

RTU studiju kurss "Biomateriālu fizika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0230
Nosaukums	Biomateriālu fizika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Aleksejs Kataševs - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 11.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss paredzēts doktorantūras līmeņa studentiem, kas sava zinātniskā darbā plāno nodarboties ar bioloģisko audu fizikāliem pētījumiem, biomateriālu virsmu fizikālo raksturošanu un modifikāciju, bioloģisko audu izmantošanu dozimetrijā un citās, ar mākslīgiem un dabiskiem bioloģiskiem materiāliem saistītās jomās. Studiju kursa apgūšana gaitā studenti padziļināti iepazīstas ar biomateriālu fizikālām īpašībām, to raksturošanas un izpētes metodēm, biomateriālu fizikālo īpašību modifikācijas iespējām. Studiju kursā uzsvērtā biomateriālu fizikālo īpašību ietekme uz materiāla biosaderību. Atsevišķa studiju kursa daļa ir veltīta jonizējošā starojuma iedarbībai uz dabiskiem biomateriāliem. Studiju kursā iekļautās tēmas ir dabīgo un mākslīgo audu molekulāra struktūra, dabīgo un mākslīgo biomateriālu mehāniskās elektriskās, magnētiskās un optiskās īpašības, dabīgo audu elektronu stāvokļu struktūra un īpašības, jonizējošā starojuma ietekme uz audiem, radiācijas defekti, audu bioloģiskā jutīguma mehānismi. Studiju kursā tiek aplūkoti arī biomateriālu īpatnības nano- mērogā, nanostrukturizācijas iespējas un tās ietekme uz biomateriālu funkcijām un biosaderību, dabiskie un mākslīgie molekulārie motori. Studiju kurss orientēts uz studenta patstāvīgo darbu, kontakta nodarbības notiek pārsvara semināru un problēmu risināšanas sesiju veidā. Studiju kursa detalizētais saturs tiek individuāli pielāgots studentu zinātniskajām interesēm un pētnieciskā darba tematikai.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt doktorantūras studentu kompetences argumentēti diskutēt par biomateriālu fizikālo īpašību problēmām un veikt pētījumus biomateriālu fizikas jomā. Studiju kursa uzdevumi: 1) sniegt studējošiem zināšanas par biomateriālu struktūru, elektroniskām, magnētiskām, optiskām un mehāniskām īpašībām; 2) attīstīt studējošo prasmes analizēt profesionālo literatūru biomateriālu fizikālo īpašību pētījumu jomā; 3) formulēt aktuālās problēmas mūsdienu biomateriālu fizikas jomā un skaidrot problēmas būtību; 4) orientēties mūsdienu biomateriālu spektrā, aprakstīt un analizēt tipisko biomateriālu pamatīpašības; 5) definēt prasības biomateriāliem, kas nosaka to biosaderību; 6) pārzināt un izvēlēties adekvātus biomateriālu fizikālo īpašību modifikācijas metodes kā arī modificēto materiālu pārbaudes metodes; 7) pārzināt un kritiski vērtēt nanotehnoloģiju izmantošanas iespējas biomateriālu jomā; 8) pārzināt un analizēt jonizējošā starojuma ietekmi uz biomateriālu fizikālām īpašībām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studentu patstāvīgais darbs tiks virzīts biomateriālu īpašību analīzei, izmantojot mācību literatūru, zinātniskās monogrāfijas un zinātnisko periodiku. Kontaktstundās studenti saņem individuālus uzdevumus patstāvīgam literatūras studijām kā arī prezentē un apspriež iepriekšējo uzdevumu izpildes rezultātus. Patstāvīgais darbs ārpus auditorijas iekļauj literatūras atlasīšanu un analīzi, referātu un to prezentāciju sagatavošanu. Daļa no uzdevumiem tiek noformulēta problēmu veidā, šajā gadījumā kontaktstundās notiek problēmu orientētas mācīšanas sesija.

Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Biomaterials / edited by Joyce Y. Wong, Joseph D. Bronzino., [296] lpp. ar dažāda paginācija : ilustrācijas ; 26 cm Biomechanics : principles and applications /edited by Donald R. Peterson, Joseph D. Bronzino. Boca Raton : CRC Press, c2008., 1 sēj. (var. pag.) : il. ; 26 cm. Papildus. / Additional: Biomedical engineering fundamentals / edited by Joseph D. Bronzino, Founder and President, Biomedical Engineering Alliance and Consortium (BEACON), Hartford, Connecticut, U.S.A., Donald R. Peterson, Professor of Engineering, Dean of the College of Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Nursing, Texas A&M University - Texarkana, Texarkana, Texas, U.S.A., 1 sējums : ilustrācijas ; 26 cm. Teoh, Swee Hin. Engineering materials for biomedical applications / Teoh Swee Hin, National University of Singapore, Singapore., 1 sējums ar dažādu pagināciju : ilustrācijas ; 24 cm. Chen, Qizhi., Biomaterials : a basic introduction /Qizhi Chen, George Thouas. Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, ©2015., xxix, 706 lpp. : il., diagr., tab. ; 26 cm. Freitas, Robert A.. Nanomedicine / Robert A. Freitas, Jr. Austin, TX : Landes Bioscience, 2003., sēj. <1-2 >: il. ; 29 cm. An introduction to biomaterials / edited by Jeffrey O. Hollinger., xix, 624 lpp. : ilustrācijas ; 26 cm. Biomaterials / edited by Véronique Migonney. Hoboken, NJ : ISTE Ltd : Wiley, 2014., xii, 233 lpp. : il ; 24 cm Vincent, Julian F. V.. Biomechanics - Materials : a practical approach /edited by Julian F.V. Vincent., xviii, 247 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm Dehtjars, Jurijs., Emission of Weak Electrons: Dosimetry of Nanovolumes / Yuri Dekhtyar Romanova, Marina., Uz ZrO:PbS nanostrukturēto kārtiņu elektronu emisiju balstīta jonizējošā starojuma dozimetrijas metode : promocijas darbs /Marina Romanova ; zinātniskais vadītājs J. Dehtjars ; Rīgas Tehniskā universitāte. Transporta un mašīnzinību fakultāte. Biomedicīnas inženierzinātņu un nanotehnoloģiju institūts. Rīga, 2015., 75 lp. : diagr., il., tab. ; 31 cm. Yaser Dahman. Biomaterials Science and Technology Fundamentals and Developments Boca Raton : Taylor & Francis, 2019 Brian Love. Biomaterials : a systems approach to engineering concepts London : Elsevier, 2017 Electrically Functionalized Hydroxyapatite and Calcium Phosphate Surfaces to Enhance Immobilization and Proliferation of Osteoblasts In Vitro and Modulate Osteogenesis In Vivo / Yu.Dekhtyar, M.V.Dvornichenko, A.V.Karlov, I.A.Khlusov, N.Polyaka, R.Sammons, K.V.Zaytsev
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstāka matemātika inženierzinātņu vai dabaszinātņu bakalaura programmas apjomā, fizika inženierzinātņu vai dabaszinātņu maģistra programmas līmenī vai fizikālā ķīmija /bioķīmija inženierzinātņu vai dabaszinātņu maģistra programmas līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Bioloģisko audu molekulārā struktūra. Bioloģisko audu mehāniskās īpašības.	14	20	0	0
Bioloģisko audu elektronu stāvokļu struktūra un īpašības.	14	20	0	0
Bioloģisko audu elektriskās un magnētiskās īpašības. Bioloģisko audu optiskās īpašības.	14	20	0	0
Radiācijas defekti un efekti. Starojuma ietekme uz bioloģiskiem audiem. Bioloģiskais jūtīgums pret radiāciju.	14	20	0	0
Mākslīgie biomateriāli. Biomateriālu grupas. Tipveida biomateriālu struktūra un īpašības. Biomateriālu pielietojumi.	28	42	0	0
Biosaderība, to ietekmējošie faktori. Biomateriālu modifikācijas iespējas un tehnoloģijas.	14	24	0	0
Funkcionālie materiāli: biostimulējošie, biodegradējamie, "viedie". Zāļu piegāde. Formas atmiņas efekts un materiāli.	7	11	0	0
Nanoobjekti bioloģijā. Nanomateriāli medicīnā. Molekulārie motori.	7	11	0	0
Kopā:	112	168	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot analizēt profesionālo literatūru biomateriālu fizikālo īpašību pētījumu jomā.	Rakstisks referāts.
Prot noformulēt aktuālās problēmas mūsdienu biomateriālu fizikas jomā, skaidrot problēmas būtību.	Referāts, uzstāšanās seminārā.
Orientējas mūsdienu biomateriālu spektrā, prot aprakstīt un analizēt tipisko biomateriālu pamatīpašības un pielietojumus.	Eksāmens.
Prot noformulēt prasības biomateriāliem, kas nosaka to biosaderību.	Eksāmens.
Prot izvēlēties adekvātus biomateriālu fizikālo īpašību modificēšanas metodes kā arī modificēto materiālu pārbaudes metodes.	Referāts, uzstāšanās seminārā.
Prot aprakstīt un kritiski novērtēt nanotehnoloģiju izmantošanas iespējas biomateriālu jomā.	Referāts, uzstāšanās seminārā
Prot aprakstīt un analizēt jonizējošā starojuma ietekmi uz biomateriālu fizikālām īpašībām.	Referāts, uzstāšanās seminārā.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Trīs referāti, uzstāšanās seminārā	60
Rakstisks referāts (tēma pēc studenta izvēles)	20
Eksāmens	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	11.0	16.0	96.0	0.0		*	