

## RTU studiju kurss "Polimēru fizika un ķīmija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DA0321
Nosaukums	Polimēru fizika un ķīmija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studējošais iegūst zināšanas par polimēru atsevišķās virknes īpašībām, kā arī par vairāku virkņu tilpuma mijiedarbību. Studiju kurss rada arī padziļinātu izpratni par makromolekulas konformācijām un konfigurācijām, makromolekulu kvantitatīvajiem raksturojumiem, relaksācijas procesiem makromolekulu sistēmās, polimēru amorfo un kristālisko stāvokli, polimēru analīzi un testēšanas metodēm. Mācību darbs ir orientēts uz zināšanu strukturēšanu studējošajam polimēru fizikālā ķīmijā, to sasaistot ar polimēru ķīmijas tehnoloģiju, polimēru materiālu pārstrādi un polimēru materiālu ekspluatācijas īpašībām, t.s. ar polimēru materiālu fizikālo īpašību pētīšanu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt padziļinātas zināšanas atsevišķo makromolekulu un makromolekulu kopu īpašībām. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt sekojošās iemaņas – spēt paskaidrot makromolekulārās virknes konfigurācijas un konformācijas jēdzienus, izprast polimēru fāzu un deformatīvos stāvokļos, un spēt formulēt savstarpējās likumsakarības, morfoloģiju; veidot kompetenci polimēru struktūras un īpašību analīzes un testēšanas metodēs.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām, un individuālā uzdevuma prezentācijas sagatavošana. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Mājas darba izpilde. Patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu vēltītu polimēru materiāliem, analizējot jaunāko literatūru polimēru zinātnē.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: Kalniņš, Mārtiņš, Lielmolekulārie savienojumi : mācību līdzeklis LPSR augstskolu ķīmijas, celtniecības, tekstilrūpniecības, bioloģijas, inženierekonomikas un tirdzniecības specialitāšu studentiem /M. Kalniņš, Ē. Neimanis, V. Kaļķis. Rīga : Zvaigzne, 1981., 339 lpp. Kalniņš, Mārtiņš, Polimēru fizikālā ķīmija : mācību līdzeklis LPSR augstskolu inženiertehnisko specialitātes studentiem /M. Kalniņš. Rīga : Zvaigzne, 1988., 241, Papildu/Additional: Eisele, Ulrich. Introduction to polymer physics / Ulrich Eisele. Berlin [etc.] : Springer-Verlag, 1990., IX, 176 p. Robert O. Ebewele. Polymer science and technology CRC Press, 2000. A. Yu. Grosberg, A.R. Khokhlov. . Statistical Physics of Macromolecules American Institute of Physics, 1994. 350 p. R. S. Stein, J. Powers. Topics in Polymer Physics Imperial College Press, 2006. 432 p. Wenbing Hu. Polymer Physics: A Molecular Approach Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2017
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas polimēru ķīmijā un tehnoloģijā bakalaura līmenī.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Polimēru virknes lokanība. Polimēru statistiskās fizikas pamati.	8	12	0	0
Polimēru kamols. Polimēru virknes superelastība. Polimēru virknes tilpuma mijiedarbība. Virknes kustīgums šķīdumā.	4	6	0	0
Polimēru sistēmu viskozitāte. Atšķaidītie un koncentrētie polimēru šķīdumi. Polimēru kausējums. Flori-Haginsa teorija. Polimēru maisījumi. Bloka kopolimēri.	4	6	0	0
Polimēru kvantitatīvs raksturojums. Molekulmasa. Noteikšanas metodes. Makromolekulu konfigurācijas. Makromolekulas konformācijas.	4	6	0	0
Makromolekulu sistēmas. Vielas īpatnējais tilpums. Polimēru īpatnējais tilpums. Mērogošanas koncepcija.	4	6	0	0
Relaksācijas procesi makromolekulu sistēmās. Makromolekulu lokanība un kustīgums šķīdumā. Molekulāri kinētiskās īpašības. Gaismas izkliede.	4	6	0	0
Polimēru mehāniskās pārbaudes un to nozīme. Viskoelastība. Sudrābplaisais.	4	6	0	0
Amorfa polimēra deformatīvie stāvokļi. Superelastīgais stāvoklis.	4	6	0	0
Stiklveida stāvoklis. Polimēru viskozi-tekošais stāvoklis. Makromolekulu kustīgums kausējumā. Polimēru kristāliskais stāvoklis.	4	6	0	0
Polimēru monokristāli. Sferulīti. Kristāliskā struktūra.	4	6	0	0
Polimēru morfoloģija - nano-, mikro-, un nanostruktūra.	4	6	0	0

Laboratorijas darbs. Polimēru šķidrumu reoloģija. Kausējuma indekss. Rotācijas un kapilārā reometrija.	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. Polimēru fāzu stāvokļi. Fāzu pārejās temperatūru noteikšana. DSC. TGA. DMA. TMA. DS.	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. Kristāliskās struktūras novērtēšana. DSC. OM. WAXS.	8	12	0	0
Laboratorijas darbs. Stiprības deformatīvās īpašības. Stiepe. Liece. Triecienizturība. Difūzijas īpašības. Sorbcija. Caurleidība.	8	12	0	0
Semināri. Individuālo darbu un uzdevumu prezentēšana. Praktiskie darbi.	16	24	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>96</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

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

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot polimēru fizikālās ķīmijas apskatītas nodaļas – makromolekulāro virkni, kamolu, polimēru šķidrumu, virknes superelastību, makromolekulāro sistēmu, relaksācijas procesus, amorfū un kristālisko struktūru un deformatīvos stāvokļus.	Pārbaudes forma: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: students spēj aprakstīt polimēru virknes un polimēru mikrostruktūras morfoloģiju.
Spēj detalizēti aprakstīt polimēru struktūru un morfoloģiju – atsevišķo makromolekulāro virkni, virkņu kopu, makromolekulāro domēnu, monokristālu, kristālitus un sferulītus.	Pārbaudes forma: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: students spēj patstāvīgi analizēt polimēru virkņu struktūru.
Pārzina polimēru struktūras un īpašību testēšanas metodes.	Pārbaudes forma: laboratorijas darbs, kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: students spēj patstāvīgi analizēt polimēru struktūru, spēj izdarīt secinājumus.
Spēj kvalitatīvi un kvantitatīvi aprakstīt polimēru fāzu un deformatīvos stāvokļus.	Pārbaudes forma: laboratorijas darbs, ieskaite, mājas darbs. Kritēriji: students spēj patstāvīgi aprakstīt polimēru fāzu struktūru un deformācijas veidus.

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

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Kontroldarbi, mājas darbs	20
Laboratorijas darbi	30
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	48.0	16.0	32.0		*			*	