

RTU studiju kurss "Neorganisko un kompozīto materiālu sintēzes metodes"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	ĶST611
Nosaukums	Neorganisko un kompozīto materiālu sintēzes metodes
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Gundars Mežinskis - Habilitētais doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 10.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Priekšmetā tiek apskatītas neorganisko materiālu tradicionālās un jaunās sintēzes metodes. Īpaša uzmanība pievērsta sola-gēla metodei. Apskatītas vairāku materiālu biomimetiskās sintēzes metodes. Pašizpaltošās sintēzes gadījumā apskatīti iniciēšanas mehānismi, termodinamiskie jautājumi. Dots ieskats nanopulveru sintēzē, izmantojot augstfrekvences plazmotronu un izsmidzināšanas žāvēšanas procesu, kā arī keramisko materiālu hidrotermālā sintēzē.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Orientējas neorganisko materiālu tradicionālajos sintēžu metožu principos un iekārtās. Pārzina sola-gēla tehnoloģijas pamatsintēzes, prot izvēlēties reagentus, šķīdinātājus, katalizatorus, modifikatorus SiO ₂ , TiO ₂ saturošu sola-gēla sistēmu, pārklājumu sintēzei. Spēj orientēties biomimetiskajās, plazmas ķīmiskajās, pašizpaltošās augstas temperatūras sintēzes metožu realizācijas priekšnoteikumos un iegūstamajos materiālos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiks organizēts kursa darba izstrādāšanai. Kursā darba uzdevums: izveidot padziļinātas zināšanas kādā no pašu studentu interesējošām tēmām neorganisko un kompozīto materiālu sintēzes metodēm.
Literatūra	1. Inorganic Materials. 2nd ed. Eds. D.W.Bruce & D.O.Hare. John Wiley& Sons. Chichester-New York-Brisbane-Toronto-Singapore, 1997. 593 p. 2. Sol-Gel Technologies for Glass Producers and Users. Ed. Michel A. Aegerter and M. Mennig. Kluwer Academic Publishers, 2004. 3. Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Processing, Characterization and Applications. Vol.1. Sol-Gel Processing. Eds. Sumio Sakka, Hiromitsu Kozuka. Kluwer Academic Publishers, 2005. 679 p. 4. Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Processing, Characterization and Applications. Vol.2. Characterization and Properties of Sol-Gel Materials and Products. Eds. Sumio Sakka, Rui M. Almeida. Kluwer Academic Publishers, 2005. 497 p. 5. Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Processing, Characterization and Applications. Vol.3. Applications of Sol-Gel Technology. Ed. Sumio Sakka. Kluwer Academic Publishers, 2005. 791 p. 6. D.W.Richerson. Modern ceramic engineering: properties, processing and use in design. 3rd ed. CRC.Press. 2006. 707 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Maģistra grāds ķīmijā, ķīmijas tehnoloģijā vai materiālzinātnē.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Augsttemperatūras vielu un materiālu ieguves metodes: cieto fāzu reakcijas, to realizācija.	2	0	0	0
Keramiskās metodes trūkumi. Kristalizācija no šķīdumiem, kausējumiem, stikliem un gēliem	2	0	0	0
Transporta reakcijas tvaika fāzē. Ievietošanās un jonu apmaiņas reakcijas.	2	0	0	0
Bridžmena un Stokbargera metodes. Zonu kausējuma metode. Plāno kārtiņu epitaksiālā audzēšana.	2	0	0	0
Verneila gāzes liesmas metode. Hidrotermālās metodes. Citas ķīmiskās metodes.	2	0	0	0
Biomimetikas būtība. Hidroksilapatīta ieguves metodes. Koksnes keramikas ieguve ar gāzveida SiO ₂ .	2	0	0	0
Koksnes keramikas ieguve ar gāzveida SiO ₂ . Koksnes keramikas ieguve ar tetraetilortosilikātu (TEOS)	2	0	0	0
Koksnes keramikas ieguve ar titāna tetraizopropoksīdu	2	0	0	0
Pašizpaltošās augstas temperatūras sintēzes metodes raksturojums	2	0	0	0
Degšanas process un tā kontroles metodes. Oksīdu ķīmiskās un fizikālās stabilitātes nozīme.	2	0	0	0
Reakcijas iniciēšanas mehānismi. Sintēzes termodinamika. Pašizpaltošās sintēzes produkti.	2	0	0	0
Nanopulveri, plazmas metode. Nanopulveru iegūšanas metodes. Augstfrekvences indukcijas plazmotrons.	2	0	0	0
Izsmidzināšanas - žāvēšanas process un iekārta. Granulēto pulveru raksturojums.	2	0	0	0
Solu-gēlu tehnoloģijas priekšrocības un trūkumi. Koloīdi un alkoksīdi.	2	0	0	0
Hidrolīze un kondensācija. Nesilikātu sistēmas. Pārejas metāli. Kondensācija.	2	0	0	0
Polimērās daļiņas un gelēšana. Metālu alkoksīdu šķīdumu ķīmija.	2	0	0	0
Hidrolīzes un kondensācijas mehānismi. Katalizatora loma. Kondensēto produktu struktūra.	2	0	0	0

Kīmiskā modificēšana. Alumināti. Borātu sistēmas.	2	0	0	0
Hidrolīze un kondensācija. Silikāti ūdens šķīdumos. Polimerizācijas atkarība no vides pH.	2	0	0	0
Silīcija alkoksīdu hidrolīze un kondensācija. Galvenās likumsakarības.	2	0	0	0
Siloksānu raženti. Hidrolīze. Katalizatoru ietekme. Stēriskie un inductīvie efekti. H ₂ O : Si attiecība.	2	0	0	0
Ar skābi katalizēta hidrolīze. Ar bāzi katalizēta hidrolīze. Transesterifikācija un reesterifikācija.	2	0	0	0
Struktūras evolūcija. Žūšana. Porainu gēlu struktūras.	2	0	0	0
Keramisko materiālu hidrotermālā sintēze	2	0	0	0
Laboratorijas darbs: daļiņveida un polimēru soli.	10	0	0	0
Laboratorijas darbs: hidrolīze un kondensācija. Nesilikātu sistēmas. Pārejas metāli.	10	0	0	0
Laboratorijas darbs: sola-gēla pārklājumu ieguve un raksturošana	14	0	0	0
Laboratorijas darbs: stikla un metāla virsmas modificēšana pārklājumu ieguvei	10	0	0	0
Laboratorijas darbs: koksnes keramikas ieguve	10	0	0	0
Laboratorijas darbs: pašizplatošās augstas temperatūras sintēze	10	0	0	0
Kopā:	112	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Doktorants apguvis zināšanas un brīvi orientējas neorganisko un kompozīto materiālu tradicionālajās un jaunajās sintēzes metodēs.	Iegūtas zināšanas un iemaņas tiks vērtētas rakstiskā eksāmena laikā, kurā studentam jāparāda prasme orientēties neorganisko materiālu sintēzes metodēs un iekārtās.
Laboratorijas darbos doktoranti iegūst praktiskā dara pieredzi dažādo sintēzes metožu izmantošanā.	Iegūtas zināšanas un iemaņas tiks novērtētas ar ieskaiti, kurā studentam jāievieš paredzētie laboratorijas darbi un jāparāda prasme izvēlēties optimālās sintēzes metodes.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	10.5	3.0	0.0	4.0		*	