

RTU studiju kurss "Polimēru materiālu pētīšanas metodes"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA0003
Nosaukums	Polimēru materiālu pētīšanas metodes
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors (tenūra)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 12.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studējošais iegūst padziļinātas zināšanas par polimēru materiālu identifikāciju, analīzi un testēšanu, kā arī par datu apstrādi un izvērtēšanu. Studējošais iemācās izvēlēties pareizās analīzes metodes homopolimēriem, kopolimēriem, polimēru maisījumiem, termoplastiskajiem un termoreaktīvajiem polimēru kompozītiem un nanokompozītiem. Analizējot un testējot polimēru materiālu dažādos deformatīvos stāvokļos, agregātstāvokļos un arī plašā temperatūras diapazonā studējošais iemācās kritiski izvērtēt iegūto eksperimentālo informāciju, analizēt eksperimentālos datus un izvīzīt pieņēmumus par polimēru materiāla struktūru.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt padziļinātas teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas par galvenajām materiālu identifikācijas un analīzes metodēm. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt iemaņas patstāvīgi veikt polimēru struktūras, virsmas, mehānisko, termisko, reoloģisko, difūzijas, u.c. īpašību analīzi, izvēlēties piemērotāko testēšanas metodi, novērtēt iegūto kvantitatīvo un kvalitatīvo informāciju, veikt datu matemātisko analīzi 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. Mājasdarba izpilde. Patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu vēltu polimēru materiāliem analizējot eksperimentālos datus un jaunāko zinātnisko literatūru.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Barbara H. Stuart. Polymer analysis. John Wiley & Sons, 2002. 279 p. 2. Michael Bolgar, Jack Hubball, Joseph Groeger, Susan Meronek.. Handbook for the Chemical Analysis of Plastic and Polymer Additives. CRC Press, 2015. Papildu/Additional 1. Richard A. Pethrick. Polymer Structure Characterisation: From Nano To Macro Organization. Royal Society of Chemistry, 2007. 345 p. 2. H.Zweifel, R.D.Maier, M.Schiller. . Plastics Additives Handbook. Hanser, 2009. 1222 p. 3. T.R.Crompton. Characterisation of Polymers. Smithers Rapra Technology, 2008. 492 p. 4. Barth, G., Mays, J.W. Modern methods of Polymer Characterization. Wiley, 1991. 561 p. 5. Campbell, D., White, J.R. Polymer Characterization. Physical Techniques. Chapman and Hall, 1991. 362 p. 6. Grellmann, W. Polymer Testing. Hanser, 2007. 680 p. 7. Sawyer, L.C., Grubb, D.N. Polymer Microscopy. Chapman and Hall, 1994. 303 p. 8. Samuels, R.J. Structured Polymer Propertie. The Identification, Interpretation and Application of Crystalline Plymer Structure. Wiley, 1974. 248 p. 9. Kalniņš, M. Polimēru fizikālā ķīmija, Rīga: Zvaigzne, 1988. 242 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Maģistra programmas līmenī

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Polimēru materiālu pētīšanas mērķi un uzdevumi. Sistēmas pieeja uzbūves noskaidrošanai dažādos līmeņos.	2	3	0	0
Uzbūves līmeņi. Parametri, kas atkarīgi no polimēra struktūras.	4	6	0	0
Sistēmas pieeja atsevišķo īpašību vai īpašību kopumu novērtēšanā. Īpašību grupas: ekspluatācijas īpašības, tehnoloģiskās.	4	6	0	0
Metožu izvērtējums pēc iegūstamās informācijas rakstura un ietilpības. "Tiešās" un "netiešās" metodes. Destruktīvās un nedestruktīvās.	4	6	0	0
Pētīšanas metožu noderīguma komplekss izvērtējums. Polimēru, kā pētīšanas objektu specifika.	2	3	0	0
Optiskās pētīšanas metodes: rentgena staru difrakcijas un izkliedes struktūras analīze, elektronu difrakcijas struktūras.	4	6	0	0
Optiskā mikroskopija un elektronu mikroskopija. TEM un SEM.	4	6	0	0
Infrasarkanā spektroskopija. Ultravioletās un redzamās gaismas spektroskopija. Mas - spektroskopija. XPS.	5	8	0	0
Termiskā analīze: diferenciālā skenējošā kalorimetrija (DSC). Dilatometrija. Termomehānika: DMA/TMA.	6	9	0	0

