

RTU studiju kurss "Neorganisko materiālu sintēzes un pētīšanas metodes"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA8108
Nosaukums	Neorganisko materiālu sintēzes un pētīšanas metodes
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītājs	Reinis Drunka - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss rada padziļinātu izpratni par neorganisko vielu iegūšanas un pētīšanas metodēm. Studējošais iegūst zināšanas arī par tādām modernām un strauji augošām zinātnes nozarēm, kā nanomateriāli un nanotehnoloģijas. Mācību darbs ir orientēts uz teorētisko zināšanu papildināšanu ar praktiskām iemaņām laboratorijā, attīstot studenta prasmes izvēlēties atbilstošas vielu un materiālu iegūšanas un pētīšanas metodes.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentos prasmi analizēt pieejamo zinātnisko literatūru, salīdzināt dažādu neorganisko vielu sintēzes metodes, kā arī izvēlēties piemērotāko no tām, orientēties pieejamajā pētīšanas metožu klāstā, spēt izvēlēties piemērotāko pētīšanas metodi un parametrus, kā arī apkopot un interpretēt iegūtos eksperimentālos rezultātus. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt studentiem teorētiskas un praktiskas zināšanas par dažādu neorganisko materiālu sintēzes un pētīšanas metožu priekšrocībām, trūkumiem un ierobežojumiem; - veicināt studentu spējas plānot eksperimentus, analizēt iegūtos rezultātus un interpretēt materiālu īpašības, pielietojot piemērotas pētniecības metodes; - veicināt izpratni par dažādu neorganisko materiālu sintēzes un pētīšanas metožu priekšrocībām, trūkumiem un ierobežojumiem. - veicināt spēju meklēt, kritiski analizēt literatūru un pielietot iegūtās zināšanas bakalaura darba izstrādē.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību literatūras un zinātnisko publikāciju datu bāzes studijas, lai gūtu priekšstatu par tendencēm neorganisko materiālu iegūšanas un pētīšanas metodēs, kā arī par iespējām šos materiālus pielietot dažādu problēmu risināšanai. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Mājasdarbu pildīšana. Sagatavošanās kontroldarbiem, laboratorijas darbu ieskaitei un eksāmenam.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong. Inorganic chemistry. Oxford: Oxford University Press, 2014, 875 pp. 2. M. Drille. Lekciju konspekts neorganiskajā ķīmijā. Rīga : RTU Izdevniecība, 2012, 211 lpp. 3. M. O. Manasreh. Introduction to nanomaterials and devices. Hoboken, N.J.: Wiley, 2012, 466 pp. Papildu/Additional: 1. Springer handbook of nanomaterials. R. Vajtai, ed., New York: Springer, 2013, 1221 pp. 2. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo, M. Bochmann. Advanced inorganic chemistry. 6th ed. New York: Wiley-Interscience, 1999, 1355 pp. 3. B. Fultz, J. M. Howe. Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials Graduate Texts in Physics Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013. 4. Horst Czikchos, Tetsuya Saito, Leslie Smith. Springer Handbook of Materials Measurement Methods. Springer Science + Business Media Inc., 2006. 5. Gregory S. Patience. Experimental Methods and Instrumentation for Chemical Engineers. Elsevier, 2013.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Sekmīgi apgūts bakalaura līmeņa studiju kurss Vispārīgā ķīmija.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
1. lekcija. Ievads. Vielas uzbūve un kristālķīmijas pamati, Fāze un fāžu pārejas. "Bottom up" un "Top down" sintēzes pieejas neorganisko nanomateriālu ieguvē. Instrumentālās un klasiskās sintēzes metodes. Sintēze dažādās vidēs un atmosfērās. Izejmateriālu sagatavošana un produktu pēcapstrāde pēc sintēzes. Sintēzes produktu attīrīšanas metodes. "Green chemistry" pieeja. Katalizatoru, pH un virsmas aktīvo vielu loma sintēzē.	6	6	0	0
2. lekcija. Augsttemperatūras sintēzes metodes, materiālu saķepināšanas metodes	2	2	0	0
3. lekcija. Hidrotermālā un solvotermālā sintēzes metode. Sintēze mikroviļņu reaktorā	4	4	0	0
4. lekcija. Sintēze gāzveida fāzē, Plazmas sintēzes metode, Uzputināšanas metodes	4	4	0	0
5. lekcija. Sola-gēla sintēzes metode, Ķīmiskās izgulsnēšanas metode, Sonoķīmiskā un mehanokīmiskā sintēze.	4	4	0	0
6. lekcija. Kausēto sāļu sintēzes metode, Pirolītiskās izsmidzināšanas metode, Kodināšana un litogrāfija.	4	4	0	0

