

**RTU studiju kurss "Biomateriālu ķīmija un tehnoloģija"**

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DA0200
Nosaukums	Biomateriālu ķīmija un tehnoloģija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Kristīne Šalma-Ancāne - Doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss orientēts uz zināšanu apgūšanu par tehnoloģijām biomateriālu izstrādei no izejmateriāla līdz gatavam produktam atkarībā no materiāla klases (keramika, polimēri vai metāls), kā arī biomateriālu struktūras, īpašību un izstrādes tehnoloģijas kopsakarībām. Studējošais iegūst zināšanas par modernām un progresīvām biomateriālu tehnoloģijām, kā arī iegūst priekšstatu par medicīnisku produktu izstrādes ciklu un svarīgākajiem etapiem, t.sk., verifikāciju un validāciju, sterilizācijas metodēm. Mācību darbs orientēts uz profesionālu zināšanu un prasmju apgūšanu biomateriālu pētniecības un attīstības (R&D) jomā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis sniegt teorētiskas un praktiskas zināšanas par biomateriālu kā medicīnisku produktu izstrādes ciklu, kā arī klasiskām un modernām biomateriālu tehnoloģijām. Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt profesionālas prasmes un kompetenci biomateriālu izstrādei zinātniski pētnieciskajā laboratorijā, izmantojot biokeramikas un biopolimēru tehnoloģijas no izejmateriāla līdz gatavam produktam.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgajā darbā ietilpst: - mācību un zinātniskās literatūras studijas par lekcijās aplūkotajām tēmām, gatavošanās kontroldarbiem; - individuālā referāta un tā prezentācijas izstrāde; patstāvīgā darba rezultātā studentam jāuzstājas ar detalizētu ziņojumu par individuālu tematu biomateriālu iegūšanas tehnoloģiju jomā; - laboratorijas darbu protokolu un to prezentāciju izstrāde.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. M.-C. Tanzi, S. Farè, G. Candiani. Foundations of Biomaterials Engineering, Academic Press; 1st Edition, 2019. 2. J. O. Hollinger. An Introduction to Biomaterials, Boca Raton: CRC Press, Taylor&Francis Group, 2012. 3. W. R. Wagner, S. E. Sakiyama-Elbert, G. Zhang, M. J. Yaszemski. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press; 4nd Edition, 2020. Papildu/Additional: 1. 3D and 4D Printing in Biomedical Applications: Process Engineering and Additive Manufacturing, Edited by Mohammed Maniruzzaman, John Wiley & Sons, Incorporated, 2019. ProQuest Ebook Central, <a href="https://ebookcentral-proquest-com.resursi.rtu.lv/lib/rtulv-ebooks/detail.action?docID=5612867">https://ebookcentral-proquest-com.resursi.rtu.lv/lib/rtulv-ebooks/detail.action?docID=5612867</a> . 2. Y. Rosen, Noel Elman. Biomaterials Science: An Integrated Clinical and Engineering Approach, Boca Raton: CRC Press, 2012. 3. Y. Zheng, X. Xu, Z. Xu, H. Cai, J.-Q. Wang. Metallic Biomaterials: New Directions and Technologies, Weinheim: Wiley-VCH, 2017. 4. E.W. Alton, J.C. Davies, U. Griesenbach. Hot Topics in Biomaterials, London: Future Science, 2014.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Bakalaura līmeņa zināšanas fizikā, vispārīgā ķīmijā un materiālzinātnēs.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads, pamatjēdzieni biomateriālu zinātnē.	1	1	0	0
Biosaderība, materiālu un bioloģiskās vides mijiedarbība.	1	1	0	0
Bioinerti metāli un keramika, to pielietojums.	3	3	0	0
Bioaktīva un biodegradabla keramika, to pielietojums.	2	2	0	0
Biodegradabli polimēri un metāli, to pielietojums.	3	3	0	0
Kompozītmateriāli un hibrīdmateriāli biomateriālu zinātnē.	1	1	0	0
Audu inženierijas pamatjautājumi.	1	1	0	0
Biomateriālu bioloģisko īpašību pārbaudes.	2	2	0	0
Kontroldarbs, tēma: biomateriālu zinātnes pamatjautājumi.	2	2	0	0
Biomateriālu struktūras, īpašību un izstrādes kopsakarības.	4	4	0	0
Biomateriāla kā medicīniska produkta izstrādes cikls.	4	4	0	0
Biomateriālu sterilizācija un dezinfekcija.	2	4	0	0
Kontroldarbs.	2	4	0	0

Biokeramikas tehnoloģijas.	6	8	0	0
Biopolimēru tehnoloģijas.	6	8	0	0
Kontroldarbs.	2	5	0	0
Metālu kā biomateriālu tehnoloģijas.	4	4	0	0
Modernas biomateriālu tehnoloģijas.	4	4	0	0
Biomateriālu virsmas modificēšanas tehnoloģijas.	2	3	0	0
Biomateriālu izstrāde uz bioloģisku materiālu bāzes.	2	3	0	0
Kontroldarbs.	2	5	0	0
Individuāli referāti - prezentācijas.	8	20	0	0
Laboratorijas darbs: Biomateriālu izstrāde uz bioaktīvas keramikas bāzes.	16	14	0	0
Laboratorijas darbs: Biomateriālu izstrāde uz biopolimēru bāzes.	16	14	0	0
Konsultācija pirms eksāmena.	20	0	0	0
Eksāmens.	4	0	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina mūsdienu biomateriālu klāstu un izprot biomateriālu zinātnes pamatjautājumus.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, individuālā referāti-prezentācijas, eksāmens. Kritēriji: spēj raksturot mūsdienu biomateriālus (bioinertus, bioaktīvus un bionoārdāmus) un pārzin biomateriālu fizikālās, ķīmiskās un bioloģiskās īpašības.
Pārzina biomateriālu struktūras, īpašību un izstrādes tehnoloģiju kopsakarības atkarībā no materiālu klases – keramika, polimēri, metāli.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, individuālā referāti-prezentācijas, laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj izvēlēties piemērotu biomateriālu tehnoloģiju atkarībā no materiāla klases.
Pārzina biomateriālu kā medicīnisku produktu izstrādes ciklu un svarīgākos etapus.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, individuālā referāti-prezentācijas, laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj raksturot biomateriālu izstrādes cikla svarīgākos etapus.
Pārzina biokeramikai, biopolimēriem, metāliem raksturīgās klasiskās izstrādes tehnoloģijas.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, individuālā referāti-prezentācijas, laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj izvēlēties atbilstošu tehnoloģiju biokeramikas, biopolimēru un metālu izstrādei.
Orientējas modernajās ātrās prototipēšanas tehnoloģijās.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, individuālā referāti- prezentācijas, eksāmens. Kritēriji: spēj raksturot biomateriālu izstrādei izmantoto 3D printēšanu, stereolitogrāfiju, selektīvo lāzera saķepšanu u.c., kā arī iegūto produktu īpašības.
Prot pielietot iegūtās teorētiskās un praktiskās zināšanas biomateriālu izstrādei uz biokeramikas un biopolimēra bāzes, izmantojot atbilstošu biomateriālu tehnoloģiju.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, individuālā referāti-prezentācijas, laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj izstrādāt biomateriālu uz biokeramikas un biopolimēra bāzes, izmantojot atbilstošu tehnoloģiju.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	20
Individuāli referāti - prezentācijas	20
Laboratorijas darbi	20
Eksāmens	40
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbauījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	80.0	0.0	40.0		*	