Molekulmasas un citu rādītāju noteikšanas metodes polimēru šķīdumos. Osmotiskā, gaismas izkliedes, viskozimetriskā, gala grupu metode.	4	6	0	0
Polimēru frakcionēšana pēc molekulmasas. Izgulsnēšanas un ekstrakcijas metodes. Eluācijas hromatogrāfija. Gel-caurlaidības hromatogrāfija.	4	6	0	0
Šķērssaistītu polimēru uzbriešanas pakāpes noteikšana. Mc aprēķini.	2	3	0	0
Polimēru caurlaidības un sorbcijas (desorbcijas) spējas novērtēšana. Polimēru virsmas enerģija novērtēšana.	4	6	0	0
Blīvuma mērījumi. Hidrostatiskās svēršanas metode. Blīvuma gradienta metode.	3	5	0	0
Reakciju uz mehānisko spriegumu iedarbību. Stiprības-deformācijas īpašību pētīšana: šļūde, sprieguma relaksācija, dinamo.	4	6	0	0
Īslaicīgās stiprības, ilgizturības un noguruma rādītāju noteikšana. Triecienizturības un mikrociētības noteikšana.	4	5	0	0
Polimēru kausējumu un šķīdumu viskozimetrija.	4	5	0	0
Metožu komplekss un pētījumu stratēģija makromolekulu konfigurācijas novērtēšanai.	6	8	0	0
Metožu komplekss un pētījumu stratēģija polimēru makromolekulu konformāciju un virsmolekulārās struktūras novērtēšanai.	6	7	0	0
Polimēru raksturīgo temperatūru noteikšana.	4	4	0	0
Seminārs un praktiskais darbs Nr. 1: „Termomehāniskās metodes apgūšana”.	10	20	0	0
Seminārs un praktiskais darbs Nr. 2: „Difūzijas metodes apgūšana”.	10	20	0	0
Seminārs un praktiskais darbs Nr. 3: „Caurleidības metodes apgūšana”.	10	20	0	0
Seminārs un praktiskais darbs Nr. 4: „Diferenciālās skenējošās kalorimetrijas metodes apgūšana”.	10	10	0	0
Seminārs un Praktiskais darbs Nr. 5: „Viskozimetrijas metodes apgūšana (rotācijas viskozimetrs konuss-plakne).	8	8	0	0
Kopā:	128	192	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina svarīgāko polimēru pētīšanas metožu klāstu, spēj definēt konkrēta metodes potences.	Pārbaudes veidi: mājasdarbi, eksāmens, individuālais darbs, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj raksturot un definēt testēšanas metodes.
Spēj apgūt atsevišķas pētnieciskās iekārtas un patstāvīgi veikt uz tām pētījumus.	Pārbaudes veidi: mājasdarbi, eksāmens, individuālais darbs, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj patstāvīgi veikt pētījumus.
Spēj kritiski izvērtēt atsevišķu metožu sniegto informāciju.	Pārbaudes veidi: mājasdarbi, eksāmens, individuālais darbs, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj analizēt datus.
Spēj patstāvīgi izstrādāt atsevišķu pētījumu stratēģiju, izvēloties vispiemērotāko pieejamo metožu kompleksu.	Individuālas pārrunas Sekmīgi nokārtots eksāmens.
Pārzina polimēru virkņu ķīmiskās struktūras, polimēru materiāla mikro- un makrostruktūras analīzes un polimēru materiāla īpašību testēšanas metodes.	Pārbaudes veidi: mājasdarbi, eksāmens, individuālais darbs, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj raksturot un definēt testēšanas metožu pielietojuma iespējas polimēru materiāliem, polimēru maisījumiem un polimēru kompozītiem.
Orientējas polimēru materiālu morfoloģiskās struktūras analīzē.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi, individuālais darbs. Kritēriji: spēj patstāvīgi pielietot iegūtas teorētiskās zināšanas un problēmu risināšanas prasmes, zina analīžu un testēšanas metožu pielietojumu.
Spēj patstāvīgi pielietot praktiskās zināšanas polimēru materiālu identificēšanā.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi. Kritēriji: zina polimēru materiālu identificēšanas metodes un prot veikt dažādu polimēru identificēšanu laboratorijā.
Orientējas polimēru materiālu termisko, mehānisko, caurlaidības un reoloģisko īpašību testēšanā.	Pārbaudes veidi: praktiskie darbi. Kritēriji: prot veikt dažādu polimēru analīzi laboratorijā.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	20
Laboratorijas darbi, praktiskie darbi	30
Mājasdarbi, individuālie darbi, semināri	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	12.0	80.0	48.0	0.0		*				