

RTU studiju kurss "Stiklveida pārklājumu tehnoloģija un īpašības"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DA0004
Nosaukums	Stiklveida pārklājumu tehnoloģija un īpašības
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 tiks sniegts ieskats stiklveida un plāno kārtiņu ieguvē, izmantojot fizikāli ķīmiskās metodes. Tiks sniegta ziņa par virsmas sagatavošanas procesiem un plāno kārtiņu veidošanās procesiem. Galvenā uzmanība studiju kursā veltīta sola-gēla pārklājumu ieguvei, apskatot pārklājumu ieguves metodes, struktūru, īpašības un pielietojuma jomas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veidot zināšanas par stiklveida plāno kārtiņu un sola-gēla pārklājumu ieguves principiem, tehnoloģijām, īpašībām un izmantošanas jomām. Studiju kursa uzdevumi ir nostiprināt zināšanas par materiālu sintēzi, struktūras un īpašību pētīšanas metodēm un attīstīt kompetenci pārklājumu, it sevišķi sola-gēla pārklājumu, sintēzes metodēs, ķīmijā un tehnoloģijā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību 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 izstrāde un ziņojuma sagatavošana.
Literatūra	Obligātā literatūra 2. P. M. Martin. Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings Science. Applications and Technology. 3rd Edition. Elsevier Inc.2010. Papildus literatūra 1. A. Piegari, F. Flory. Optical Thin Films and Coatings. 1st Edition. Woodhead Publishing, 2013. 1. L. Klein, M. Aparicio. A. Jitianu. Handbook of Sol-Gel Science and Technology. Springer International Publishing AG, 2017. 2. N. Nikitenkov. Modern Technologies for Creating the Thin-film Systems and Coatings. IntechOpen, 2017.
Nepieciešamās priekšzināšanas	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
Plāno filmu un pārklājumu veidošanas tehnoloģijas. Pārklājumu ieguve Latvijas rūpniecības uzņēmumos.	2	3	0	0
Virsmas sagatavošana plāno filmu un pārklājumu ieguves procesiem. Tīrīšana, tās efektivitātes izvērtēšana un pārraudzība. Apkārtējās vides ietekme uz virsmas tīrību. "In situ" virsmu attīrīšana.	2	3	0	0
Plazmas nogulsnešanas procesi.	2	3	0	0
Pārklājumu uzputināšana. Magnetronā uzputināšana. Planārie magnetroni. Reaktīvā magnetronā uzputināšana.	2	3	0	0
1. tests. Plāno filmu un pārklājumu veidošanas tehnoloģijas, virsmas sagatavošana plāno filmu un pārklājumu ieguves procesiem, plazmas nogulsnešanas procesi, reaktīvā magnetronā uzputināšana.	2	3	0	0
Ķīmiskā tvaika nogulsnešana (ĶTN). ĶTN reakciju klasifikācija, to termodinamika. Adhēzija. Pārklājumu izmantošana.	2	3	0	0
Funkcionālo pārklājumu ieguve, izmantojot plazmas uzlaboto ķīmisko tvaika nogulsnešanu.	2	3	0	0
Nefiltrētā un filtrētā katoda loka nogulsnešana. Plazmas ģenerēšana. Makrodaļiņas un makrodaļiņu kontrole. Metāliskās, optiskās filmas. Caurspīdīgo vadošo oksīdu filmas. Nanokompozītu filmas.	2	3	0	0
2. tests. Ķīmiskā tvaika nogulsnešana. Reakciju klasifikācija, to termodinamika. Adhēzija. Funkcionālie pārklājumi. Nefiltrētā un filtrētā katoda loka nogulsnešana. Makrodaļiņas.	2	3	0	0
Sola-gēla pārklājumi: fizika, filmu veidošanās: iemērķšanas-izvilšanas, rotācijas pārklājumi. Kapilāru tehnoloģija. Hidrofobo un hidrofilo pārklājumu ieguve. Slapināšanas leņķis.	4	6	0	0
Elektroforēze. Termoforēze. Nosēdināšana. Hibridās metodes.	2	3	0	0
Plāno filmu nukleācija, augšana un mikrostruktūras evolūcija. Nukleācija agrīnās filmu augšanas stadijās. Trīs un divdimensionāla nukleācija un augšana.	2	3	0	0
1. laboratorijas darbs. Sola-gēla pārklājumi stiklam. Virsmas sagatavošana, sola sintēze, pārklājuma uzklāšana un apdedzināšana.	4	6	0	0
2. laboratorijas darbs. Sola-gēla pārklājumi nerūsējošam tēraudam. Virsmas sagatavošana, sola sintēze, pārklājuma uzklāšana.	4	6	0	0

3.laboratorijas darbs. Sintezēto pārklājumu fizikāli ķīmisko īpašību noteikšana (slapināšanas leņķis, impedances spektroskopija).	4	6	0	0
4.laboratorijas darbs. Pārklājumu fāžu, topogrāfijas, mikrostruktūras pētījumi.	4	6	0	0
3.testi. Sola-gela pārklājumi: fizika, filmu veidošanās: iemērķšanas-izvilšanas, rotācijas pārklājumi. Hidrofobo un hidrofilo pārklājumu ieguve. Plāno filmu un pārklājumu veidošanas tehnoloģijas.	2	3	0	0
Emaljas un glazūras. To sastāva aprēķini un ieguves pamatprocesi.	4	6	0	0
Kopā:	48	72	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj orientēties dažādo stiklveida pārklājumu ieguves procesu ķīmijā un tehnoloģijās. Pārzina raksturīgākās stiklveida materiālu struktūras īpatnības, fizikāli ķīmiskās īpašības un pielietojanas jomas.	Pārbaudes veids: 3 testi. Kritēriji: spēj novērtēt ražošanas procesu ietekmi uz gala izstrādājuma struktūru un īpašībām. Vismaz 50% apjomā spēj pareizi atbildēt uz testa jautājumiem.
Pārzina konkrētā laboratorijas darba teorētiskos pamatus. Orientējas pārklājumu materiālu pētīšanas metodēs.	Pārbaudes veids: 3 laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj izstrādāt teorētisko pamatojumu laboratorijas darbam. Prot izmantot pieejamo tehnoloģisko aprīkojumu laboratorijas darba veikšanai. Spēj izskaidrot sintezēto pārklājumu struktūras atšķirības.
Saprot un spēj analizēt laboratorijas darba laikā iegūtos rezultātus. Prot izskaidrot izmantotā aprīkojuma darbības principus.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbu ieskaite. Kritēriji: spēj analizēt laboratorijas darbā iegūtos rezultātus saistībā ar darba teorētisko pamatojumu. Pārzina laboratorijas darba rezultātu apstrādes, analīzes un interpretācijas metodes. Prot izskaidrot un pamatot iegūtos rezultātus.
Pārzina un izprot tradicionālās un mūsdienu stiklveida pārklājumu ieguves tehnoloģijas, kā arī iegūto materiālu svarīgākās īpašības un izmantošanas jomas.	Pārbaudes veids: eksāmens. Kritēriji: parāda paplašinātas un specializētas zināšanas un izpratni par tradicionālajām un mūsdienu pārklājumu ieguves tehnoloģijām. Spēj izvēlēties noteikta pārklājuma sintēzes metodi atkarībā no tā pielietojuma un pamatot izvēlētas sintēzes metodes priekšrocības.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi	30
Laboratorijas darbi	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	44.0	0.0	20.0		*			*	