



## RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

Reģ.Nr.9000068977, Krišsalas iela 6A, Rīga, LV-1048, Latvija  
Tālr.:67089999; Fakss:67089710, e-pasts:rtu@rtu.lv, www.rtu.lvwww.rtu.lv

30.03.2023 07:12

### Studiju programma "Medicīnas inženierija un fizika"

#### Pamatdati

Studiju programmas nosaukums	Medicīnas inženierija un fizika
Identifikācijas kods	MCF0
Izglītības klasifikācijas kods	42527
Studiju programmas veids un līmenis	Profesionālās bakalaura studijas
Augstākās izglītības studiju virziens	Mehānika un metālapstrāde, siltumenerģētika, siltumtehnika un mašīnzinības
Studiju virziena direktors	Aldis Balodis - Doktors, Docents
Atbildīgā struktūrvienība	Mašīnzinību, transporta un aeronautikas fakultāte
Programmas direktors	Jurijs Dehtjars - Habilitētais doktors, Profesors
Profesijas klasifikācijas kods	2144 37
Īstenošanas forma	Pilna laika
Īstenošanas valoda	Latviešu, Angļu
Apraksts	6.līmenis
Akreditācija	16.11.2022 - 17.11.2028; Akreditācijas lapa Nr. 2022/30-A
Apjoms kredītpunktos	180.0
Studiju ilgums gados	Pilna laika studijām - 4,5
Iegūstamais grāds un kvalifikācija	Profesionālais bakalaura grāds medicīnas fizikā / medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženieris
Iegūtās kvalifikācijas līmenis	Eiropas kvalifikāciju ietvarstruktūras (EKI) un Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras (LKI) 6. līmenis; sestais profesionālās kvalifikācijas līmenis
Nepieciešamā iepriekšējā izglītība	Vidējā izglītība

#### Apraksts

Anotācija	<p>Studiju programma sagatavo medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženierus, kas strādā veselības aprūpes iestādēs par iekārtu apkalpotājiem un mēdžeriem; medicīnas iekārtu izplatītāju un servisa pārstāvniecībās; sertifikācijas un uzraudzības iestādēs; ražošanas, projektēšanas un pētniecības iestādēs. Medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženieri prot projektēt un pilnveidot medicīniskās iekārtas, pārzina to fizikālos un tehniskos darbības principus, izgatavošanas un konstruēšanas tehnoloģijas, piedalās medicīnā izmantojamo iekārtu un sistēmu izvēlē un uzstādīšanā, organizē to regulēšanu, remontu, uzraudzību un testēšanu. Medicīnas fiziķi, kas strādā veselības aprūpes iestādēs, uzraudzības un radiācijas drošības iestādēs spēj veikt radiācijas tehnoloģiju plānošanu un uzraudzību, veikt pacienta un personāla dozimetriju, organizē iekārtu un sistēmu servisu, uzraudzību un testēšanu, nodrošina radiācijas drošības pasākumus. Studiju laikā studenti apgūst fundamentālos inženierzinātņu studiju kursus, nozares teorētiskos, informācijas tehnoloģijas un profesionālās specializācijas studiju kursus, kā arī humanitāros un sociālos, ekonomikas un vadības studiju kursus. Studiju laikā ir paredzēta 26 nedēļu ilga prakse. Studiju programmas struktūru veido: obligātie studiju kursi, obligātās izveles studiju kursi, kurā iekļauti nozares profesionālās specializācijas studiju kursi, humanitārie un sociālie studiju kursi, valodas. Specializējošie studiju kursi ir sagrupēti moduļos, nodrošinot studentiem iespēju specializēties sekojošos virzienos: medicīnas fizika, mehānika, protezēšana, elektronika, datorzinātnes, materiālzinātnes, uzņēmējdarbība. Studiju noslēgumā studenti izstrādā bakalaura darbu un inženierprojektu, iegūstot profesionālā bakalaura grādu medicīnas fizikā un medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženiera kvalifikāciju.</p>
Mērķis	<p>Sagatavot kvalificētus speciālistus – profesionālos bakalaurus medicīnas fizikā un medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženierus (atbilstoši medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženiera profesijas standartam) profesionālai darbībai medicīnas inženierijas un medicīnas fizikas jomās ar profesionālām zināšanām par medicīnā izmantojamo iekārtu, aparātu un instrumentu uzbūvi, to fizikālajiem un tehniskajiem darbības principiem, izgatavošanas tehnoloģiju, izmantošanas nosacījumiem un drošību; ar praktiskā darba iemaņām darbam ar medicīnā izmantojamām iekārtām – to iegādi, uzstādīšanu, izmantošanu, regulēšanu un kvalitātes vadību, kā arī iemaņām veikt radiācijas tehnoloģiju plānošanu un uzraudzību, pacienta un personāla dozimetriju. Sagatavot eksperimentāli pētnieciskai darbībai. Sagatavot studējošos studiju turpināšanai profesionālā maģistra studiju līmenī.</p>