7. lekcija. Elektroķīmiskās sintēzes metodes- anodēšana un plazmas elektrolītiskā oksidēšana	2	2	0	0
8. lekcija. Neorganisko materiālu īpašības un to raksturošanas metodes	4	4	0	0
9. lekcija. Modernie neorganiskie materiāli – Metālorganiskie karkasi, fullerēni, grafēns, oglekļa nanocaurules, stiklašķiedra, fotohromi materiāli. Ieguves metodes un pielietojums	4	4	0	0
10.lekcija Neorganiskie materiāli enerģētikai. Materiāli ūdeņraža ieguvei un uzglabāšanai	2	2	0	0
1. laboratorijas darbs. Plāno kārtiņu iegūšana ar pirolītiskās izsmidzināšanas metodi	4	4	0	0
2. laboratorijas darbs. Oksīdu nanostruktūru sintēze ar mikroviļņu un hidrotermālo sintēzes metodi	6	6	0	0
3. laboratorijas darbs. Metālu aizsargpārklājumu sintēze ar elektroķīmiskajām metodēm un korozijas ātruma noteikšana elektroķīmiski	6	6	0	0
4. laboratorijas darbs. Keramiku iegūšana, izmantojot plazmas saķepināšanas metodi (SPS)	6	6	0	0
5. laboratorijas darbs. Laboratorijā iegūto materiālu īpašību raksturošana-XRD,XRF, SEM-EDAX, BET, porainība, blīvums	16	16	0	0
1. kontroldarbs	2	2	0	0
2. kontroldarbs	2	2	0	0
Kopā:	78	78	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina galveno neorganisko materiālu sintēžu metožu teorētiskos aspektus un praktiskā pielietojuma jomas.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājasdarbi, eksāmens. Kritēriji: pamatojoties uz literatūras avotiem, apraksta izvēlētās metodes trūkumus un ieguvumus, nepieciešamās izejvielas un iekārtas, sintēžu metožu parametru ietekmi uz neorganisko materiālu un nanomateriālu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām.
Pārzina galveno neorganisko materiālu pētīšanas metodes.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi, mājasdarbi. Kritēriji: apraksta metodes pielietojumu, novērtē tās ietekmi uz iegūtajiem eksperimentālajiem rezultātiem, mainot tās parametrus, pamato to ar literatūras informāciju un sagatavo aprakstu sintēzes metodes gaitai.
Spēj pastāvīgi sagatavoties un veikt materiāla iegūšanu un analīzi.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi, mājasdarbi. Kritēriji: sagatavots izvēlēts metodes apraksts, piemēklēti nepieciešamie reagenti un trauki, secīgi izpildīta darba gaita un noteiktas materiāla īpašības.
Spēj piedāvāt risinājumu nezināma materiāla iegūšanai un tā parametru noteikšanai.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājasdarbi, eksāmens. Kritēriji: pamatojoties uz literatūras avotiem, atlasa sintēzes un pētīšanas metodi, raksturo trūkumus un ieguvumus, nepieciešamās izejvielas un iekārtas, parametru ietekmi uz neorganisko materiālu un nanomateriālu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

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

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	0.0	38.0		*	