

RTU studiju kurss "Neorganisko nanomateriālu ķīmija un ķīmiskās ieguves metodes"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DA0307
Nosaukums	Neorganisko nanomateriālu ķīmija un ķīmiskās ieguves metodes
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Gundars Mežinskis - Habilitētais doktors, Profesors
Mācībspēks	Līga Orlova - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā aplūkoti nanomateriālu uzbūves īpatnības saistībā ar to īpašībām un pielietojanas jomām. Galvenā uzmanība pievērsta fāžu procesiem nanomateriālu sintēzē, detalizēti aprakstot ķīmiskās nanomateriālu sintēzes metodes. Aplūkoti nanocauruļu un nanošķiedru sintēzes procesi, struktūras īpatnības un īpašības. Apskatītas jaunākās tendences silīcija ķīmijā un pielietojumā. Sniegtas literatūras atziņas par nanokatalītiskajiem procesiem, nanoporainajiem materiāliem, to sintēzes procesiem, īpašībām un lietošanas jomām. Sniegtas ziņas par lielapjoma nanomateriālu ieguves metodēm, fotoķīmiskajiem procesiem nanomateriālos, nanodaļiņu elektroķīmiju, kā arī pašorganizācijas būvelementiem un principiem, nanolitogrāfijas iespējām un nanomanipulācijām.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veidot zināšanas nanomateriālu uzbūves īpatnībām un īpašībām. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt kompetenci kvantu punktu, oksīdu nanodaļiņu, neoksīdu nanomateriālu, nanocauruļu un nanošķiedru, pusvadītāju nanokristālu, nanokatalizatoru, nanoporainu materiālu sintēzes un lielapjoma nanomateriālu ieguves metodēm un šo materiālu galvenajām īpašībām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais mācību darbs saistīts ar literatūras studijām, praktisku uzdevumu risināšanu, gatavošanos testiem un diskusijām semināros.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: D. M. Kane, A. Micolich, P. Roger. Nanomaterials: science and applications. Singapore: Pan Stanford, 2016. Papildu/Additional: 1. Junhui He. Nanomaterials in Energy and Environmental Applications. Singapore: Pan Stanford, 2016. 2. J.Chapman. Nanoparticles in anti-microbial materials: use and characterisation Cambridge, UK: Royal Society Chemistry, 2012. 3. Dieter Vollath. Nanomaterials. An Introduction to Synthesis, Properties and Applications Second Edition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2013.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Neorganiskā ķīmija un fizika bakalaura studiju līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Nanomateriāli-ievads. Izmēra ietekme.	2	3	0	0
Stratēģijas mērogojamām sintēzēm. Kvantu punkti un ar to saistītie nanodimensionālie materiāli.	2	3	0	0
Fāžu procesi nanomateriālu sintēzē.	2	3	0	0
Mezoskopiskas struktūras un īpašības. Metāla un pusvadītāju nanokristāli.	2	3	0	0
Oksīdu nanodaļiņas. Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot šķidra - cieta viela fāžu pāreju.	2	3	0	0
1.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Zinātniskajā literatūrā atrodamās atziņas par kvantu punktiem, fāžu procesiem, pusvadītāju nanokristāliem, oksīdu nanodaļiņu sintēzes metodēm" izskatīšana.	4	6	0	0
1.tests par 1.-5. lekciju materiālu.	2	3	0	0
Ultraskaņas ķīmija un citas jaunas metodes, kas izstrādātas nanodaļiņu sintēzei.	4	6	0	0
Solvotermālā sintēze no neoksīda nanomateriāliem. Istabas temperatūrā sintēze.	4	6	0	0
