

RTU studiju kurss "Tradicionālo un mūsdienu neorganisko materiālu ķīmija un tehnoloģija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DA0309
Nosaukums	Tradicionālo un mūsdienu neorganisko materiālu ķīmija un tehnoloģija
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 kurss rada padziļinātu izpratni par tradicionālajām un mūsdienu neorganisko materiālu sintēzes metodēm, to ķīmiju, tehnoloģiju un izmantošanu. Mācību darbs ir orientēts uz zināšanu paplašināšanu par mūsdienu neorganisko materiālu ķīmiju un ieguves tehnoloģijām, izpratnes izkopšanu par sakarību "sintēzes metode – materiāla struktūra – īpašības".
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veidot zināšanas par mūsdienu neorganisko materiālu ķīmiju, tehnoloģiju, īpašībām un izmantošanas jomām. Studiju kursa uzdevumi ir nostiprināt zināšanas par tradicionālo neorganisko materiālu ķīmiju, tehnoloģiju un attīstīt kompetenci moderno neorganisko materiālu sintēzes metodēs, ķīmijā un tehnoloģijā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs saistīts ar literatūras studijām, praktisku uzdevumu risināšanu, gatavošanos testiem un diskusijām. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu par problemātikai veltītu publikāciju no jaunākās literatūras.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. G. Cao, Y. Wang. Nanostructures & nanomaterials: synthesis, properties & applications, 2nd ed. Singapore : World Scientific, 2011. Papildu/Additional: 1. Ruren Xu, Yan Xu. Modern Inorganic Synthetic Chemistry Elsevier B.V. 2017. 2. S. M. Bhagyaraj, O. S. Oluwafemi, N.Kalarikkal S.Thomas. Synthesis of Inorganic Nanomaterials. Advances and Key Technologies. Elsevier Ltd., 2018. 3. S.O.Pekkonen, S.Yuan. Tailored Thin Coatings for Corrosion Inhibition using a Molecular Approach. Interface Science and Technology. Volume 23, Elsevier Ltd., 2019. 4. Y. Dahman. Nanotechnology and Functional Materials for Engineers. Elsevier Inc., 2017.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Neorganiskās ķīmijas un fizikas zināšanas bakalaura studiju līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Galvenie zinātniskie jautājumi modernajā neorganisko materiālu sintētiskajā ķīmijā. Neorganiskie materiālu jaunu sintēzes reakciju, ieguves veidu un tehnoloģiju izstrādes pamatvirzieni.	2	3	0	0
Augsttemperatūras sintēze. Augsttemperatūras sintētisko reakciju veidi. Sola-gela tehnoloģija un prekursori augsttemperatūras cietvielu sintēzei. Pašizplatošās augsttemperatūras sintēze.	4	6	0	0
1.laboratorijas darbs. Augsttemperatūras sintēze, izmantojot neapstrādātus izejmateriālus, mehāniski maltus izejmateriālus un ar sola-gela metodi sagatavotus izejmateriālus.	8	12	0	0
Savienojumu sintēze un attīrīšana zemās temperatūrās. Zemo un ultra-zemo temperatūru ieguve un mērīšana. Vakuuma tehnoloģijas izmantošana neorganisko materiālu sintēzē.	2	3	0	0
Hidrotermālā un solvotermālā sintēze. Hidrotermālās un solvotermālās sintēzes pamati. Funkcionālo materiālu ieguve no hidrotermālām un solvotermālām sistēmām: kristālu, ceolītu ieguve.	2	3	0	0
2.laboratorijas darbs. Nanopulveru hidrotermālā/solvotermālā sintēze.	4	6	0	0
1. tests. Neorganiskie materiālu jaunu sintēzes reakciju, ieguves veidu un tehnoloģiju izstrādes pamatvirzieni. Augsttemperatūras, zemo temperatūru, hidro- un solvotermālā sintēze.	2	3	0	0
Neorganisko materiālu sintēze pie augsta spiediena. Augsta spiediena ietekme uz neorganiskajām ķīmiskajām reakcijām.	2	3	0	0
Neorganiskā fotoķīmiskā sintēze. Pamata koncepcijas. Eksperimentālās tehnikas: gaismas avoti, reaktori, fotonu aktinometri. Neorganisko savienojumu fotoķīmiskā sintēze.	2	3	0	0
Ķīmiskā tvaika nogulsnešana un tās izmantošana neorganisko materiālu sintēzē. Ķīmiskā tvaika nogulsnešanas pamati: plazmas uzlabotā ķīmiskā tvaika nogulsnešana, atomārā slāņa ķīmiskā nogulsnešana.	2	3	0	0
