

RTU studiju kurss "Medicīniskās attēlošanas fizikālie pamati"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0431
Nosaukums	Medicīniskās attēlošanas fizikālie pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Jurijs Dehtjars - Habilitētais doktors, Profesors
Mācībspēks	Aldis Balodis - Doktors, Docents Aleksejs Kataševs - Doktors, Profesors Vineta Zemīte - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Tiek apskatītas medicīnas diagnostikas metodes: rentgena, datora tomogrāfijas, optiskā, ultraskaņas, pozitronu emisijas tomogrāfija, kodola rezonanses un magnētiskās diagnostikas. To metodika, principi un aparatūra. Kā arī tiks izskatītas prasības attēlam medicīnā, attēla kvalitātes nodrošināšana.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studentam tiks nodrošināta kompetence analizēt un novērtēt medicīniskās attēlošanas aparatūras iespējas un kvalitāti. Students apgūs prasmi analizēt un novērtēt un nodrošināt rentgena, optisko, ultraskaņas, pozitrona emisijas, kodola rezonanses, elektriskas un magnētiskās diagnostikas medicīniskās diagnostikas aparatūras kvalitāti.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiks virzīts praktisko un laboratorijas nodarbību sagatavošanai. Students analizēs pētīs mūsdienīgus medicīniskās diagnostikas aparatūras iespējas un diagnostikas metodes. Students veiks aprēķinus aparatūras kvalitātes nodrošināšanai. Praktisko darbu mērķis: sasniegt iemaņas veiks aprēķinus medicīniskās diagnostikas aparatūras kvalitātes nodrošināšanai; Praktisko darbu mērķis: sasniegt prasmi veiks mērījumus medicīniskās diagnostikas aparatūras kvalitātes analīzei. Praktisko un laboratorijas darbu mērķis virs mērķis: sagatavot studentu studiju kvalifikācijas darbu izstrādāšanai.
Literatūra	Obligātā/Obligatory Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt Jr., John M. Boone The Essential Physics of Medical Imaging. Williams, 2021, 550. Ieteicamā/Recommended P.P Dendy, B. Heaton Physics for Diagnostic radiology, IoP Publishing, Bristol, 1999 R.F. Farr, R.J. Allisy-Roberts. Physics for Medical Imaging, WB Saunders, 1999 S.C. Bushong Magnetic Resonance imaging. Mosby, 1996 W.R.Hedrick, D.L. Hykes, D.E. Starchman, Ultrasound physics and instrumentation, Mosbu, 1995 (BIMI bibliotēka)
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, ķīmija, matemātika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Fizikālas diagnostikas vēsturiskie etapi, mērķi un galvenās idejas.	2	2	0	0
Rentgena diagnostika. Fizikālais princips. Rentgena stara iedarbība uz cilvēka organismu.	2	10	0	0
Fotona izkliede. Paņēmieni tās samazināšanai. Rentgena attēla kontrasts. Faktori, kas ietekmē kontrastu.	2	2	0	0
Rentgena diagnostikas iekārta un tās darbības principi.	2	10	0	0
Rentgena diagnostikas detektori: ekrāni, filmas, videosistēmas, ciparu kasetes. Dektektoru jutīgums, izšķiršanas spēja.	2	2	0	0
Rentgenās diagnostikas kvalitātes nodrošināšana: fotonu enerģija, ekspozīcija, fokusa plankums, asums.	2	2	0	0
Datora rentgena tomogrāfija. Princips un tehniskās realizācijas. Priekšrocības un trūkumi. Mikrotomogrāfija.	2	4	0	0
Rentgena diagnostikas dozimetrija. Paņēmieni. Dozas.	2	2	0	0
Magnētiskās rezonanses diagnostika. Spina rezonanses formula. Elektronu un kodolu rezonanse.	2	2	0	0
Rezonanses diagnostikas iekārta.	2	2	0	0
Kodola magnētiskās rezonanses attēlošanas anģeogrāfijas metodes.	4	4	0	0
Spinu relaksācijas: gareniskā relaksācija, detektēšana.	4	4	0	0
Kodola magnētiskās rezonanses priekšrocības un trūkumi.	4	4	0	0
Kodola magnētiskās rezonanses attēlošanas artefakti.	4	4	0	0

Kodola magnētiskās rezonanses attēlošanas signālu pārceļšana (Furjē transformācijas) un attēla izveidošana.	4	4	0	0
Optiskā diagnostika. Diafanogrāfija. Fizikālais princips. Priekšrocības un trūkumi.	4	4	0	0
Lāzera diagnostika. Lāzera stara iedarbība uz cilvēka organismu. Lāzera interferometrija, hologrāfija, absorbtometrija.	2	2	0	0
Biomagnētisms. Magnētisma avoti cilvēka organismā. Biomagnētiskā lauka detektori un attēlošana.	2	2	0	0
Pozitron-elektron anihilācijas tomogrāfija. Fizikālais princips. Aparatūra. Priekšrocības un trūkumi.	2	2	0	0
Pozitron-elektron anihilācijas tomogrāfijas paņēmieni, detektori un artefakti.	4	4	0	0
Ultraskaņas diagnostika. Ultraskaņas iedarbība uz cilvēka organismu.	4	10	0	0
Ultraskaņas diagnostikas aparatūra.	2	10	0	0
Ultraskaņas dināmiskā skenēšana.	2	2	0	0
Ultraskaņas Doplera tehnika.	2	2	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Students spēj izmantot iegūtās zināšanas un iemaņas nanoobjektu īpašību rentgena, optisko, ultraskaņas, pozitrona emisijas, kodola rezonanses un magnētiskās diagnostikas attēlošanas medicīnas kvalitātes kontrolei.	Iegūtās zināšanas, spējas un prasmes tiks pārbaudītas praktiskajos darbos, laboratorijas darbos un eksāmenā.
Students prot izmantot attiecīgas metodes un aparatūru medicīnisko diagnostikas iekārtas īpašību mērījumiem.	Tiks novērtēta studenta patstāvīgajā darbā sasniegtā gatavība laboratorijas darbu mērķu panākšanai.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	25
Laboratorijas darbi	25
Eksāmens	50
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	48.0	0.0	16.0		*			*	