Nanocaurules un nanovadi. Oglekļa un neorganiskās nanocaurules.	2	3	0	0
Metālisko nanostieņu sintēze, montāža un reaģētspēja.	2	3	0	0
Oksīdu katalizētas izaugsmes silīcijs un saistītie nanovadi: izaugsmes mehānisms, struktūra, īpašības.	2	3	0	0
2.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Zinātniskajā literatūrā atrodamās atziņas par ultraskaņas, solvotermālo, istabas temperatūras nanodaļiņu sintēzi, kā arī nanocauruļu un nanovadu sintēzi".	4	6	0	0
2.tests par 6.-10. lekciju materiālu.	2	3	0	0
Nanokatalīze.	2	3	0	0
Fotoķīmija un nanostruktūru elektroķīmija.	2	3	0	0

Lielapjoma nanomateriālu ieguves metodes. Lielapjoma nanomateriālu ieguve, izmantojot pulvermetalurģijas metodes. Nanopulveru konsolidācijas tehnoloģijas.	2	3	0	0
Pašorganizācijas būvelementi. Pašorganizācijas principi. Starpmolekulārais sakārtojums.	2	3	0	0
3.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Zinātniskajā literatūrā atrodamās ziņas par nanokatalīzi, fotoķīmiju un nanostruktūru elektroķīmiju, lielapjoma nanomateriālu ieguves metodēm.	4	6	0	0
3.testi par 11.-14.lekciju materiālu.	2	3	0	0
Nanolitogrāfija un nanomanipulācijas.	2	3	0	0
Nanomateriāli enerģētikai un apkārtējās vides aizsardzībai.	4	6	0	0
Nanodaļiņas antivīrusu un antimikrobiāliem materiāliem.	4	6	0	0
4.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Zinātniskajā literatūrā atrodamās ziņas par nanolitogrāfiju un nanomanipulācijām, nanomateriāliem enerģētikai, vides aizsardzībai.	4	6	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot savākt un interpretēt zinātniskajā literatūrā atrodamās ziņas par lekcijās nolasīto tematiku.	Pārbaudes veids: 4 semināri - patstāvīgais darbs. Kritēriji: spēj orientēties jaunākajā zinātniskajā literatūrā (pēdējie 3-5 gadi), aktīvi piedaloties diskusijās par nolasīto lekciju tematiku. Spēj noformēt referātu un prezentāciju, iekļaujot vismaz 10 literatūras avotus.
Saprot attiecības "materiālu sintēzes metode - materiāla struktūra - materiāla fizikāli ķīmiskās īpašības" svarīgumu.	Pārbaudes veids: 4 semināri - patstāvīgais darbs. Kritēriji: semināru laikā, atbildot uz jautājumiem par specifisko sintēzes metodi, spēj izskaidrot saistību starp sintēzes metodi, materiālu struktūru un materiāla fizikāli ķīmiskajām īpašībām.
Pārzina lekcijās pasniegto materiālu. Izprot dažādo nanomateriālu sintēzes pamatus, pārzina nepieciešamo aprīkojumu, zina materiālu struktūras un galvenās fizikāli ķīmiskās īpašības un iespējamo pielietojumu.	Pārbaudes veids: 3 testi. Kritēriji: atkarībā no izmantotās sintēzes metodes, spēj izskaidrot sintezēto materiālu fāžu sastāvu un mikrostruktūras atšķirības. Vismaz 50% apjomā spēj pareizi atbildēt uz testa jautājumiem.
Orientējas terminoloģijā, nepieciešamajā tehnoloģiskajā aprīkojumā un sintēzes apstākļos dažādo nanomateriālu ieguvei, kā arī iegūto materiālu svarīgākajās īpašības un izmantošanas jomās.	Pārbaudes veids: eksāmens. Kritēriji: pārzina nanomateriālu dažādās sintēzes metodes, terminoloģiju un spēj izvēlēties noteikta neorganiskā nanomateriāla sintēzes metodi atkarībā no tā pielietojuma un izskaidrot izvēlētas sintēzes metodes priekšrocības, materiālu struktūru un galvenās īpašības.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi	30
Patstāvīgais darbs un tā prezentācija	20
Eksāmena vērtējums	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	48.0	16.0	0.0		*			*	