

## RTU studiju kurss "Silikātu ķīmija un fizikālā ķīmija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DA0310
Nosaukums	Silikātu ķīmija un fizikālā 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 dažādu silikātu sistēmu stāvokļa diagrammu izpēti, silikātu īpašību izpēti dažādos agregātstāvokļos. Studenti iegūst zināšanas par svarīgākajiem procesiem, kas notiek silikātu un citu ugunsizturīgu materiālu sintēzes laikā, it īpaši par šo procesu mehānismiem, kinētiku un uz to ietekmējošiem faktoriem. Studenti iegūst zināšanas par cietfāžu reakcijām, fāžu līdzsvara stāvokli un to nozīmi silikātu tehnoloģijā. Mācību darbs ir orientēts uz tādu zināšanu iegūvi, kas studējošajam ļautu brīvi orientēties un pareizi izvēlēties atbilstošus materiālus noteikta uzdevuma pildīšanai.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir īstenot iegūtās teorētiskās zināšanas par jaunākajiem zinātniskajiem atklājumiem silikātu fizikālās ķīmijas jomā. Sniegt konkrētās zināšanas par termodinamikas likumiem un to pielietojumu ķīmiskajos procesos. Studiju kursa uzdevumi ir: 1) ļaut studentam izprast silikātu savienojumu uzbūvi; 2) veidot priekšstatu par sistēmas stāvokļa diagrammu veidošanas un to analīzes principiem; 3) attīstīt spēju analizēt procesus, kas norit materiālu sintēzes laikā; 4) veidot izpratni par fizikālās ķīmijas nozīmi ķīmiskajos un tehnoloģiskajos procesos.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Darbs ar mācību literatūru. Zinātnisko rakstu analīze par ugunsizturīgo materiālu sintēzes apstākļiem un kinētiskajiem procesiem. Mājasdarbi par produktu sastāva projektēšanu un analīzi. Kursa darbs par silikātu ugunsizturīga produkta izstrādi balstoties uz mācību un zinātniskās literatūras datiem.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Šperberga, Ingunda. Silikātu un grūti kūstošu nemetālisku materiālu fizikālā ķīmija / I. Šperberga, U. Sedmalis, G. Sedmale; Rīgas Tehniskā universitāte. Silikātu materiālu institūts. Rīga: RTU Izdevniecība, 2010. 169 lpp.: il.; 21 cm. ISBN 9789984325699 2. Čornaja, Svetlana, Fizikālā ķīmija: elektroķīmija, kinētika: lekciju konspekts / Svetlana Čornaja; Rīgas Tehniskā universitāte. Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte. Rīga: RTU Izdevniecība, 2008. 134 lpp.: il.; 25 cm. ISBN 9789984322070. 3. European journal of glass science and technology. Pt. B, Physics and chemistry of glasses/ Deutsche Glastechnische Gesellschaft (DGG) and Society of Glass Technology (SGT). Vol.47, no.1 (Febr. 2006)- Sheffield: Society of Glass Technology, 2006- ISSN 0031-9090. Papildu/Additional: 4. Ashby, Michael F. Engineering materials 1: an introduction to properties, applications and design / David R.H. Jones, Michael F. Ashby. 5th ed. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann, 2019. 5. Ashby, Michael F. Engineering materials 2: an introduction to microstructures, processing and design / Michael F. Ashby, David R.H. Jones. 4th ed. Amsterdam [etc.]: Elsevier: Butterworth-Heinemann, 2013. 6. Jacobs, James A., Engineering materials technology: structures, processing, properties, and selection / James A. Jacobs, Thomas F. Kilduff. 5th ed. Upper Saddle River (N.J.); Columbus (O.) : Pearson Prentice Hall, c2005. xx, 886 lpp., [4] lp. il.: il. ISBN 0130481858.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Bakalaura līmeņa zināšanas fizikālajā ķīmijā.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads silikātu ķīmijā un fizikālā ķīmijā. Kristāliskā stāvokļa īpatnības. Koordinācijas skaitļi un koordinācijas daudzskaldņi.	3	2	0	0
Silīcijs un tā nesilikātu savienojumi. Silikātu struktūras klasifikācija un atsevišķu struktūras tipu raksturojums.	2	2	0	0
Ķīmiskā saite silikātos. Silikātu formulu attēlošanas veidi.	2	2	0	0
Vienkāršu un sarežģītu metālu oksīdu struktūras. Izomorfisms, polimorfisms.	2	2	0	0
Pirmā un otrā tipā fāzu pārejas. Enantiotropās un monotropas polimorfās pārvērtības.	2	2	0	0
Polimorfo pārvērtību ātrumu un secību ietekmējošie faktori.	2	2	0	0
Silikātu kausējuma uzbūve, neorganisko vielu uzbūve stiklveida stāvoklī. Stikla kristāliskie materiāli.	2	2	0	0

