

RTU studiju kurss "Nanotehnoloģiju fizika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MEE701
Nosaukums	Nanotehnoloģiju fizika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Aleksejs Kataševs - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Kursā tiek izskatītas fizikālas parādības, kas nosaka matērijas uzvedību nanomērogā: kvantu mehānikas aspekti, dimensijas efekti, izmēra un virsmas efekti, nanoobjektu termodināmika un statistiskā fizika, ķīmisko saišu un adsorbcijas fizika, cietvielu uzbūve, gaismas mijiedarbība ar nanoobjektiem, elektriskās un magnētiskās parādības.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Nodrošināt, lai students spētu izmantot fizikas likumus un laboratorijas iekārtu nanoobjektu īpašību kvalitatīvai un kvantitatīvai raksturošanai.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1) Praktiskie mājas / grupu darbi. Mājas darbu uzdevums – papildināt lekciju materiālus ar kvantitatīviem datiem, kā arī attīstīt problēmu risināšanas prasmi. Darbi tiek apspriesti / aizstāvēti semināros. 2) Laboratorijas darbi. Laboratorijas darbu uzdevums – ilustrēt lekcijās minētās parādības, kā arī attīstīt eksperimentālā darba prasmi.
Literatūra	G. L. Hornyak et al, Introduction to Nanoscience and nanotechnology, CRC press, 2009, 1593pp Nanotechnology : basic science and emerging technologies / Michael Wilson [et. al.]. Boca Raton [etc.] : Chapman & Hall/CRC, 2002. xvii, 271 lpp. Mansoori, G. Ali. Principles of nanotechnology : molecular-based study of condensed matter in small systems / G. Ali Mansoori. Hackensack (N.J.) [etc.] : World Scientific, 2005. xvi, 341 lpp. Springer handbook of nanotechnology / Bharat Bhushan (ed.). 2nd revised and extended ed. Berlin : Springer, 2007. xlv, 1916 lpp
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika: diferenciālie un integrālie aprēķini, parastie diferenciālvienādojumi, rindas; Fizika: bakalaura līmeņa vispārīgās fizikas kursa apjomā.; ķīmija vidusskolas kursa apjomā; Ieteicams: materiālzinības (materiālu veidi, materiālu struktūra un elektroniskās īpašības); cietvielu fizikas un cietvielu elektronikas pamati

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Nanoobjektu ģeometrija: daļiņu forma un orientācija, virsma un tilpums.	8	0	0	0
Virsmas enerģija. Virsmas termodināmika. Šķidrums un cietvielu virsmas enerģija.	10	0	0	0
Kvantu mehānikas elementi. Šredingera vienādojums. Potenciāla "kaste" un kvantu punkti.	10	0	0	0
Nulles-, vien- un divdimensijas materiāli. Klasteri, nanovadi, plānas kārtiņas.	10	0	0	0
Nanotermodināmika. Klasiskā termodināmika. Reakciju kinētika. Statistiskā mehānika.	10	0	0	0
Nanoobjektu fizikāla ķīmija. Ķīmiskās saites.	8	0	0	0
Nanoobjektu mehāniskās īpašības.	10	0	0	0
Nanoobjektu elektroniskās īpašības.	10	0	0	0
Nanoobjektu optiskās īpašības.	10	0	0	0
Nanoobjektu magnētiskās īpašības.	10	0	0	0
Kopā:	96	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj formulēt nosacījumus fizikas likumu piemērošanai nanoobjektiem; atpazīt un klasificēt nanopasaulei raksturīgās fizikālas parādības; klasificēt nanoobjektus pēc to dimensijas īpašībām.	Studiju rezultātu vērtē pēc izvēles testa.
Students prot izskaidrot izmēru efektu ietekmi uz fizikālo likumu izpausmi nanopasaule, piedāvāt šo efektu piemērus, salīdzināt no vienā materiāla izveidoto makro un nanoobjektu īpašības.	Studiju rezultātu vērtē pēc rakstiskās esejas par uzdoto tēmu.
Students prot risināt nanoobjektu fizikālo parametru aprēķinu izdevumus, novērtēt parametrus skaitliski.	Studiju rezultātu vērtē pēc mājas darbu atskaitēm un uzstāšanās semināros.
Students spēj izmantot laboratorijā esošo iekārtu un veikt atsevišķu nanoobjektu īpašību eksperimentālo pētījumu (atbilstoši kursa laboratorijas darbu programmai).	Studiju rezultātu vērtē pēc laboratorijas darbu atskaitēm.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	3.0	1.0	2.0		*	