

RTU studiju kurss "Materiālu pētīšanas metodes"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	ĶPI771
Nosaukums	Materiālu pētīšanas metodes
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Sergejs Gaidukovs - Doktors, Profesors
Mācībspēks	Gundars Mežinskis - Habilitētais doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursa ietvaros studējošais iegūst padziļinātas zināšanas par materiālu identifikāciju, analīzi un testēšanu, kā arī par eksperimentālo datu apstrādi un izvērtēšanu. Studējošais iemācās izvēlēties pareizas analīzes metodes polimēru materiāliem, kompozītiem, metāliem, neorganiskajiem materiāliem un nanomateriāliem. Analizējot un testējot materiālu dažādos deformatīvos stāvokļos, agregātstāvokļos un arī plašā temperatūras diapazonā studējošais iemācās kritiski izvērtēt iegūto eksperimentālo informāciju, analizēt eksperimentālos datus un izvirzīt pieņēmumus par materiāla struktūru. Studējošais iemācās par pētīšanas metožu priekšrocībām un trūkumiem, iekārtu kalibrēšanu, paraugu sagatavošanu pētījumiem, analīžu rezultātu interpretāciju.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir veidot padziļinātas teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas par galvenajām materiālu identifikācijas un analīzes metodēm. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt sekojošās iemaņas – prast patstāvīgi veikt materiālu struktūras, virsmas, mehānisko, termisko, teoloģisko, caurlaidību, u.c. īpašību analīzi; spēt 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 un zinātniskās literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām. Sagatavošanās laboratorijas darbiem izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un noformēšana. Patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu velītu kādai problēmai, analizējot jaunāko literatūru.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Barbara H. Stuart. Polymer analysis. John Wiley & Sons, 2002. 279 p. 2. H. Zweifel, R. D. Maier, M. Schiller. Plastics Additives Handbook. Hanser, 2009. 1222 p. 3. Richard A. Pethrick. Polymer Structure Characterisation: From Nano To Macro Organization. Royal Society of Chemistry, 2007. 345 p. 4. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch Principles of Instrumental Analysis Cengage Learning. 2016. 5. Surender Kumar Sharma Handbook of Materials Characterization: Springer International Publishing: 2018. 6. Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith. Springer Handbook of Materials Measurement Methods Springer Science + Business Media Inc. 2006. 7. R. E. Dinnebier, S. J. L. Billinge. Powder Diffraction Theory and Practice SC Publishing. The Royal Society of Chemistry. 2008. 8. B. Fultz, J. M. Howe. Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials Graduate Texts in Physics Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013. 9. J. I. Goldstein. Scanning electron microscopy and X-ray analysis Third edition Springer Science + Business Media Inc. 2003. 10. K. Nakamoto. Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds Part A: Theory and applications in inorganic chemistry (6th ed.) New York: Wiley, 2009. Papildu/Additional: 1. T. R. Crompton. Characterisation of Polymers. Smithers Rapra Technology, 2008. 492 p. 2. Michael Bolgar, Jack Hubball, Joseph Groeger, Susan Meronek. Handbook for the Chemical Analysis of Plastic and Polymer Additives. CRC Press, 2015. 3. Chuck Hellier Handbook of Nondestructive Evaluation: McGraw-Hill Professional 2020. 4. R. J. D. Defects in Solids Willey, 2008. 5. M. E. Brown. Differential Thermal Analysis (DTA) and Differential Scanning Calorimetry (DSC) Introduction to Thermal Analysis. Hot Topics in Thermal Analysis and Calorimetry, vol 1. Springer, Dordrecht. 2004. 6. J. F. Watts, J. Wolstenholme. An Introduction to Surface Analysis by XPS and AES John Wiley & Sons Ltd, 2003. 7. P. Van Der Heide. X-RAY PHOTOELECTRON S
