānisko sistēmu analīz	3	3	0	0
ADAMS modelēšanas sistēmas struktūra un risināmo uzdevumu loks	6	6	0	0
Optimālo risinājumu meklēšana, izmantojot eksperimentu plānošanas metodiku.	3	3	0	0
Datoreksperimenti un ADAMS/Insight	6	6	0	0

Stohastiskās globālās optimizācijas metodes. Tabu meklēšana, modelētā atļaidināšana, ģenētiskie algoritmi.	3	3	0	0
Optimizācijas programmu apskats (Visual Doc, EDAOpt)	3	3	0	0
Atbildes virsmu metodes lietošana ADAMS/Insight un EDAOpt vidēs	6	6	0	0
Reālu mehānisko sistēmu dinamiskās uzvedības aprakstīšana ar matemātiskajiem modeļiem, identifikācijas problēma	3	3	0	0
Liela ātruma triecienu aprēķinu metodes. Hidrokodi.	3	3	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Studentam ar programmu SolidWorks Motion un ADAMS palīdzību jāamāk veidot mašīnbūves objektu virtuālie 3D aprēķinu modeļi un veikt kinemātikas un dinamikas aprēķinus.	Atbilstoši modeļi un aprēķinu rezultāti praktiskajos darbos un individuālajā kursa darbā, kā arī studenta atbildes uz zināšanu pārbaudes testa jautājumiem.
Studentam jāpārzina ar CAE risināmo problēmu matemātiskos pamatus un to risināšanas pamatmetodes, automatizētās projektēšanas pamatkonceptijas un praktiski jāamāk ar CAE programmatūras palīdzību veikt mašīnu mehānisko sistēmu dinamikas aprēķinus.	Atbilstoši jautājumi eksāmenā. Papildus tiek ievērtēta kursa darba izpildes kvalitāte un nodošanas termiņi, lekciju un praktisko darbu apmeklējuma regularitāte, piedalīšanās Studentu zinātniskajā konferencē.

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

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Apmeklējums un aktivitāte	10
Praktisko darbu izpilde	20
Kursa darbs	30
Eksāmens	40
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

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