

RTU studiju kurss "Polimēru ķīmija un tehnoloģija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|--|
| Kods | KPI724 |
| Nosaukums | Polimēru ķīmija un 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, 6.0 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 līkumsakarības 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, poliakrilonitrilu, 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 sekojošas 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 lekcijas un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Mājas darba izpilde. Patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu veļtū polimēru materiāliem, analizējot jaunāko literatūras. |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. 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. : il. Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst 2. Kalniņš, Mārtiņš. Polimēru fizikālā ķīmija : mācību līdzeklis LPSR augstskolu inženiertehnisko specialitātes studentiem /M. Kalniņš. Rīga : Zvaigzne, 1988., 241, [1] lpp. : il., tab. Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst 3. Robert O. Ebewele. Polymer science and technology. CRC Press, 2000.Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst Labot Papildu/Additional: 1. Charles E. Carraher Jr. . Carraher's Polymer Chemistry CRC Press, 2018Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst Labot 2. Sebastian Koltzenburg, Michael Maskos, Oskar Nuyken. Polymer Chemistry Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2017Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst Labot 3. Joel R. Fried. Polymer Science and Technology. Prentice Hall, 2014Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst Labot 4. 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. : il., tab. ; 24 cm. Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst 5. Tadmor, Zehev. Principles of polymer processing / Zehev Tadmor, Costas G. Gogos. Hoboken : Wiley Interscience, c2006., xvi, 961 lpp. : il. Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst 6. Catalysis in polymer synthesis / Edwin J. Vandenberg, editor, Joseph C. Salamone, editor. Washington, DC : American Chemical Society, 1992., xii, 291 lpp. : il., tab., diagr. Pārvietot augstāk Pārvietot zemāk Dzēst 7. Concise encyclopedia of polymer science and engineering / Jacqueline I. Kroschwitz, executive ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, [1990]., xxix, 1341 lpp. : il. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Pamatzināšanas polimēru ķīmijā un tehnoloģijā bakalaura līmenī. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas | | Nepilna laika neklātienēs 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. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Polimēru iegūšana ar polimerizācijas metodi. Brīvo radikāļu, jonu, koordinācijas polimerizācija. RAFT. ATRP. Reakciju norise un stadijas. | 2 | 3 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|-----------|-----------|----------|----------|
| Polimēru iegūšana ar polikondensācijas metodi. Reakciju norise un stadijas. Izejvielu funkcionalitāte. Polikondensācija ar /bez mazmolekulāra produkta. | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Polimēranaloģiskās pārvērtības. Piemēri. Makromolekulārās reakcijas. Virkņu šķērsošanās un šķelšanās reakcijas. Vispārīgs raksturojums un īpatnības. | 2 | 3 | 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. Akriļskābes polimēri un kopolimēri. Poliakrilonitrils. Poliakrilamīds. Fenolu-aldehīdu sveķi. Fenolplasti. Amīnu-aldehīdu sveķi. Aminoplasti. | 6 | 9 | 0 | 0 |
| Poliamīdi. Poliimīdi. Poliuretāni. Poliurīnvielas. Poliesteri. Poliēteri. Polifitalāti. Polietilēntereftalāts. Polikarbonāts. | 6 | 9 | 0 | 0 |
| Nepiesātinātie poliesteri. Epoksīdi. Celulozes polimēri. Silīcija organiskie polimēri. Polisulfīdi. Polisulfoni. Aramīdi. PEEK. Elektrovadošie polimēri. Citi speciālās nozīmes polimēri. | 6 | 9 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Polimēru identifikācija. Polimerizācijas reakcijas. Polikondensācijas reakcijas. Polimēranaloģiskās pārvērtības. | 8 | 12 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Polimēru testēšana, analīze un pētīšana. Polimēru ķīmijas tehnoloģijas: ekstrūzija, spiedliešana, valcēšana, kalandrēšana, presēšana, drukāšana. | 8 | 12 | 0 | 0 |
| Seminārs. Individuālo darbu un uzdevumu prezentēšana. | 8 | 12 | 0 | 0 |
| Kopā: | 64 | 96 | 0 | 0 |

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: mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: Students spēj aprakstīt polimēru tehnoloģiju. |
| Students prot patstāvīgi izvēlēties polimēru iegūšanas un pārstrādes metodes jauno polimēru produktu iegūšanā. | Pārbaudes veids: uzdevumi, eksāmens. Kritēriji: Students spēj detalizēti raksturot likumsakarības starp polimēra struktūru un pārstrādes tehnoloģiju. |
| Students izprot likumsakarības starp polimēra makromolekulāro virkņu struktūru, polimēru iegūšanas metodi, polimēra ķīmiskajām īpašībām un tehnoloģisko pārstrādi. | Pārbaudes veids: uzdevumi. Kritēriji: Students spēj detalizēti raksturot likumsakarības starp polimēra īpašībām un pārstrādes tehnoloģiju. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|-----------------------|-----------------------|
| Laboratorijas darbi | 25 |
| Eksāmens | 50 |
| Mājas darbi, uzdevumi | 25 |
| 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 | 3.0 | 0.0 | 1.0 | | * | | | | |