

RTU studiju kurss "Viedie nanostrukturētie materiāli"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MFB700
Nosaukums	Viedie nanostrukturētie materiāli
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Māris Knite - Habilitētais doktors, Profesors
Mācībspēks	Juris Blūms - Doktors, Profesors Artis Linarts - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti, 4.5 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz padziļinātas zināšanas par kvantu fizikas lomu viedo nanostrukturēto materiālu struktūras dizainā, ieguvē un fizikālo īpašību izpratnē un prognozēšanā. Galvenās studiju kursā izklāstītās nodaļas: Viedo un inteligēnto materiālu iedalījums. Sensori, detektori, pārveidotāji and aktuātori. Materiāli mākslīgajiem muskuļiem. Elektroteoloģiskie un magnetoreoloģiskie nanostrukturētie materiāli. Nanostrukturētie formas atmiņas materiāli. Viedie optiskie nanomateriāli. Nanostrukturētie viedie materiāli pielietojumiem arhitektūrā. Viedais nanotekstils. Viedie medicīniskie nanomateriāli.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Orientēties viedajos nanostrukturētajos materiālos un to fizikālajās īpašībās. Iegūt zināšanas kvantu fizikas nozīmī nanomateriālu ar noteiktām fizikālajām īpašībām iegūšanā, kā arī prast izskaidrot materiālu struktūras (nano struktūru izmēru) un fizikālo īpašību sakarības. Spēt pamatot dažādo viedo nanostrukturēto materiālu izmantošanas jomas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiks organizēts studentiem liekot gatavot mājas darbus un referātus. Patstāvīgā darba mērķis: veidot praktiskā darba iemaņas problēm-uzdevumu risināšanā par lekcijās izklāstītajām tēmām viedo nanomateriālu jomā, kā arī literatūras atrašanās un studijās.
Literatūra	Obligatory 1. Nanoengineering of Structural, Functional, and Smart Materials. Edited by M.J.Schulz, A.D.Kelkar, and M.J.Sundaresan, Taylor & Francis Group, 2006, 712 2. Intelligent Materials. Edited by M.Shahinpoor and H.J. Schneider, The Royal Society of Chemistry, 2008, 532 Additional 3. Functional Nanomaterials. Edited by K.E. Geckeler and E.Rosenberg. American Scientific Publishers, California, 2006, 488 4. J.Singh, Smart Electronic Materials, Cambridge University Press, 2005, 408 5. Smart Nanotextiles. Edited by X.Tao, G.Troester, D.Diamond, MRS Symposium Proceedings, V. 920, 149 6. Smart Nanoparticles in Nanomedicine. Edited by R.Arshady and K. Kono, Kentus Books, 2006, 417 7. M.Knite, A.Krumins and D.Millers. Laser – calorimetric study of fundamental absorption edge in Pb,La(ZrTi)O3 (PLZT) perovskite ceramics, in book “Defects and Surface-Induced Effects in Advanced Perovskites”, Kluwer Academic Publishers, Vol.77, 2000, p. 405-410. 8. M.Knite, J.Zavickis, Prospective polymer composite materials for applications in flexible tactile sensors (chapter No. 7 in book “Contemporary robotics – challenges and solutions”), India: In-Teh, 2009, 99-128, ISBN 978-953-307-038-4
Nepieciešamās priekšzināšanas	Vispārīgā fizika vismaz 6 KP apjomā, Vispārīgā matemātika vismaz 9 KP, Nanomateriālu fizika un to iegūšanas fizikālās metodes 6 KP apjomā

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Viedo un inteligēnto materiālu iedalījums.	2	2	1	3
Sensori, detektori, pārveidotāji un aktuātori.	2	2	1	3
Fotoķīmiski vadāmas molekulārās ierīces un mašīnas.	2	4	1	3
Jonisko polimēru un metālu nanokompozīti kā inteligēntie materiāli.	2	4	1	3
Elektroteoloģiskie materiāli uz segnetoelektriķu mikro- un nanodaļiņu bāzes. Superparaelektriskais efekts.	2	4	1	3
Magnetoreoloģiskie materiāli uz feromagnētiķu mikro- un nanodaļiņu bāzes. Superparamagnētiskais efekts.	2	4	1	3
Nanofāzes PLZT keramika elektrooptiskajiem, pjezoelektriskajiem un piroelektriskajiem pielietojumiem.	4	6	2	8
Luminescentie nanomateriāli kā viedie materiāli.	4	4	1	6
Polimēra/zelta nanodaļiņu kompozīti kā viedie elektrooptiskie materiāli.	2	4	1	6
Azobenzola polimēri kā fotomehāniski un daudzfunkcionāli viedie materiāli.	2	4	1	6
Nanostrukturēti SnO2 materiāli gāzes sensoru pielietojumiem.	2	4	1	6

Polimēra/nanostrukturēta oglekļa kompozīti kā multifunkcionāli sensormateriāli.	4	6	2	8
Nanostrukturēti viedie materiāli pielietojumiem arhitektūrā.	6	8	2	14
Viedais nanotekstils.	6	8	2	14
Viedās nanodaļiņas medicīnā.	6	8	2	14
Kopā:	48	72	20	100

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj klasificēt viedos nanostrukturētos materiālus pēc dažādiem kritērijiem: uzbūves, iegūšanas veida, īpašībām.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: Spēj brīvi orientēties dažāda veida viedajos nanomateriālos.
Students spēj analizēt konkrētu viedo nanomateriālu fizikālās īpašības, pamatojoties uz kvantu-mehānikas teorētiskajām nostādnēm.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: Spēj kvantitatīvi noteikt fizikālo īpašību parametrus.
Students spēj pamatot konkrēta nanostrukturētā materiāla izvēli izvirzītajam praktiskajam pielietojumam.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājasdarbi, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: pamato ar faktiem un zināšanās savu materiālā izvēli
Students spēj patstāvīgi izmantot teoriju, metodes un problēmu risināšanas prasmes, lai veiktu pētniecisku darbību nanostrukturēto materiālu jomā.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: spēj izveidot pamatotu pētījuma plānu

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājasdarbi un referāti	25
Kontroldarbi	25
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	3.0	0.0	0.0		*	