Neorganisko poraino materiālu sintētiskā ķīmija. Ceolītu sintēze, sintēzes optimizācija. Ceolītiem līdzīgie materiāli – molekulārie sieti. Liela izmēra ceolītu kristālu un nanokristālu sintēze.	4	6	0	0
2. tests. Neorganisko materiālu sintēze pie augsta spiediena. Neorganiskā fotoķīmiskā sintēze. Ķīmiskā tvaika nogulsnešana. Neorganisko poraino materiālu sintētiskā ķīmija.	2	3	0	0

Mūsdienu keramisko materiālu sintēze. Nanoizmēra pulveru ieguve. Nanokeramikas saķepināšana. Keramiskās matricas kompozīti. Caurspīdīgā keramika. Keramiskie materiāli lāzeriem.	4	6	0	0
Ievads heirarhiālos materiālos. Hierarhiālo materiālu sintēze: veidnes, pašsakārtošanās, bioinspirētā un biomimetiskā statēģija.	2	3	0	0
Kristālu audzēšanas tehnoloģijas. Kristālu audzēšana no tvaika fāzes. Kristālu audzēšana no šķīduma un kausējuma. Čohraļska, Bridžmena, siltummaiņas, zonu un Verneila metodes.	2	3	0	0
Nanotehnoloģijas jēdziens un vēsture. Nanomateriālu klasifikācija. Nanostruktūru sintēze. Nanomateriālu īpašības: optiskās, magnētiskās, elektroniskās, mehāniskās, katalītiskās, nelineāri optiskās.	2	3	0	0
Nanomateriālu sintētiskā ķīmija. molekulārā pašsakārtošanās, slāni pēc slāņa, veidnes, mikro- un nano-emulsijas, koloidāli ķīmiskā, sola-gela metodes. Specifiskās nanomateriālu sintēzes metodes.	4	6	0	0
3. tests. Mūsdienu keramisko materiālu sintēze. Hierarhiālo materiālu sintēze. Kristālu audzēšanas tehnoloģijas. Nanomateriālu klasifikācija, sintēze un īpašības. Nanomateriālu sintētiskā ķīmija.	2	3	0	0
Nanopārklājumi, to ieguves metodes. Antikorozijas, antibakteriālie, pasdziedējošie un funkcionālie pārklājumi. Ar siloksāniem modificētie pārklājumi. Hidrofilie un superhidrofobie pārklājumi.	4	6	0	0
3.laboratorijas darbs. Nanopārklājumu sintēze un īpašību (cietība, korozijas izturība) noteikšana.	4	6	0	0
Amorfo materiālu struktūra, sintēzes kritēriji un tehnoloģijas. Amorfo materiālu morfoloģija un struktūras liela attāluma nesakārtoība. Amorfo sakausējumu veidošanās principi.	2	3	0	0
Praktiskā darba 'Jauno neorganisko materiālu sintēzes metode, tās priekšrocības un ierobežojumi' prezentācija.	2	3	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot izmantot nepieciešamo tehnoloģisko aprīkojumu un pārzina sintēzes apstākļus dažādajām neorganisko materiālu sintēzes tehnoloģijām.	Pārbaudes veids: 3 laboratorijas darbi. Kritēriji: students prot realizēt 3 dažādas neorganisko materiālu sintēzes metodes, izmantojot dažādus izejmateriālus un tehnoloģisko aprīkojumu.
Spēj analizēt atsevišķai sintēzes metodei veltīto jaunāko zinātnisko publikāciju rezultātus, sagatavojot kursa darbu un prezentāciju.	Pārbaudes veids: kursa darbs un tā prezentācija. Kritēriji: analizētas vismaz 15 pēdējo 3 gadu publikācijas un pamatotas konkrētās metodes priekšrocības un trūkumi.
Spēj izskaidrot tradicionālās un modernās neorganisko materiālu sintētiskās ķīmijas metodes, kā arī orientēties nepieciešamajā aprīkojumā un iegūto materiālu pielietojuma jomās.	Pārbaudes veids: 3 testi. Kritēriji: pārzina nepieciešamo tehnoloģisko aprīkojumu un sintēzes apstākļus dažādajām neorganisko materiālu sintēzes tehnoloģijām. Pārzina iegūto materiālu svarīgākās īpašības un izmantošanas jomas.
Pārzina un spēj izskaidrot tradicionālās un modernās neorganisko materiālu sintētiskās ķīmijas metodes, kā arī orientēties nepieciešamajā aprīkojumā un iegūto materiālu pielietojuma jomās.	Pārbaudes veids: eksāmens. Kritēriji: pārzina nepieciešamo tehnoloģisko aprīkojumu un sintēzes apstākļus dažādajām neorganisko materiālu sintēzes tehnoloģijām. Pārzina iegūto materiālu svarīgākās īpašības un izmantošanas jomas.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi	30
Kursa darbs un tā prezentācija	5
Laboratorijas darbi	15
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	0.0	16.0		*			*	