Uzdevumi	<p>Studiju programmas uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sniegt profesionālās darbības uzdevumu veikšanai nepieciešamās zināšanas un iemaņas, atbilstoši augstākās tehniskās inženierizglītības, medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženiera un medicīnas fizika prasībām;</li> <li>- īstenot medicīnas inženierijas un medicīnas fizikas nozarei raksturīgu zināšanu apguvi, kas nodrošina spēju izstrādāt jaunas un pilnveidot esošās sistēmas, produktus un tehnoloģijas, pielietojot jaunākos fizikas sasniegumus medicīnā, kā arī sagatavot jaunrades pētnieciskajam un pedagoģiskajam darbam medicīnas inženierijas un fizikas nozarē;</li> <li>- nodrošināt prakses iespējas ar mērķi pielietot apgūtās zināšanas, medicīnas inženierijas un medicīnas fizikas problēmu risināšanā;</li> <li>- veicināt studentus analizēt uzkrātās zināšanas un pieredzi, patstāvīgi apgūt tās;</li> <li>- pilnveidot studentu profesionālās svešvalodas prasmi;</li> <li>- izglītēt studentus profesionālās ētikas jautājumos, veicinot to ievērošanu;</li> <li>- attīstīt studentu mutiskās un rakstiskās profesionālās komunikācijas iemaņas medicīnas inženierijas un medicīnas fizikas jomās;</li> <li>- attīstīt studentu prasmes strādāt komandā.</li> </ul>
Studiju rezultāti	<p>Studiju programmas absolventi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spēj pielietot iegūtās teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas inovatīvu medicīnā pielietojamu iekārtu, ierīču un tehnoloģiju izstrādē un vai to pilnveidē;</li> <li>- spēj analizēt medicīnas iekārtu un tehnoloģiju attīstības tendences, kā arī izvērtēt funkcionālos, ekonomiskos un citus priekšnoteikumus, kas pamato jaunu medicīnā pielietojamo iekārtu, ierīču un tehnoloģiju projektēšanas vai esošu iekārtu, ierīču un tehnoloģiju pārprojektēšanas nepieciešamību;</li> <li>- projektēšanas procesā spēj izmantot tradicionālās un modernās datorizētās aprēķinu sistēmas, projektēšanas, izgatavošanas un apstrādes tehnoloģijas, ņemot vērā vides un civilās aizsardzības, ugunsdrošības un higiēnas prasības,</li> <li>- spēj konstruēt, projektēt un apkalpot modernas medicīnā izmantojamās iekārtas;</li> <li>- spēj analizēt, izvērtēt, sistematizēt un izmantot lietišķo un zinātnisko pētījumu rezultātus, kopīgā darbā ar medicīniem, bioloģiem un citiem speciālistiem, spēj iekļauties komandas darbā, īstenot jaunrades un pētniecības darbu, spēj pamatot un prezentēt savu konceptuālo risinājumu;</li> <li>- spēj izvērtēt medicīnisko inženieriekārtu un tehnoloģiju iegādes nosacījumus, vadīt medicīnisko inženieriekārtu uzstādīšanu, izmantošanu, regulēšanu, izstrādāt atbilstošas pārbaudes metodikas;</li> <li>- spēj izvērtēt moderno medicīnas iekārtu un tehnoloģiju drošumu un drošību, analizēt iekārtas vai sistēmas bojājumu cēloņus un organizēt to novēršanu, nepieciešamības gadījumā veikt medicīnisko iekārtu un tehnoloģiju uzraudzību, apkalpošanu, remontu, testēšanu un kalibrēšanu;</li> <li>- spēj pielietot starojumu avotu aizsardzības inženieraprēķinu metodikas, izstrādāt un pielietot matemātiskās modelēšanas modeļus radiācijas fizikā, biofizikā un medicīnas fizikā, prot veikt dozimetriskos, radiometriskos un starojuma spektrometriskos mērījumus un tos dokumentēt;</li> <li>- spēj nodrošināt pasākumus radioaktīvā starojuma piegādei pacientam, kā arī veikt nepieciešamās aktivitātes radiācijas drošības nodrošināšanai.</li> </ul>
