

RTU studiju kurss "Viedo materiālu fizika un elektronika"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	KFM705
Nosaukums	Viedo materiālu fizika un elektronika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Juris Blūms - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Aleksandrs Vališeviskis - Doktors, Vadošais pētnieks, Lekciju pasniegšana, laboratorijas darbu un praktisko nodarbību vadīšana, studiju materiālu izveide
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz padziļinātas zināšanas par materiālu fizikas un elektronikas lomu viedo materiālu un struktūru izveidē, to ieguvē, dizainā un īpašību izpratnē. Galvenās studiju kursā izklāstītās nodaļas aptver teorētiskos un praktiskos vielu īpašību un to maiņas jautājumus, vielas un fizikālo lauku mijiedarbības mehānismus, funkcionālo, ar speciālām īpašībām izveidotu, tai skaitā nanostrukturēto materiālu iegūšanas paņēmienus un to īpašības. Ir arī apskatīti ar viedo struktūru saistīto elektronisko ierīču un elementu slēgumu saistītie jautājumi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Kursa mērķis: sniegt padziļinātas zināšanas par viedo materiālu un fizikālo lauku mijiedarbības fundamentāliem mehānismiem, vielu īpašību maiņu ārējās iedarbības rezultātā kā arī par šīs īpašības raksturojošu fizikālo lielumu mērīšanu. Kursa uzdevumi: 1. Sniegt padziļinātas un paplašinātas jaunu, uz viedajiem materiāliem balstītu tekstiliju produktu un ražošanas tehnoloģiju attīstīšanas zināšanas. 2. Pilnveidot spējas integrēt dažādu jomu zināšanas, dot ieguldījumu jaunu zināšanu radīšanā, pētniecības vai profesionālās darbības metožu attīstībā, parādīt izpratni un ētisko atbildību par zinātnes rezultātu vai profesionālās darbības iespējamo ietekmi uz vidi un sabiedrību. 3. Attīstīt spējas sistemātiski analizēt informāciju par viedo materiālu attīstības tendencēm, un, integrējot dažādu jomu zināšanas, projektēt un ieviest jaunas koncepcijas, metodes un/ vai eksperimentālus modeļus, kuros ietilpst viedie materiāli, vai kuru darbība pamatojas uz viedo materiālu īpašībām. 4. Attīstīt spējas analizēt konkrētu viedo materiālu fizikālās īpašības, pamatojoties uz fizikas un ķīmijas teorētiskajām nostādnēm, un noteikt kvantitatīvos fizikālās īpašības raksturojošus parametrus. 5. Attīstīt spējas patstāvīgi izmantot teoriju, metodes un problēmu risināšanas prasmes, lai veiktu viedo materiālu pētniecisku darbību. 6. Attīstīt spējas klasificēt iespējamās ārējās iedarbības veidus uz materiāliem, skaidrot viedo materiālu īpašību maiņas mehānismu ārējās iedarbības rezultātā. 7. Pilnveidot prasmes argumentēti skaidrot un diskutēt par viedo materiālu īpašībām un to pielietojumu perspektīvām gan ar speciālistiem, gan ar nespeciālistiem; 8. Attīstīt prasmes paskaidrot elektrodinamikas pamatjēdzienus, atšķirības starp tiem un signālu un informācijas apstrādes veidus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs sevī ietver laboratorijas darbu datu apstrādi, referātu rakstīšanu, praktisko problēmu uzdevumu risināšanu fizikas un elektronikas jomā, kā arī elektronisko sistēmu projektēšanu un izveidošanu.
Literatūra	Obligātā/Obligatory Giancoli, Douglas C.. Physics : principles with applications Boston : Pearson, 2016. Horowitz, P., & Hill, W. The art of electronics. Cambridge University Press, Third edition, 2015. Papildu/Additional Bird J. . Electrical Circuit Theory and Technology. Routledge, Sixth edition, 2017. A.Fedotov (BSU Belarus). Functional materials electronic book 2019 V.Raghavan. Materials Science and Engineering: A First Course 2011, New Delhi
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika (vismaz 6 KP), matemātika (vismaz 5KP).

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Vielas un fizikālo lauku mijiedarbības mehānismi.	6	9	0	0
Materiālu klasifikācija atbilstoši reakcijai uz fizikālo iedarbību.	4	6	0	0
Materiālu fāzes un agregātstāvokļi. Materiālu īpašību maiņa fāžu pārejās.	4	6	0	0
Nanostrukturētie materiāli.	4	6	0	0
Fizikāli aktīvie materiāli. Materiāli fotonikai.	2	3	0	0
Materiāli informācijas glabāšanai.	2	3	0	0
Viedās struktūras.	4	6	0	0
Elektrodinamikas pamatjēdzieni, potenciāls, elektriskā strāva, vadāmība, dielektriķi.	4	6	0	0

Elektrisko ķēžu elementu savienojumi, Oma likums, Kirhofa likumi, ekvivalentās ķēdes, ķēžu analīze.	2	3	0	0
Elektronikas pamati, elektronikas komponentes.	4	6	0	0
Ievads sensoros un mērīšanas principos. Rezistīvie, kapacitatīvie sensori.	2	3	0	0
Mērījumi, materiālu elektrisko raksturlielumu noteikšana.	2	3	0	0
Signālu un informācijas apstrāde, vadības sistēmas, operacionālie pastiprinātāji.	4	6	0	0
Viedo elektronisko ierīču barošanas avoti.	4	6	0	0
Kopā:	48	72	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj paskaidrot iespējamās ārējās fizikālās iedarbības veidus uz materiāliem.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Spēj analizēt konkrētu viedo materiālu fizikālās īpašības, pamatojoties uz fizikas un ķīmijas teorētiskajām nostādnēm.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Skaidro viedo materiālu īpašību maiņas mehānismus ārējās iedarbības rezultātā.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Spēj paskaidrot elektrostatikas pamatjēdzienus un atšķirības starp tiem.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Spēj kvantitatīvi noteikt fizikālo īpašību parametrus.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Pamato konkrēta viedā materiāla izvēli izvirzītajam praktiskajam pielietojumam.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Spēj paskaidrot signālu un informācijas apstrādes veidus.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.
Spēj projektēt vienkāršas elektriskās ķēdes atbilstoši izvirzītajam uzdevumam.	Kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājas darbi un referāti praktiskajās nodarbībās, rakstiskais eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	20
Kontroldarbi	20
Mājasdarbi un referāti praktiskajās nodarbībās	10
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt. d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	1.0	1.0	1.0		*	