Ideālie un reālie kristāli. Kristāliskā režģa defekti, cietie šķīdumi. Šotki un Frenkeļa defekti, dislikācijas.	3	2	0	0
Tests.	2	6	0	0
Koloidālo sistēmu raksturojums un ieguve. Nanotehnoloģija.	2	2	0	0
Reakciju mehānisms un secība cietfāžu sistēmās.	4	2	0	0
Saķepšanas procesi, rekristalizācija, kušana un kristalizācija.	3	2	0	0
Tests.	2	6	0	0
Fāžu līdzsvara mācības galvenie jēdzieni. Vienkomponentu sistēmas. Vienkomponentu sistēma SiO <sub>2</sub> .	2	2	0	0
Vienkomponentu sistēmas ZrO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MgO, TiO <sub>2</sub> .	2	2	0	0
Divkomponentu sistēmas.	3	2	0	0
Trīskomponentu sistēmas.	3	2	0	0
Sviras likums un tā piemērošana kvantitatīviem aprēķiniem.	2	2	0	0
Laboratorijas darbs. Cietfāžu reakciju mehānisma noteikšana.	4	3	0	0
Mājasdarbs par div- vai trīskomponentu stāvokļa diagrammām, produktu sastāva projektēšana un analīze.	0	6	0	0
Silikātu termodinamika. Termodinamikas likumi.	3	2	0	0
Laboratorijas darbs. Malšanas procesa ietekme uz kristālisko daļiņu izmēriem un morfoloģiju.	4	3	0	0
Laboratorijas darbs. Amorfā un kristalizētā materiāla FTIR un XRD pētījumu salīdzināšana.	4	3	0	0
Laboratorijas darbs. Kausējuma kristalizācijas ceļa noteikšana silikātu sistēmās, sviras likuma izmantošana.	4	3	0	0
Kursa darbs, tā prezentācija.	2	20	0	0
Mājasdarbs. Novirze no līdzsvara stāvokļa.	0	6	0	0
Mājasdarbs. Māls-ūdens koloidāla sistēma.	0	6	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot materiālu struktūras un īpašību kopsakarības.	Pārbaudes forma: tests 1. Kritēriji: students izprot materiālu uzbūvi, struktūru un novirzes no ideāli sakārtota stāvokļa.
Prot izvērtēt fizikālo un ķīmisko procesu iespējamību, pielietojot termodinamikas likumsakarību zināšanas.	Pārbaudes forma: tests 2. Kritēriji: students saprot un prot paskaidrot dažādu fizikālo un ķīmisko faktoru ietekmi uz cietfāžu reakciju mehānismu un to ietekmi uz gatavā produkta īpašībām.
Prot patstāvīgi izmantot zināšanas un spēj piedāvāt racionālāko paņēmieni, atrisinot konkrētu problēmu ķīmiskā procesa jomā.	Pārbaudes forma: mājasdarbs. Kritēriji: students spēj izvēlēties un pamatot izejvielas un piedevas silikātu materiālu sintēzē.
Spēj analizēt dažādu progresīvu tehnoloģiju ietekmi uz materiāla īpašībām.	Pārbaudes forma: kursa darbs. Kritēriji: students pārzina, izprot un, pamatojoties uz zinātnisko un mācību literatūru, izskaidro ar fizikālo ķīmiju saistītās likumsakarības.
Prot izvērtēt produkta/izstrādājuma uzbūvi, īpašības, pielietojumu, sniegt alternatīvas problēmu risināšanas metodes.	Pārbaudes forma: laboratorijas darbi. Kritēriji: students pamato izejvielu izvēli produkta pagatavošanai un piedāvā alternatīvas izejvielas un tehnoloģijas.
Prot izvērtēt produkta/izstrādājuma uzbūvi, īpašības, pielietojumu, sniegt alternatīvas.	Pārbaudes forma: eksāmens. Kritēriji: students spēj iegūtās zināšanas pielietot teorētisku uzdevumu risināšanā.

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Dalība nodarbībās	5
Tests 1	10
Tests 2	10
Mājasdarbs	10
Kursa darbs	15
Laboratorijas darbi	15
Eksāmens	35
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

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