Gala/valsts pārbaudījumu kārtība, vērtēšana	<p>Profesionālā bakalaura grāda medicīnas fizikā un medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženiera profesionālās kvalifikācijas iegūšanai ir jāizpilda visas studiju programmas prasības – jānokārto studiju programmas obligātās daļas studiju kursi, jānokārto arī ierobežotās izvēles un brīvās izvēles studiju kursi, jāiziet prakse, kā arī jāizstrādā un jāizstāvē bakalaura darbs un inženierprojekts.</p> <p>Bakalaura darba un inženierprojekta izvērtēšanai tiek nozīmēts recenzents. Prasības bakalaura darbam un inženierprojektam ir publicētas e-studiju vidē (<a href="https://ortus.rtu.lv">https://ortus.rtu.lv</a>). Bakalaura darbu un inženierprojektu publiskai aizstāvēšanai tiek izveidota Valsts pārbaudījumu komisija, kuras sastāvā ir ne mazāk par 50% darba devēju organizāciju pārstāvjiem. Komisijas darbu vada priekšsēdētājs, kas pārstāv kādu no darba devēju organizācijām.</p>
Nākamās nodarbinātības apraksts	<p>Medicīnas fizikālo tehnoloģiju inženieris:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektēt un pilnveido medicīniskās iekārtas, aparātus un instrumentus;</li> <li>- pārzina iekārtu fizikālos un tehniskos darbības principus, to izgatavošanas un konstruēšanas tehnoloģijas;</li> <li>- prot pielietot zināšanas par fizikālo lauku iedarbību uz bioloģiskajiem objektiem, organizēt radiācijas drošības pasākumus; piedalās medicīnisko iekārtu un sistēmu izvēlē, uzstādīšanā, regulēšanā, remontā un izmantošanā;</li> <li>- vada un organizē ražošanu, veicina jaunu tehnoloģiju ieviešanu;</li> <li>- veic tehniskos, fizikālos un ekonomiskos aprēķinus medicīnas fizikālo tehnoloģiju jomā;</li> <li>- sadarbībā ar ārstniecības personām optimizē, harmonizē medicīniskās fizikas metodes diagnostikai un ārstēšanai;</li> <li>- piedalās starptautiskajos projektos;</li> <li>- izvērtē nozares projektu īstenošanas ietekmi uz vidi un sabiedrību; ievēro profesionālo ētiku.</li> </ul> <p>Medicīnas fiziķis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spēj veikt radiācijas tehnoloģiju plānošanu un uzraudzību;</li> <li>- spēj veikt pacienta un personāla dozimetriju, kā arī piedalās citās inženiera darbībās, kas saistītas ar radioloģiskajām procedūrām un jonizējošo starojumu;</li> <li>- piedalās radiācijas drošības un kodoldrošības kvalitātes nodrošināšanas programmas izstrādē ārstniecības iestādē;</li> <li>- organizē medicīnisko iekārtu un sistēmu servisu, uzraudzību, kontroli un testēšanu.</li> <li>- vada un organizē ražošanu, veicina jaunu tehnoloģiju ieviešanu; veic tehniskos, fizikālos un ekonomiskos aprēķinus medicīnas fizikālo tehnoloģiju jomā; sadarbībā ar ārstniecības personām optimizē, harmonizē medicīniskās fizikas metodes diagnostikai un ārstēšanai; piedalās starptautiskajos projektos; izvērtē nozares projektu īstenošanas ietekmi uz vidi un sabiedrību; ievēro profesionālo ētiku.</li> </ul>
Specifiskie uzņemšanas nosacījumi	
Studiju turpināšanas iespējas	<p>Ir iespēja turpināt studijas maģistra studiju programmās "Medicīnas inženierija un fizika" un "Nanoinženierija" un citās, turklāt arī akadēmiskā maģistra studiju programmās.</p>

