

## RTU studiju kurss "Nanomehānika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	MTM220
Nosaukums	Nanomehānika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Andrejs Krasņikovs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Olga Kononova - Doktors, Profesors, Vadīt praktiskos un laboratorijas darbus.
Apjoms daļās un kredītpunktos	2 daļas, 13.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Kursā tiek izskatīti: objekti (sistēmas ar nanoskalas izmēriem noteicošiem mehāniskās uzvedības īpatnības): nanodaļiņas un nanopulveri; nano- materiāli, nanošķiedras, nanostieņi, nanolentes (plātnes), nanocaurules, nanopārklājumi. Materiālu robežas kompozītos materiālos. Nanokompozīti un nanostrukturētie materiāli; Nanošķidrums (šķidrums ar nanodispersām daļiņām). Nanomotori un mehānismi. Nanomehānikas pamatprincipi. Klasiskie: enerģijas un impulsu saglabāšanas likums. Hamiltona princips. Simetrijas princips. Specifiskie principi izejošie no objekta smalkuma: diskretums. Kustības brīvību daudzums un saskaitāmība. Termisko fluktuāciju svarīgums. Entropisko efektu svarīgums. Kvantu efektu svarīgums.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Iegūt zināšanas nanoelementu, nanokonstrukciju, nanomehānismu mehāniskās uzvedības īpatnībās. Radīt priekšzināšanas jauno uz nanoeftiem balstīto medicīnisko tehnoloģiju apgušanai. Modelēt un veikt eksperimentus nanoparametru noteikšanai.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs saistīts ar nanomehānisko uzdevumu risināšanu un modelēšanas veikšanu, kā arī nano parametru eksperimentālo noteikšanu.
Literatūra	1. Shaofan Li et al. Introduction to micromechanics and nanomechanics (University of California at Berkeley, USA) & (Hong Kong University of Science and Technology) Spr. 2009, 583 p.p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika. Materiālu pretestība.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. Ievads: Divu atomu ķēdes mehānismi, mijiedarbības potenciāli, ārējie spēki, dinamiska kustība.	10	0	0	0
2. Trīs atomu ķēde.	10	0	0	0
3. Režģu mehānika.	12	0	0	0
4. Spriegums un deformācija.	14	0	0	0
5. Lineārās elastības attiecības: anizotropi un izotropi materiāli, materiālu kristāliskais režģis.	10	0	0	0
6. Molekulārā dinamika: korekcijas metodes, nanoiekārtas, nodilums nanometra līmenī.	10	0	0	0
7. Oglekļa nanocaurulīšu struktūra un mehāniskās īpašības.	14	0	0	0
8. Nanomehānisko mērījumu tehnika un to pielietojums: materiālu mehāniskās īpašības, nanoindentēšana.	14	0	0	0
9. Nano-mikroelektromehāniskās sistēmas (NEMS/MEMS): izgatavošanas tehnoloģija, kustības dinamika, MEMS un NEMS ierīces	14	0	0	0
10. Jāsgatavo viens darbs, divi laboratorijas darbi.	14	0	0	0
Kopā:	122	0	0	0

## Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj veikt patstāvīgu darbu. Students spēj novērtēt nanomehānisku parādību nozīmi medicīnā. Students spēj novērtēt nanomehānisku parādību nozīmi materiālzinātnē.	Eksāmenā students parāda spēju novērtēt nanomehānisko parādību nozīmi mašīnbūvē, būvniecībā un lauksaimniecībā.
Spēj novērtēt nanomehānisku parādību nozīmi mašīnbūvē. Spēj novērtēt nanomehānisku parādību nozīmi būvniecībā. Spēj novērtēt nanomehānisku parādību nozīmi lauksaimniecībā.	Eksāmenā students parāda spēju novērtēt nanomehānisko parādību nozīmi medicīnā un materiālzinībās.

## Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	3.0	1.0	0.0		*	
2.	7.5	2.0	0.0	1.0		*	