

## RTU studiju kurss "Oksīdu nanomateriāli un to izmantošana"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DA0342
Nosaukums	Oksīdu nanomateriāli un to izmantošana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās 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 izklāstītas izmēru, ierobežojumu teorija un oksidācijas efekti. Sniegts skaidrojums nanomateriālu struktūrām un saitēm. Raksturota metālu oksīdu un ūdens robežvirsmas. Apskatīta metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot šķīdri - cieta viela fāžu pāreju, līdzizgulsnēšanu, sola-gela metodi, mikroemulsijas metodi, hidrotermālo metodi, kā arī metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot gāze - cieta viela fāžu pāreju: ķīmisko tvaika nogulsnešanu, lāzera impulsu metodes, kā arī molekulu adsorbēcija uz oksīdu nanodaļiņām un oksīdu nanomateriālu rūpnieciska izmantošana.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veidot zināšanas par mūsdienu oksīdu materiālu ķīmiju, tehnoloģiju, īpašībām un izmantošanas jomām. Studiju kursa uzdevumi ir nostiprināt zināšanas par neorganisko nanomateriālu ķīmiju, tehnoloģiju un attīstīt kompetenci moderno oksīdu materiālu sintēzes metodēs, ķīmiju, tehnoloģijām un izmantošanas jomām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību darbs saistīts ar literatūras studijām, praktisku uzdevumu risināšanu, gatavošanos testiem un semināriem. Patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu par oksīdu nanomateriālu problemātikai vēltām publikācijām no jaunākās literatūras.
Literatūra	Obligātā literatūra 1. B. Bhushan. Springer handbook of nanotechnology. Berlin: Springer, 2007. 2. S. C. Pillai, S. Hehir. Sol-Gel Materials for Energy, Environment and Electronic Applications. Springer International Publishing, 2017.  Papildus literatūra L. Klein, M. Aparicio, A. Jitianu. Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Springer International Publishing AG, 2017. L. M. T. Martinez, O. V. Kharisova, B. I. Kharisov. Handbook of Ecomaterials. Springer Nature Switzerland AG, 2019.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Neorganiskās ķīmijas un fizikas zināšanas bakalaura studiju līmenī.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Izmēru, ierobežojumu teorija.	4	6	0	0
Nanomateriālu struktūra un saites.	4	6	0	0
Metālu oksīdu un ūdens robežvirsmas raksturojums.	4	6	0	0
1.seminārs. Studentu pastāvīgā darba "Zinātniskajā literatūrā atrodamās atziņas par izmēru, ierobežojumu teoriju, nanomateriālu struktūru un saitēm, robežvirsmu" izskatīšana.	4	6	0	0
1.tests. Izmēru, ierobežojumu teorija. Nanomateriālu struktūra un saites. Metālu oksīdu un ūdens robežvirsmas raksturojums. Metālu oksīdu un ūdens robežvirsmas raksturojums.	2	3	0	0
Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot šķīdri - cieta viela fāžu pāreju.	4	6	0	0
Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot līdzizgulsnēšanu, sola-gela metodi.	4	6	0	0
Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot mikroemulsijas metodi, hidrotermālo metodi.	4	6	0	0
2.seminārs. Studentu pastāvīgā darba "Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot šķīdri - cieta viela fāžu pāreju, līdzizgulsnēšanu, sola-gela metodi." izskatīšana.	4	6	0	0
2.tests. Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot šķīdri - cieta viela fāžu pāreju. Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot līdzizgulsnēšanu, sola-gela metodi, Hidrotermālo metodi.	2	3	0	0
Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot gāze - cieta viela fāžu pāreju: ķīmiskā tvaika nogulsnešana, lāzera impulsu.	4	6	0	0
Oksīdu nanodaļiņu ķīmiskās īpašības.	4	6	0	0
Molekulu adsorbēcija uz oksīdu nanodaļiņām.	2	3	0	0
Oksīdu nanomateriālu rūpnieciska izmantošana.	2	3	0	0
3.seminārs. Studentu pastāvīgā darba "Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot gāze - cieta viela fāžu pāreju, oksīdu nanodaļiņu ķīmiskās īpašības, molekulu adsorbēcija uz nanodaļiņām" izskatīšana.	4	6	0	0

3. tests. Metālu oksīdu nanodaļiņu sintēze, izmantojot gāze - cieta viela fāžu pāreju. Oksīdu nanodaļiņu ķīmiskās īpašības. Molekulu adsorbēšana uz oksīdu nanodaļiņām. Nanomateriālu rūpnieciska izmantošana.	2	3	0	0
Oksīdu nanomateriālu sintēze, izmantojot biomineralizāciju.	2	3	0	0
Augu valsts materiālu izmantošana oksīdu nanomateriālu sintēzei.	2	3	0	0
Nano ģeomateriāli ūdens attīrīšanai.	2	3	0	0
Oksīdu nanodaļiņu izmantošana notekūdeņu attīrīšanai.	2	3	0	0
4. seminārs. Studentu pastāvīgā darba "Oksīdu nanomateriālu sintēze, izmantojot biomineralizāciju, augu valsts materiālu izmantošana oksīdu nanomateriālu sintēzei" izskatīšana.	2	3	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj analizēt atsevišķai oksīdu nanomateriālu sintēzes metodei veiktā jaunāko zinātnisko publikāciju rezultātus. Prot analizēt izskatīto publikāciju zinātniskās atziņas un sagatavot prezentāciju.	Pārbaudes veids: praktiskais darbs semināros. Kritēriji: spēj apkopot dažādās publikācijas pieejamo informāciju par noteiktu tēmu vienotā izklāstā, izvērtējot konkrētās metodes priekšrocības un trūkumus.
Spēj analizēt atsevišķai oksīdu nanomateriālu sintēzes metodei veiktā jaunāko zinātnisko publikāciju rezultātus un sagatavot analītisku apskatu.	Pārbaudes veids: kursa darbs. Kritēriji: analizētas vismaz 15 pēdējo 3 gadu publikācijas un pamatotas konkrētās metodes priekšrocības un trūkumi.
Pārzina un izprot iepriekš noklausīto lekciju materiālu par oksīdu nanomateriālu sintētiskām ķīmijas metodēm, kā arī par nepieciešamo aprīkojumu un iegūto materiālu izmantošanas jomām.	Pārbaudes veids: 3 testi. Kritēriji: pārzina sintēzes apstākļus dažādajām oksīdu nanomateriālu sintēzes tehnoloģijām. Pārzina iegūto materiālu svarīgākās īpašības un izmantošanas jomas.
Orientējas oksīdu nanomateriālu sintētiskās ķīmijas metodēs, pārzina nepieciešamo aprīkojumu un iegūto materiālu izmantošanas jomas.	Pārbaudes veids: eksāmens. Kritēriji: prot raksturot sintēzes apstākļus dažādajām oksīdu nanomateriālu sintēzes tehnoloģijām, nepieciešamās iekārtas un izmantošanas jomas.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi	25
Praktiskais darbs semināros	15
Kursa darbs	10
Eksāmena vērtējums	50
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	56.0	8.0	0.0		*	