

RTU studiju kurss "Kompozītu materiāli un tehnoloģija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	KPI766
Nosaukums	Kompozītu materiāli un tehnoloģija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Līga Orlova - Doktors, Vadošais pētnieks
Mācībspēks	Remo Merijs-Meri - Doktors, Profesors Jānis Kajaks - Doktors, Asociētais profesors Ivans Bočkovs - Pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss rada izpratni par kompozītmateriālu struktūras specifiku, iegūšanas un pārstrādes īpatnībām, kā arī ekspluatācijas īpašībām atkarībā no matricas materiāla veida, kā arī stiegrojošā komponenta ķīmiskās un fizikālās dabas, formas un orientācijas matricā. Studiju kurss dod iespēju veidot kompetenci par materiālu un tehnoloģiju izvēli kompozītmateriālu izstrādē paredzētajam pielietojumam, kā arī izkopt prasmes par atsevišķu kompozītmateriālu iegūšanu un raksturošanu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas, attīstīt prasmes un kompetences par kompozītmateriālu struktūru, ekspluatācijas īpašībām, kā arī iegūšanu un pārstrādi atbilstoši paredzētajam pielietojumam. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Sniegt pamatzināšanas par polimēru, keramikas, stikla, saistvielu un metālu matricu kompozītmateriālu dizaina principiem, struktūras īpatnībām, ekspluatācijas īpašībām, struktūras un īpašību kopsakarām, kā arī iegūšanas un pārstrādes tehnoloģijām. 2. Attīstīt prasmes izvēlētu kompozītmateriālu iegūšanas tehnoloģiju apgūšanā, kā arī to struktūras un īpašību raksturošanā. 3. Veidot kompetenci pamatotā kompozītmateriālu izvēlē atbilstoši pieprasītajam pielietojumiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību, tehniskās un zinātniskās literatūras studijas, gatavošanās prezentācijām, praktiskajiem uzdevumiem, kontroldarbiem un laboratorijas darbiem. Praktisko darbu un laboratorijas darba eksperimentālo rezultātu apstrāde, noformēšana. Literatūras pārskatu izveide un prezentēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. The Handbook of Advanced Materials : Enabling New Designs, Ed. James K. Wessel, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2004. 657 pp. 2. Sabu Thomas, Kuruvilla Joseph, S. K. Malhotra, Koichi Goda, and M. S. Sreekala Polymer Composites, Macro- and Microcomposites: Macro- and Microcomposites John Wiley & Sons, Incorporated, 2012, 848 pp. 3. Sabu Thomas, Kuruvilla Joseph, S. K. Malhotra, Koichi Goda, and M. S. Sreekala Polymer Composites, Biocomposites John Wiley & Sons, Incorporated, 2013, 610 pp. 4. Sabu Thomas, Kuruvilla Joseph, S. K. Malhotra, Koichi Goda, and M. S. Sreekala Polymer Composites, Macro- and Microcomposites: Nanocomposites John Wiley & Sons, Incorporated, 2013, 324 pp. 5. Ceramic matrix composites: materials, modeling and technology / edited by Narottam P. Bansal, Jacques Lamon. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2015. 712 pp. 6. Metal Matrix Composites: Custommade Materials for Automotive and Aerospace Engineering/ edited by Karl U. Kainer. WileyVCH Verlag GmbH & Co. KGaA 2006. 330 p. Papildu/Additional: 7. Polymer Composites Edited by Domasius Nwabunma and Thein Kyu, Wiley Interscience, 2008, 603 pages. 8. Analysis and Performance of Fiber Composites. Edited by Bhagwan Agarwal and Lawrence J. Broutman, Wiley Interscience, 1980, 355 pages. 9. Advances in Ceramic Matrix Composites / edited by I. M. Low. 2014 Woodhead Publishing Limited. 734 p. 10. Glass Nanocomposites. Synthesis, Properties and Applications / edited by B.Karmakar, K. Rademann. Elsevier Inc. 2016. 408p. 11. Sustainable and Nonconventional Construction Materials using Inorganic Bonded Fiber Composites. / edited by H. Savastano Junior, J. Fiorelli, S.F. dos Santos. Elsevier Ltd. 2017. 494 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas ķīmijā, fizikā, mehānikā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Kompozītmateriālu definīcija, uzbūve, klasifikācija, vēsture.	2	0	0	0
Vienā virzienā ar nepārtrauktām šķiedrām stiegrots kompozīts: elastības modulis, stiprība, sabrukšanas modeļi.	4	2	0	0
Praktiskais darbs par vienā virzienā ar nepārtrauktām šķiedrām stiegrota kompozīta elastības moduli un stiprību.	0	2	0	0

Vienā virzienā ar pārtrauktām šķiedrām/īsšķiedrām stiegrots kompozīts: elastības modulis, stiprība, sabrukšanas modeļi.	4	2	0	0
Praktiskais darbs par vienā virzienā ar pārtrauktām šķiedrām/īsšķiedrām stiegrota kompozīta elastības moduli un stiprību.	0	2	0	0
Stiegrotu kompozītu triecienizturība, plīšanas stigrība un nogurums.	4	2	0	0