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas polimēru ķīmijā, fizikā un tehnoloģijā studiju programmas līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Materiālu struktūras identifikācija.	2	2	0	0
Mehānisko īpašību analīze.	2	2	0	0

Termiskā analīze. Degradācijas analīze.	2	2	0	0
Biodegrācijas analīze.	2	2	0	0
Caurlaidības un sorbcijas īpašību analīze.	2	2	0	0
Reoloģisko īpašību analīze.	2	2	0	0
Struktūras (morfoloģijas) analīze. Virsmas analīze. Polimēru materiālu kompleksās pētīšanas metodes.	2	2	0	0
Spektroskopijas, difrakcijas un hromatogrāfijas analīze.	2	2	0	0
Rentgenstaru difraktometriskā analīze.	2	2	0	0
Diferenciāli termiskā analīze un termo-mehāniskā analīze (DTA, TMA).	2	2	0	0
Daļiņu izmēru analīzes metodes. Sietu analīze un fotonu korelācijas spektroskopija.	2	2	0	0
Optiskā, skenējošā elektronu un transmisijas elektronu mikroskopija (OM, SEM, TEM). Atomu spēka mikroskopija (ASM).	2	2	0	0
Infrasarkanā un UV-Vis spektroskopija. Ramaņa spektroskopija. Atzītākās nanomateriālu pētīšanas metodes.	2	2	0	0
Laboratorijas darbi. Termiskās īpašības. Reoloģiskās īpašības.	8	8	0	0
Laboratorijas darbi. Individuālais uzdevums. Mehāniskās īpašības.	8	8	0	0
Laboratorijas darbi. Rentgenstaru un DTA analīzes	8	8	0	0
Laboratorijas darbi. SEM un ASM analīzes.	8	8	0	0
Kontroldarbi.	6	6	0	0
Konsultācijas.	8	8	0	0
Eksāmens.	8	8	0	0
Kopā:	80	80	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina polimēru virkņu ķīmiskās struktūras, polimēru materiāla mikro- un makrostruktūras analīzes un polimēru materiāla īpašību testēšanas metodes.	Pārbaudes veidi: eksāmens, individuālais darbs, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj raksturot un definēt testēšanas metožu pielietojuma iespējas polimēru materiāliem, polimēru maisījumiem un polimēru kompozītiem.
Orientējas polimēru materiālu termisko, mehānisko, caurlaidības un reoloģisko īpašību testēšanā.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi. Kritēriji: prot veikt dažādu polimēru analīzi laboratorijā.
Spēj izskaidrot dažādo pētīšanas metožu principus un izmantojamo iekārtu galvenās sastāvdaļas. Pārzina pētīšanas metožu priekšrocības un trūkumus.	Pārbaudes veids: kontroldarbi. Kritēriji: spēj raksturot dažādo pētīšanas metožu principus, iekārtas lietošanas ierobežojumus.
Pārzina teorētiskos pamatus dažādām pētīšanas metodēm.	Pārbaudes veids: laboratorijas darbi. Kritēriji: izmantojot lekciju materiālus un zinātniskajā literatūrā atrodamās ziņas spēj sagatavot teorētisko pamatojumu.
Iegūta kompetence laboratorijā pieejamo iekārtu un/vai to programmatūru izmantošanā, lai iegūtu un/vai apstrādātu mērījumu rezultātus.	Pārbaudes veids: laboratorijas darbu aizstāvēšana. Kritēriji: prot izskaidrot laboratorijā izmantoto iekārtu ierobežojumus, kalibrēšanu. Spēj pamatot laboratorijas darbu secinājumus, izmantojot lekciju laikā un patstāvīgā darba rezultātā iegūtās zināšanas.
Izprot dažādo pētīšanas metožu fizikālos pamatus. Pārzina materiālu un plaši izmantojamās neorganisko nanomateriālu fizikālās pētīšanas metodes.	Pārbaudes veids: eksāmens. Kritēriji: spēj izskaidrot noteiktas pētīšanas metodes fizikālos pamatus. Orientējas iekārtu kalibrēšanā, paraugu sagatavošanā, analīžu rezultātu interpretācijā.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Izpildīti un aizstāvēti laboratorijas darbi	20
Izpildīts individuālais uzdevums	20
Izpildīti kontroldarbi	20
Nokārtots eksāmens	40
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	2.0	0.0	2.0		*			*	