

RTU studiju kurss "Ievads medicīnas inženierzinātnē"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0432
Nosaukums	Ievads medicīnas inženierzinātnē
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Aldis Balodis - Doktors, Docents
Mācītspēks	Vineta Zemīte - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursā tiek izskatīta veselības aprūpes sistēmā izmantoto medicīnisko iekārtu klasifikācija pēc enerģētiskās mijiedarbības ar cilvēka radīto un mākslīgi radītu enerģiju, kas izmantojami diagnostiskiem un terapeitiskiem nolūkiem. Tiks apskatītas medicīniskās fizikas un biomedicīniskās inženierzinātnes attīstības tendences. Paredzēts dot diagnosticējošo un terapijas iekārtu darbības pielietojuma piemērus, kas pamatoti ar to enerģētisko iedarbību un mijiedarbību ar cilvēku. Aplūkotas elektriskās, magnētiskās, elektromagnētiskās, mehāniskās, siltuma un akustiskās enerģiju izmantojošas iekārtas. Studiju kursa ietvaros jā sagatavo referāts par izvēlētajām medicīniskās iekārtas pielietojumiem un attīstības tendencēm.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt priekšstatu par medicīnas inženierzinātnes sastāvdaļām - medicīnas fiziku un biomedicīnisko inženierzinātnei kā veselības aprūpes sistēmā izmantojamām medicīnas iekārtām. Studiju kursa uzdevumi ir iepazīstināt ar medicīnisko iekārtu klasifikāciju pēc enerģētiskās mijiedarbības ar cilvēka radīto un mākslīgi radītu enerģiju, kas izmantojami diagnostiskiem un terapeitiskiem nolūkiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību literatūras studijas un praktisku uzdevumu risināšana, gatavošanās kontroldarbiem un diskusijām. Sagatavošanās referāta tēmas izvēlei par medicīnisko iekārtu pielietojumu terapijā vai diagnostikā, iegūtās teorētiskās zināšanas izmantot iekārtas darbības aprakstam un medicīniskai iedarbības izskaidrošanai. Salīdzināt aprakstītās iekārtas darbību ar līdzīgu iekārtu attīstības tendencēm.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. ORTUS ievietotās prezentācijas 2. The Biomedical Engineering Handbooks /4th Edition. Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson. CRC Press. 2015. - 5430 p. ISBN 9781439825334. Papildu/Additional: Wintermantel Erich, Suk-Woo Ha. Medizintechnik Life Science Engineering. Springer – Verlag Berlin in Heidelberg, 2008, 5. izdevums, 1711 pages : ISBN-13: 978-3-540-74924-0 Zeidler J. K. Klīniskā fizikālā medicīna, Rīga, Nacionālais apgāds, 2004. – 398 lpp Dehtjars J. Emziņš Dz., Jurkevics A. u.c. Radiācijas drošība radiologu asistentiem. Dehtjara J. redakcijā – Rīga, Rīgas Tehniskā universitāte, 2006., 336 lpp. ISBN 9984-32-203-3 European Medical Imaging Technology e-Encyclopaedia for Lifelong Learning (EMITEL) http://www.emitel2.eu/emitwwwwsql/encyclopedia.aspx [skatīts 2020.27.07]. Medical devices http://www.who.int/medical_devices/en/ 2021.02.02.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, matemātika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Medicīniskās tehnikas pamati – attīstības vēsturiskie etapi – nozares attīstība, mūsdienu tehniskās attīstības nosacījumi, nanotehnoloģijas medicīnā.	3	3	2	4
Pamatdefinīcijas - Biomedicīniskās inženierzinātnes un medicīniskās fizikas sadaļas; medicīniskās tehnikas izstrādājumi, medicīnas ierīces, telemedicīna .	3	3	2	4
Medicīniski metodoloģiskie pamati – ārsta, pētnieka un inženiera loma. Diagnostiskās informācijas iegūšana. Anamnēze.	2	3	2	3
Biofizikālās informācijas raksturojums un diapazoni. In vitro, in vivo diagnostika, biosensori.	2	3	1	4
Terapeitisko pasākumu veidi Medicīniskās tehnikas darbības fizikālie un biofizikālie pamati.	2	2	1	3
Enerģētiskās mijiedarbības procesi diagnostikā un terapijā: enerģētiskās mijiedarbības raksturojumi ar cilvēku.	3	2	1	4
Medicīnisko iekārtu tehniskie pamati. Diagnosticējošo iekārtu principiālā struktūra un funkcijas.	2	2	1	3
Elektriskā enerģija – iedarbība ar dzīvo matēriju. Elektrodrošības pamati.	3	2	1	3
Magnētiskā enerģija – iedarbība ar dzīvo matēriju; Kodolu magnētiskās rezonanses pielietojums medicīnā.	2	2	1	3
Elektromagnētiskā starojuma skala, absorbcija; radioviļņi, mikroviļņi, redzamais un UV- starojums.	4	4	2	5
Radioaktīvo materiālu izmantošana diagnostikā, izotopi, korpuskulārais starojums.	2	2	1	4

Jonizējoša starojuma mijiedarbība ar cilvēku, rentgena starojuma iegūšana un izmantojums diagnostikā un terapijā.	3	3	2	4
Termiskā enerģija – iedarbība ar dzīvo matēriju ; mehāniskā enerģija – iedarbība ar dzīvo matēriju.	2	2	1	3
Akustiskā enerģija – iedarbība ar dzīvo matēriju; Ultraskaņas iekārtas: sonogrāfija, attēlu iegūšanas veidi.	3	3	2	5
Rehabilitācijas tehnika -stimulatori, protezēšana. Robotu izmantošana diagnostikā, terapijā un veselības aprūpē.	2	2	1	3
Medicīniskās tehnikas galveno grupu attīstības tendences.	2	2	1	3
Kopā:	40	40	22	58

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj atpazīt diagnostikas iekārtas, kā arī terapeitiskās iekārtas ar dažādām enerģētiskām iedarbībām, prot raksturot in vitro diagnostikas pielietojumus.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs; eksāmens. Kritēriji: spēj atpazīt diagnostikas iekārtas un terapeitiskās iekārtas ar dažādām enerģētiskām iedarbībām.
Spēj atšķirt cilvēka radītās enerģijas veidus no mākslīgi radītās enerģijas un prot izvēlēties pēc iekārtu nosaukumiem enerģiju mijiedarbības procesu pielietojumus diagnostikā un terapijā.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj atšķirt cilvēka radītās enerģijas veidus no mākslīgi radītās enerģijas un prot izvēlēties pēc iekārtu nosaukumiem enerģiju mijiedarbības procesu pielietojumus diagnostikā un terapijā.
Atpazīst un spēj izvēlēties iekārtu piemērus morfoloģiskās un funkcionālās diagnostikas pielietojumiem.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: atpazīst un spēj izvēlēties iekārtu piemērus morfoloģiskās un funkcionālās diagnostikas pielietojumiem.
Spēj izskaidrot terapijas un diagnostiskās iekārtu struktūru enerģiju mijiedarbībai ar cilvēku un nosaukt attīstības tendences.	Pārbaudes veidi: referāts, eksāmens. Kritēriji: noteiktā laikā sagatavots referāts par terapijas vai diagnostikas iekārtu, izskaidrojot iekārtas pielietojumu un tās pamata struktūru kā arī nosaukt attīstības tendences.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Nokārtots eksāmens	50
Izpildīti kontroldarbi	10
Uzrakstīts un aizstāvēts referāts	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	40.0	0.0	0.0		*		*		