

## RTU studiju kurss "Polimēru materiālu tehnoloģija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DA0336
Nosaukums	Polimēru materiālu tehnoloģija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Anda Gromova - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studējošais iegūst padziļinātas zināšanas par polimēru sintēzes metodēm, to raksturojumu. Studiju kurss rada padziļinātu izpratni par polimerizācijas un polikondensācijas procesiem, reakciju kinētiku, izmantoto iniciatoru, katalizatoru un sintēzes tehnoloģiskajiem risinājumiem un rūpniecisko ražošanu. Studiju kursā studējošais iemācās arī izprast likumsakarības starp dažādu polimēru sintēzi, makromolekulāro struktūru, polimēru īpašībām, un reciklēšanas aspektiem sekojošajiem polimēru materiāliem: termoplastiem, reaktoplastiem, elastomēriem, kompozītiem, maisījumiem, t.s. poliolefiem, hlora saturošajiem, fluora saturošajiem, silīciju saturošajiem, fenolu-aldehīdu, amīnu-aldehīdu, epoksīdu un celulozes polimēriem, kā arī par polistirola, polivinilacetāta, polivinilspirta, polivinilacetāta, poliformaldehīda, polivinilētera, poliakrilātu, poliakrilnitrilu, poliamīdu, poliimīdu, poliuretānu, poliurīnvielu, poliesteru polimēriem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Kursa mērķis ir attīstīt padziļinātas zināšanas par polimēru iegūšanas metodēm, notiekošo ķīmisko reakciju mehānismiem un kinētiku. Kursa uzdevumi ir attīstīt sekojošās iemaņas – spēt novērtēt polimēru uzbūvi raksturojošos parametrus, kā arī aprakstīt polimēru ķīmisko struktūru, īpašības un iegūšanu; veidot kompetenci patstāvīgi veikt eksperimentus laboratorijā, veikt rezultātu analīzi, izskaidrot, apkopot datus un izdarīt secinājumus.
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 veļītu polimēru materiāliem, analizējot jaunāko literatūras.
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. Robert O. Ebewele. Polymer science and technology. CRC Press, 2000. Charles E. Carraher Jr. . Carraher's Polymer Chemistry CRC Press, 2018. Papildu/Additional: Kalniņš, Mārtiņš, Polimēru fizikālā ķīmija : mācību līdzeklis LPSR augstskolu inženiertehnisko specialitātes studentiem /M. Kalniņš. Rīga : Zvaigzne, 1988., 241 Sebastian Koltzenburg, Michael Maskos, Oskar Nuyken. Polymer Chemistry Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2017. Joel R. Fried. Polymer Science and Technology. Prentice Hall, 2014. Rudin, Alfred. The elements of polymer science and engineering / Alfred Rudin, Phillip Choi. San Diego : Academic Press, an imprint of Elsevier, c2013., xx, 563 lpp.. Tadmor, Zehev,. Principles of polymer processing / Zehev Tadmor, Costas G. Gogos. Hoboken : Wiley Interscience, c2006., xvi, 961 lpp. Catalysis in polymer synthesis / Edwin J. Vandenberg, editor, Joseph C. Salamone, editor. Washington, DC : American Chemical Society, 1992., xii, 291 lpp. Concise encyclopedia of polymer science and engineering / Jacqueline I. Kroschwitz, executive ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, [1990]., xxix, 1341 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas polimēru ķīmijā un tehnoloģijā bakalaura līmenī.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Polimēru makromolekulu konfigurācija un struktūra. Polimēru reciklēšana un ilgtspēja. Polimēru morfoloģija un īpašības. Polimēru maisījumi un kompozīti.	4	6	0	0
