

RTU studiju kurss "Nanostrukturētas plānās kārtiņas un sola-gela pārklājumi"
32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte
Vispārējā informācija

Kods	DA0282
Nosaukums	Nanostrukturētas plānās kārtiņas un sola-gela pārklājumi
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	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 plāno kārtiņu audzēšanā, izmantojot fizikāli ķīmiskās metodes. Detalizēti tiks sniegtas ziņas par plāno kārtiņu pašorganizācijas procesiem un virsmas ķīmiju, virsmas ķīmiskajām modifikācijas metodēm. Nanostrukturēto pusvadītāju plāno kārtiņu gadījumā tiks apskatītas koloidālo suspensiju un ķīmiskās nogulsnešanas ieguves metodes. Galvenā uzmanība studiju kursā veltīta sola-gela 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 plāno kārtiņu un sola-gela pārklājumu ieguves principiem, tehnoloģijām, īpašībām un izmantošanas jomām. Studiju kursa uzdevumi ir nostiprināt zināšanas par materiālu struktūras un īpašību pētīšanas metodēm un attīstīt kompetenci pārklājumu, it sevišķi sola-gela 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 K. Seshan, D. Schepis. Handbook of thin film deposition. 4th ed. Waltham, MA: Elsevier, 2018. Papildu literatūra H. Frey, H.R. Khan. Handbook of thin-film technology Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. 1. G. Decher, J. B. Schlenoff. Multilayer thin films Sequential assembly of nanocomposite materials. Second, completely revised and enlarged edition. Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA. 2012. 2. S.O.Pehkonen, S. Yuan. Tailored Thin Coatings for Corrosion Inhibition using a Molecular Approach Volume 23. Elsevier Ltd. 2018.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Neorganiskās ķīmijas un fizikas zināšanas bakalaura studiju līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Plāno plēvju audzēšanas pamati. Vakuuma raksturojums.	2	3	0	0
Fizikālās tvaiku nogulsnešanas pārklājumi: iztvaicēšana; molekulu staru epitaksija, izsmidzināšanas, iztvaicēšanas metodes.	4	6	0	0
Ķīmiskā tvaika uzklāšana (ĶTU). ĶTU metodes. Atomu slāņa uzklāšana. Pašorganizācija.	4	6	0	0
Monoslāņi no organiskajiem silīcija savienojumiem, alkilsilānu atvasinājumiem, alkāntioliem, sulfīdiem, karbonskābēm.	2	3	0	0
1.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Zinātniskajā literatūrā atrodamās atziņas par plāno plēvju audzēšanu, fizikālo tvaiku nogulsnešanu"	2	3	0	0
1.tests. Plāno plēvju audzēšanas pamati. Fizikālās tvaiku nogulsnešanas pārklājumiem. Ķīmiskā tvaika uzklāšana metodes. Atomu slāņa uzklāšana. Pašorganizācija.	2	3	0	0
Langmuir-Blodget filmas. Elektroķīmiskās nogulsnešanas metodes.	2	3	0	0
Virsmas ķīmija un virsmas modifikācija.	2	3	0	0
Nanostrukturēto pusvadītāju plānās filmas. No koloidālas suspensijas iegūtās filmas. Ķīmiskā nogulsnešana.	2	3	0	0
2.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Langmuir-Blodget filmas, elektroķīmiskās nogulsnešanas metodes, virsmas ķīmija un virsmas modifikācija"	2	3	0	0
2.tests. Langmuir-Blodget filmas. Elektroķīmiskās nogulsnešanas metodes. Virsmas ķīmija un virsmas modifikācija. Nanostrukturēto pusvadītāju plānās filmas. No koloidālas suspensijas iegūtās filmas.	2	3	0	0
Sola-gela pārklājumi: fizika, filmu veidošanās: iemērķšanas-izvilšanas, rotācijas pārklājumi. Kapilāru tehnoloģija.	4	6	0	0
Elektroforēze. Termoforēze. Nogulsnešanas metode. Hibrīdās metodes.	2	3	0	0
Hidrofobo un hidrofīlo pārklājumu ieguve. Slapināšanas leņķis.	4	6	0	0

1.laboratorijas darbs.Sola-gela pārklājumi stiklam. Virsmas sagatavošana, sola sintēze, pārklājuma uzklāšana un apdedzināšana.	4	6	0	0
2.laboratorijas darbs. Sola-gela 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.seminārs. Studentu patstāvīgā darba "Sola-gela pārklājumi, elektroforēze, termoforēze, nogulsnešana, hibridās metodes, hidrofobo un hidrofilo pārklājumu ieguve" un prezentāciju izskatīšana.	2	3	0	0
3.testi. Sola-gela pārklājumi: fizika, filmu veidošanās: iemērķšanas-izvilšanas, rotācijas pārklājumi. Elektroforēze. Termoforēze. Hidrofobo un hidrofilo pārklājumu ieguve.	2	3	0	0
Pārklājumu apstrādes metodes pēc to uzklāšanas. Kodināšanas metodes.	2	3	0	0
Pārklājuma un materiālu īpašības. Plāno kārtiņu un pārklājumu izmantošanas jomas.	4	6	0	0
4.seminārs. Studentu pastāvīgā darba "Pārklājumu apstrādes metodes pēc to uzklāšanas, kodināšanas metodes, pārklājuma un materiālu īpašības, pārklājumu izmantošana" un prezentācijas izskatīšana.	2	3	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot dažādo pārklājumu sintēzes pamatus, pārzina nepieciešamo aprīkojumu, zina materiālu struktūras un galvenās fizikāli ķīmiskās īpašības un iespējamo pielietojumu.	Pārbaudes veids: 3 testi. Kritēriji: spēj izvēlēties noteikta pārklājuma sintēzes metodi atkarībā no tā pielietojuma un pamatot izvēlētas sintēzes metodes priekšrocības, iegūto pārklājumu struktūru, galvenās īpašības un izmantošanas jomas.
Spēj analizēt pārklājumu sintēzes metodei veltīto jaunāko zinātnisko publikāciju rezultātus, sagatavojot semināra darbu.	Pārbaudes veids: semināru darbi - patstāvīgais darbs. Kritēriji: spēj apkopot 3-5 pēdējo 5 gadu publikācijas pieejamo informāciju par noteiktu tēmu vienotā izklāstā, izvērtēt konkrētās metodes priekšrocības un trūkumus.
Pārzina sola-gela pārklājumu sintēzi.	Pārbaudes veids: laboratorijas darbi. Kritēriji: prot efektīvi izmantot laboratorijas aprīkojumu. Spēj apkopot laboratorijas darba rezultātus secinājumu veidā.
Zina un izprot dažādu pārklājumu sintēzes pamatus, pārzina nepieciešamo aprīkojumu, materiālu struktūras un galvenās fizikāli ķīmiskās īpašības un iespējamās pielietojumus.	Pārbaudes veids: eksāmens. Kritēriji: pārzina pārklājumu sintēzes metodes, spēj izvēlēties noteikta pārklājuma sintēzes metodi atkarībā no tā pielietojuma un pamatot izvēlētas sintēzes metodes priekšrocības un pielietojumu.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Testi	30
Praktiskais darbs semināros	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	40.0	8.0	16.0		*			*	