

## RTU studiju kurss "Mikro- un nanotehnoloģijas"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	MMK702
Nosaukums	Mikro- un nanotehnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Jurijs Dehtjars - Habilitētais doktors, Profesors
Mācītbspēks	Emma Šidlovska - Doktors, Viesprofesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti, 9.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Kursā tiek apskatīti mikro un nanotehnoloģijās izmantojamie materiāli, to iegūšana un fizikālās īpašības atkarībā no kristāloģrāfiskās uzbūves. Tiek skaidrotas tehnoloģijas mikro un nanoierīču ražošanai: mehāniskā apstrāde, epitaksija, litogrāfija, drukāšana, uzputināšana un citas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Sniegt zināšanas par mikro un nanoierīču izgatavošanu; par mikroshēmu materiāliem; mikro un nanotehnoloģiju materiāliem; materiālu izgatavošanu; apstrādi; materiālu kvalitātes pārbaudi, pielietojot spektroskopijas un mikroskopijas metodes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgā darba laikā studenti iepazīsies ar literatūras avotiem un apspriedīs tos. Iepazīšanās procesā jāapskata sekojošas nodaļas: integrālo mikroshēmu materiālu izgatavošanas metodes, materiālu stieņa audzēšanas metodes, stieņa tīrīšana, mehāniskā, ķīmiskā un elektroķīmiskā apstrāde, fotolitogrāfija, difūzija, jonu implantācija, kodināšana; nanomateriāli, grafēni, fullerēni, to struktūra, veidošanas metodes, īpašības. Iepazīšanās ar MEMS tehnoloģijām un konstrukcijām.
Literatūra	1) Nanotechnology Demystified / Williams, W.Adams // The McGraw-Hill Companies. 2007. – 343 p. 2) Future Trends of nanotechnology / Taniguchi N. // Intern. J.Japan. Soc. Precision Engineering. 1992. V.26. №1. P. 1-7. 3) Нанотехнологии. Наука будущего. / В.И.Балабанов. – М.; Эксмо, 2009. – 256 с. 4) Jeremy Ramsden. Nanotechnology: An Introduction (Micro and Nano Technologies), Matthew, 2016, 250.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Nepieciešamas priekšzināšanas vispārējā fizikā un ķīmijā, elektrotehnikā un elektronikā, mehānikā.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Integrālo mikroshēmu materiāli un pusvadītāju monokristāla stieņa audzēšanas metodes.	5	0	0	0
Stieņa tīrīšana, kristaloģrāfiskā orientācija, griešanas metodes un planāra epitaksiāla tehnoloģija.	6	0	0	0
Pusvadītāju plāksnes mehāniskā apstrāde, ķīmiskā un elektroķīmiskā apstrāde, epitaksija.	6	0	0	0
Fotolitogrāfija un fotošabloni, difūzija, jonu implantācija, kodināšana.	5	0	0	0
Reljefa veidošana, metalizācijas sistēmas.	5	0	0	0
Kontroloperācijas, skraibēšana, montēšana un hermetizācija.	5	0	0	0
Spektroskopijas un mikroskopijas metodes.	10	0	0	0
Nanotehnoloģija, terminoloģija.	4	0	0	0
Grafēni, fullerēni, nanocaurules.	6	0	0	0
Nanocarules struktūra, hirālītātes leņķis.	4	0	0	0
Veidošanas metodes, īpašības.	10	0	0	0
Tuneļefekts, kvantu punkts.	4	0	0	0
MEMS tehnoloģijas.	10	0	0	0
Nanostruktūras izmantošana medicīnā un citās nozarēs.	16	0	0	0
Kopā:	96	0	0	0

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina pusvadītāju materiālus.	Zināšanas pārbaudes tests.
Pārzina mikroshēmu izgatavošanas tehnoloģijas	Zināšanas pārbaudes tests.
Pārzina spektroskopijas un mikroskopijas metodes	Zināšanas pārbaudes tests.
Pārzina nanodaļiņas veidus un tos ražošanas tehnoloģiju	Zināšanas pārbaudes tests.
Spēj izstrādāt mikroshēmas izgatavošanas tehnoloģijas	Zināšanas pārbaudes tests.

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi (praktiskajās nodarbībās)	50
Eksāmens	50
Kopā:	100

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	5.0	1.0	0.0		*	