Polimēru iegūšana ar polimerizācijas metodi. Brīvo radikāļu, jonu, koordinācijas polimerizācija. RAFT. ATRP. Reakciju norise un stadijas.	4	6	0	0
Polimēru iegūšana ar polikondensācijas metodi. Reakciju norise un stadijas. Izejvielu funkcionalitāte. Polikondensācija ar /bez mazmolekulāra produkta.	4	6	0	0
Polimēranaloģiskās pārvērtības. Piemēri. Makromolekulārās reakcijas. Virkņu šķērsaistīšanās un šķelšanās reakcijas. Vispārīgs raksturojums un īpatnības.	4	6	0	0
Procesa katalizatori. Ciglera katalizatori. Fridela-Kraftsa katalizatori. Metalocēns. Kinētika. Procesa kontrole.	2	3	0	0

Polietilēns. Augstā spiediena process. Vidējā spiediena process. Zemā spiediena process. Polipropilēns. Polipropilēna kopolimēri. Poliizobutilēns. Polistirols. Stirola kopolimēri. Putupolistirols.	6	9	0	0
Polivinilhlorīds. Vinilplasts. Plastikāts. Perhlorvinils. Polivinilidenhlorīds. Politetrafluoretilēns. Politrifluoretilēns. Polivinilacetāts. Polivinilspirts. Polivinilacetāts. Poliformaldehīds.	6	9	0	0
Polimetilmetakrilāts. Akrilskābes polimēri un kopolimēri. Poliakrilnitrils. Poliakrilamīds. Fenolu-aldehīdu sveķi. Fenolplasti. Amīnu-aldehīdu sveķi. Aminoplasti.	6	9	0	0
Poliamīdi. Poliimīdi. Poliuretāni. Poliurīnvielas. Poliesteri. Poliēteri. Polilīfālāti. Polietilēntereftalāts. Polikarbonāts.	6	9	0	0
Nepiesātinātie poliesteri. Epoksīdi. Celulozes polimēri. Silīcija organiskie polimēri. Polisulfīdi. Polisulfoni. Aramīdi. PEEK. Elektrovadītie polimēri. Citi speciālās nozīmes polimēri.	6	9	0	0
Laboratorijas darbs. Polimēru identifikācija. Polimerizācijas reakcijas. Polikondensācijas reakcijas. Polimēranoloģiskās pārvērtības.	16	24	0	0
Laboratorijas darbs. Polimēru testēšana, analīze un pētīšana. Polimēru ķīmijas tehnoloģijas: ekstrūzija, spiedliešana, valcēšana, kalandrēšana, presēšana, drukāšana.	16	24	0	0
Seminārs. Individuālo darbu un uzdevumu prezentēšana.	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
Students pārzina dažādu polimēru sintēzi un polimēru ķīmijas tehnoloģiju.	Pārbaudes forma: laboratorijas darbs. Kritēriji: Students spēj iegūt un tehnoloģiski pārstrādāt polimērus.
Students pārzina sekojošās polimēru rūpnieciskās pārstrādes tehnoloģijas – ekstrūziju, spiedliešanu, formēšanu, presēšanu un drukāšanu. Students spēj detalizēti aprakstīt un salīdzināt dažādu polimēru tehnoloģiju.	Pārbaudes forma: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: Students spēj aprakstīt polimēru tehnoloģiju.
Students prot patstāvīgi izvēlēties polimēru iegūšanas un pārstrādes metodes jaunu polimēru produktu iegūšanā, kā arī izprot likumsakarības starp polimēra makromolekulāro virkņu struktūru, polimēru iegūšanas metodi, polimēra ķīmiskajām īpašībām un tehnoloģisko pārstrādi.	Pārbaudes veids: individuālā uzdevuma prezentācija, eksāmens. Kritēriji: Students spēj detalizēti raksturot likumsakarības starp polimēra struktūru, īpašībām un pārstrādes tehnoloģiju.
Students ir kompetents polimēru materiālu pagatavošanā un pārstrādē.	Pārbaudes veids: individuālā uzdevuma prezentācija, eksāmens. Kritēriji: Students spēj detalizēti aprakstīt polimēru materiālu pārstrādes tehnoloģiju.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi	25
Eksāmens	50
Mājas darbi, uzdevumi	25
<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		*				