

RTU studiju kurss "Cietvielu fizika un ķīmija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DA0294
Nosaukums	Cietvielu fizika un ķīmija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Inna Juhņeviča - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Gundars Mežinskis - Habilitētais doktors, Profesors Līga Orlova - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kurss rada padziļinātu izpratni par cietvielu veidošanas principiem un kontroles iespējām, kristālisko struktūru simetriju, kristalogrāfijas un kristālķīmijas pamatjēdzieniem, sakarībām starp cietvielu struktūru un fizikālajām īpašībām, defektiem un reaģētspēju. Studenti iegūst zināšanas par cietvielu elektronu struktūru, kā arī metālu, dielektriķu un pusvadītāju zonu struktūru. Mācību darbs ir orientēts uz tādu zināšanu iegūvi, kas studējošajam ļautu brīvi orientēties un izvēlēties atbilstošus materiālus noteikta uzdevuma pildīšanai.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veicināt izpratni par cietvielu jautājumiem. Studiju kursa uzdevumi ir: 1) sniegt teorētiskās un praktiskās zināšanas par cietu vielu struktūru un īpašībām atkarībā no ķīmiskās saites veida, kristāliskā režģa defektiem un vielas elektronu uzbūves; 2) pilnveidot zināšanas par cietvielu fizikas un ķīmijas teorētiskajiem jautājumiem saistībā ar praktiskiem uzdevumiem un risinājumiem; 3) attīstīt kritisko domāšanu materiālu analīzei - novērtēt, salīdzināt un pielietot jaunākās iegūšanas tendences cietvielu attīstībā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas literatūras studijas un sagatavošanās testiem par atsevišķām cietvielu fizikas un ķīmijas tēmām. Zinātnisko rakstu analīze par jaunākajām tendencēm cietvielu fizikā un ķīmijā. Mājasdarba sagatavošana, kas ietver dažāda veida materiālu analīzi: vielu struktūras ietekmi uz šo vielu elektriskajām, termiskajām, optiskajām, magnētiskajām un mehāniskajām īpašībām, ieteikumi īpašību modificēšanai.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Švinka, Ruta. Cietvielu fizika un ķīmija: mācību līdzeklis ķīmijas tehnoloģijas maģistratūras progr. stud. / R. Švinka; Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fak. Silikātu materiālu inst. Rīga: Silikātu materiālu institūts, 2004. 123 lpp.: il., tab. 2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Fundamentals of materials science and engineering: an integrated approach / 6th ed. Hoboken (N.J.): Wiley, 2021. Papildu/Additional: 1. Shackelford, James F. Introduction to materials science for engineers / James F. Shackelford. 8th edition, global edition. Boston: Pearson, 2016. 617, [61] lpp.: il.; 26 cm. ISBN 9780273793403.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Bakalaura līmeņa zināšanas neorganiskajā ķīmijā un fizikā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Cietvielu struktūra. Kristālu simetrija, ķīmiskā saite cietās vielās.	2	2	0	0
Kristāliskā režģa defekti. Punktveida defekti. Dislokācijas un virsmas defekti, defektu mijiedarbība.	4	2	0	0
Cietu vielu sintēzes metodes, fāžu pārvērtības.	4	2	0	0
Struktūras veidi silikātos un alumosilikātos. Politipizms.	2	2	0	0
Dažādu faktoru ietekme uz cietu vielu struktūru.	2	2	0	0
Cietfāžu reakcijas, cietie šķīdumi. Izomorfisms. Difūzija un Fika likumi.	4	2	0	0
Amorfās cietvielas, kvazikristāli.	3	2	0	0
Mājas darbs par amorfo vielu sintēzes metodēm, priekšrocības un trūkumi.	0	6	0	0
Cietu ķermeņu elektronu struktūra.	2	2	0	0
Tests.	2	6	0	0
Pusvadītāji, to elektronu struktūra un īpašības.	2	2	0	0
Mājas darbs par cietvielu pētīšanas metožu veidiem un to atšķirībām.	0	6	0	0
Polikristāliska keramika. Segnetoelektriķi.	2	2	0	0
Cietu vielu elektriskās īpašības. Vadītāji un supravadītāji. Cietie elektrolīti.	2	2	0	0
Cietu vielu termiskās īpašības. Siltuma ietilpība. Siltuma vadāmība.	2	2	0	0
Cietu vielu optiskās īpašības.	2	2	0	0

Termiskās izplešanās atkarība no temperatūras, materiāla sastāva un struktūras.	2	2	0	0
Cietu vielu mehāniskās īpašības.	2	2	0	0
Cietu vielu magnētiskās īpašības.	2	2	0	0
Tests.	2	6	0	0
Defektu līdzsvara stāvoklis divkomponentu sistēmās.	1	2	0	0
Elektronu un tukšumu statistikas principi.	2	2	0	0
Laboratorijas darbs. Cietfāžu reakcijas rezultātā stikla keramikas iegūšana un termisko īpašību noteikšana.	4	3	0	0
Laboratorijas darbs. Piemaisījumu analīze silīcija dioksīdā izmantojot FTIR spektrometriju.	4	3	0	0
Laboratorijas darbs. Elektrisko īpašību pētījumi nanopārklājumos.	4	3	0	0
Laboratorijas darbs. Nanopulveru virsmas modifikācija, izmantojot termisko apstrādi un piemaisījumus.	4	3	0	0
Mājasdarbs. Cietfāžu reakcija nanoprodukta iegūšanā, brīvās enerģijas samazināšanas iespējas.	2	24	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina dažādu faktoru ietekmi uz cietvielu sintēzi un struktūru. Pārzina cietvielu fizikālās īpašības.	Pārbaudes forma: tests 1. Kritēriji: students izskaidro dažādu defektu ietekmi uz cietvielu īpašībām un analizē dažādu izejmateriālu, metožu un iekārtu pielietojumu.
Spēj patstāvīgi izmanto zināšanas un spēj formulēt jauna cietvielu produkta sastāvu un pielietojumu.	Pārbaudes forma: mājasdarbs. Kritēriji: students pamato un izskaidro izvēlētas izejvielas un piedevas cietvielas sintēzei.
Spēj kritiski novērtēt cietvielu vispārīgās īpašības un konkrēto materiālu noderību konkrētiem mērķiem.	Pārbaudes forma: tests 2. Kritēriji: students orientējas dažādās ar cietvielu fiziku un ķīmiju saistītās likumsakarībās, tās izskaidro, balstoties uz zinātnisko literatūru, spēj izskaidrot un pamatot cietvielas izvēli.
Orientējas cietvielu iegūšanas un uzlabošanas metodēs un to reaģētspējā.	Pārbaudes forma: laboratorijas darbi. Kritēriji: students izprot un spēj izskaidrot dažādu fizikāli ķīmisko faktoru ietekmi uz izejvielu reaģētspēju un to tālāko ietekmi uz gatavā produkta īpašībām.
Prot prognozēt doto struktūru pielietojamību, spēj modelēt cietvielu struktūru pielietojumam silikātu ķīmijā un tehnoloģijā.	Pārbaudes forma: eksāmens. Kritēriji: students sniedz reakciju piemērus un atrisina uzdevumus par attiecīgo cietvielu iegūšanu, reakcijām un pielietojumu.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Dalība nodarbībās	10
Tests 1	10
Tests 2	10
Mājasdarbs	20
Laboratorijas darbi	10
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	48.0	0.0	16.0		*	