

RTU studiju kurss "Viedie materiāli"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DA4207
Nosaukums	Viedie materiāli
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Juris Blūms - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Artis Linarts - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz padziļinātas zināšanas par kvantu fizikas lomu viedo materiālu struktūras dizainā, ieguvē un fizikālo īpašību izpratnē un prognozēšanā. Galvenās studiju kursā izklāstītās nodaļas: viedo materiālu vispārīgais raksturojums, viedo materiālu realizācijas fizikālie efekti, piezoelektriskie, magnetostrīcijas, elektoreoloģiskie un magnetoreoloģiskie materiāli, formu atmiņošie sakausējumi, elektroaktīvie materiāli.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Orientēties viedajos materiālos un to fizikālajās īpašībās. Iegūt zināšanas kvantu fizikas nozīmi materiālu ar noteiktām fizikālajām īpašībām iegūšanā, kā arī prast izskaidrot materiālu struktūras un fizikālo īpašību sakarības. Spēt pamatot dažādo viedo materiālu izmantošanas jomas.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti patstāvīgi analizēs zinātnisko literatūru viedo materiālu jomā, gatavos atskaites, veikt laboratorijas darbus iegūto rezultātu apstrādi un analīzi.
Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1) Joel I. Gersten, Frederick W. Smith. The physics and chemistry of materials. Willey-Interscience. 2001 Papildu / Additional: 2) Upendra Kumar, Piyush Kumar Sonkar. Smart Materials for Science and Engineering. Willey-Interscience. 2024 3) Jiyan Dai. Ferroic Materials for Smart Systems: From Fundamentals to Device Applications. Willey. 2019
Nepieciešamās priekšzināšanas	Vispārīgā fizika vismaz 6 KP apjomā, Vispārīgā matemātika vismaz 9 KP.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Materiālu īpašības definīcija. Materiālu iedalījums. Materiālu fāzes un komponentes. Fāžu pārejas. Viedie materiāli - sensoru un aktuātoru materiāli. Elektronisko sensorefektu fizikālie principi. Fotonisko sensorefektu fizikālie principi.	8	14	0	0
Piezoelektriskie un elektrostrīcijas materiāli gan kā sensormateriāli, gan aktuātoru materiāli. Magnetostrīcijas materiāli. Pārejas metālu un retzemju metālu sakausējumi. Fotostrīcijas materiāli. PLZT keramika. Azobenzola polimēri.	4	13	0	0
Formas atmiņas sakausējumi. Austenīta-martensīta fāžu pāreja NITINOLā. Pseudoelastības efekts austenīta fāzē. To pielietojums tehnikā un medicīnā. Formas atmiņas polimēri. To pielietojums tehnikā un medicīnā.	4	13	0	0
Magnetoreoloģiskie materiāli. To pielietojums automobiļos. Superparamagnētiskais efekts. Elektoreoloģiskie materiāli. Superparaelektriskais efekts	4	13	0	0
Pašdziedējošie keramiskie un polimēru materiāli. To pielietojums tehnikā. Elektroaktīvie elastomēru materiāli un to iespējamie pielietojumi robotu tehnikā.	4	13	0	0
Mūsdienu viedo materiālu pielietojumi	6	6	0	0
Praktiskie darbi (semināri).	15	12	0	0
Laboratorijas darbi.	12	12	0	0
Konsultācijas.	3	0	0	0
Eksāmens.	4	0	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj klasificēt viedos 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 materiālos.

Students spēj analizēt konkrētu viedo materiālu fizikālās īpašības, pamatojoties uz kvantu mehānikas teorētiskajām nostādņēm.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: spēj kvantitatīvi noteikt fizikālo īpašību parametrus.
Students spēj pamatot konkrēta 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 viedo materiālu jomā.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritēriji: spēj izveidot pamatotu pētījuma plānu.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Praktiskie darbi	25
Kontroldarbi	25
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	60.0	30.0	60.0		*	