Stiegrotu kompozītu citas īpašības.	2	2	0	0
Polimēru matricas kompozītmateriālu izveidē.	2	2	0	0
Stiegrojošo elementu veidi polimēru matricas kompozītmateriālu izveidē.	2	2	0	0
Savietošanas aģenti un citas piedevas polimēru matricas kompozītiem.	2	2	0	0
Polimēru matricas kompozītmateriālu iegūšanas un apstrādes tehnoloģijas.	4	2	0	0
Laboratorijas darbs par polimēru matricas kompozītu iegūšanu.	4	4	0	0
Polimēru matricas kompozītu pielietojuma piemēri inženierthehnisku problēmu risināšanā.	2	0	0	0
Konsultācija un referāta par polimēru matricas kompozītu pielietojumiem inženierthehnisku problēmu risināšanā prezentācija.	4	8	0	0
Keramisko matricu kompozīti, to izstrāde, īpašības un pielietojums. Nanokeramikas matricas kompozīti.	4	2	0	0
Silīcija karbīdu saturošs alumīnija oksīda nanokompozīti, to izstrāde un īpašības. Keramikas matricas kompozītu ieguve, izmantojot infiltrācijas paņēmienus.	4	2	0	0
Praktiskais darbs par keramisko matricu kompozītiem	0	2	0	0
Konsultācija un kontroldarbs par keramisko matricu kompozītiem.	2	4	0	0
Cementa matricas kompozīti. Piedevas cementu maisījumiem, Īso oglekļa šķiedru, nanošķiedru, vai nanocaurulišu dispersijas cementa maisījumos. Cementa matricas kompozītu izmantošana.	4	2	0	0
Lignocelulozes atlikumu izmantošana cementa paneļos. Celulozes nanošķiedru izmantošana. Augu šķiedru neuso materiālu izmantošana cementa kompozītos.	4	2	0	0
Gipša matricas kompozīti.	2	0	0	0
Praktiskais darbs par saistvielu matricas kompozītiem.	0	2	0	0
Konsultācija un kontroldarbs par saistvielu matricu kompozītiem.	2	4	0	0
Stikla matricas nanokompozīti. Nanostruktūru kristalizācijas un augšanas mehānismi silikātgēlā.	4	2	0	0
Ar metāla oksīda nanodaļiņām modificēta plāno kārtiņu sola-gēla sintēze stiklveida pamatnēm, to īpašības un izmantošana.	2	2	0	0
Uzlaboti stiklkristāliskie nanokompozīti, to ieguve un izmantošana. Nanostikls un nanostrukturēti halkogenīdu stikli.	4	2	0	0
Praktiskais darbs par stikla un stiklkristāliskās matricas kompozītiem.	0	2	0	0
Konsultācija un kontroldarbs par stikla un stiklkristāliskās matricas kompozītiem.	2	4	0	0
Metālu matricas kompozīti. Metāla matricas kompozītu ražošana un apstrāde. To stiprināšanas mehānismi, izmantojot šķiedras un daļiņas. Metāla kompozītu izmantošana.	4	2	0	0
Referāta par neorganisko materiālu matricas kompozītu pielietojumiem inženierthehnisku problēmu risināšanā prezentācija.	2	6	0	0
Eksāmens.	4	8	0	0
Kopā:	80	80	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina un izprot kompozītmateriālu struktūras specifiku, iegūšanas un pārstrādes īpatnībām, kā arī ekspluatācijas īpašībām atkarībā no matricas materiāla veida, kā arī stiegrojošā komponenta ķīmiskās un fizikālās dabas, formas un orientācijas matricā.	Pārbaudes veidi: praktiskie un laboratorijas darbi, kontroldarbi, prezentācijas, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: students prot argumentēti izskaidrot un diskutēt par kompozītmateriālu struktūru un ekspluatācijas īpašībām atkarībā no matricas materiāla veida.
Prot izvēlēties un atsevišķos gadījumos praktiski pielietot kompozītmateriālu iegūšanas tehnoloģijas.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, prezentācijas, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: students pārzina kompozītmateriālu iegūšanas tehnoloģijas, prot izvēlēties atbilstošu atkarībā no iegūstamā izstrādājuma, kā arī praktiski pielietot apgūtās tehnoloģijas.
Prot izmantot apgūtās kompozītmateriālu struktūru un galvenās ekspluatācijas īpašības raksturošanas metodes, kā arī atbilstoši interpretēt analīzes datus.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi, prezentācijas, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: students pārzina kompozītmateriālu raksturošanas metodes, kvalitātes kontrolei prot izvēlēties atbilstošās atkarībā no iegūstamā izstrādājuma, kā arī praktiski pielietot apgūtās testēšanas metodes.
Ir kompetents izvēlēties materiālus un tehnoloģijas kompozītmateriālu ieguvei, kā arī veikt pamatīpašību raksturošanu atbilstoši pieprasītajam pielietojumam.	Pārbaudes veidi: praktiskie un laboratorijas darbi, prezentācijas, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: students spēj veikt patstāvīgu un argumentētu materiālu/izejvielu, kā arī tehnoloģiju izvēli konkrēta kompozītmateriālu izstrādājuma iegūšanai.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi	15
Laboratorijas darbi un kontroldarbi	15
Prezentācija	20
Eksāmens	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	3.0	0.0	1.0		*	