Programmas MCF0 studiju kursi

Nr.	Kods	Nosaukums	Kredītpunkti
<b>A</b>		<b>Obligātie studiju kursi</b>	<b>118.0</b>
<b>A.1</b>		<b>Vispārizglītojošie studiju kursi</b>	<b>17.0</b>
1	SFI701	Darba aizsardzības pamati un civilā aizsardzība	2.0
2	SFI702	Veselības ekonomika	2.0
3	MMK227	Kvalitātes regulēšana un kontroles pamati	3.0
4	MEE711	Ievads medicīnas inženierzinātnē	2.0
5	ĶVĶ115	Inženierķīmija	2.0
6	MEE332	Medicīnas fizikas pamati	3.0
7	MEE226	Radiācijas un vides drošība medicīnā	3.0
<b>A.2</b>		<b>Nozares teorētiskie pamatkursi un inf.tehnol.stud.kursi</b>	<b>42.0</b>
1	DMF101	Matemātika	9.0
2	MFB107	Fizika	8.0
3	MEE307	Medicīniskās statistikas metodes	2.0
4	BTG131	Tēlotāja ģeometrija un inženiergrafika	2.0
5	MEE666	Medicīnas tehnikas un tehnoloģiju mērījumi	3.0
6	EEE226	Elektrotehnika un elektronika	2.0
7	SFI705	Anatomija un fizioloģija	4.0
8	MEE712	Fizikālās un matemātiskās modelēšanas pamati	2.0
9	MMK443	Mehatronika	2.0
10	MEE404	Fizikālā materiālzinība	5.0
11	MEE514	Medicīniskā informātika	3.0
<b>A.3</b>		<b>Nozares profesionālās specializācijas studiju kursi</b>	<b>59.0</b>
1	MEE413	Medicīniskās attēlošanas fizikālie pamati	4.0
2	MEE999	Medicīniskie instrumenti, iekārtas un sistēmas	8.0
3	MEE998	Medicīniskās tehnikas projektēšana	4.0
4	MEE707	Medicīnisko iekārtu izgatavošanas tehnoloģija	4.0
5	MEE320	Medicīnisko iekārtu drošums	2.0
6	MEE508	Radiācijas terapijas tehnoloģijas	3.0
7	MEE411	Biķīmijas un biofizikas pamati	3.0
8	SFI703	Šūnu un audu mikrostruktūra	2.0
9	BBB102	Biomateriālu un biomehānikas pamati	3.0
10	MEE406	Spektroskopijas metodes medicīnā	5.0
11	MEE403	Datoru sistēmas medicīnā	5.0
12	RRI311	Elektronika medicīnā	2.0
13	MMK371	Mikro- un nanotehnoloģijas	3.0
14	MMK789	Nanomedicīnas pamati	3.0
15	SFI704	Medicīnas instrumenti, iekārtas un sistēmas, to pielietojums	2.0
16	MEE710	Fizikālo procesu modelēšana (studiju projekts)	2.0
17	MEE708	Medicīnas tehnikas projektēšana (studiju projekts)	2.0
18	MEE706	Medicīnisko iekārtu izgatavošanas tehnoloģija (studiju projekts)	2.0
<b>B</b>		<b>Ierobežotās izvēles studiju kursi</b>	<b>19.0</b>
<b>B1</b>		<b>Profesionālās specializācijas studiju kursi</b>	<b>11.0</b>
		<i>Medicīnas iekārtas</i>	<i>11.0</i>
1	MTM118	Teorētiskā mehānika	2.0
2	MMP108	Materiālu pretestība	2.0
3	MSE201	Siltummācība	2.0
4	RRI598	Bioloģisko signālu analīze	5.0
		<i>Medicīnas fizika un nanomedicīna</i>	<i>11.0</i>
1	MTH701	Tehniskā mehānika	4.0
2	MMK795	Nanomedicīnas tehnoloģijas	2.0
3	RRI598	Bioloģisko signālu analīze	5.0
		<i>E-medicīna</i>	<i>11.0</i>
1	MTH202	Tehniskā mehānika	2.0
2	DAA304	Tēlu atpazīšanas un attēlu apstrādes metodes medicīnā	3.0
3	DDI709	Datorizēta lēmumu pieņemšana medicīnā	2.0
4	DDI708	Mākslīgā intelekta pamati medicīnā	2.0
5	DAA305	Datorgrafikas pamati	2.0
		<i>Medicīniskā elektronika</i>	<i>11.0</i>

1	RRI598	Bioloģisko signālu analīze	5.0
2	MTH202	Tehniskā mehānika	2.0
3	RRI709	Elektroniskie elementi un elektronisko iekārtu projektēšana	4.0
		<i>Biomehānika un palīgtehnoloģijas</i>	<i>11.0</i>
1	RRI598	Bioloģisko signālu analīze	5.0
2	MTH202	Tehniskā mehānika	2.0
3	MEE713	Palīgtehnoloģijas	2.0
4	MMK900	Protēžu projektēšana	2.0
		<i>Medicīniskie materiāli</i>	<i>11.0</i>
1	MTH202	Tehniskā mehānika	2.0
2	MEE997	Biomateriāli	2.0
3	ĶST561	Biomateriālu tehnoloģijas pamati	3.0
4	BTM100	Medicīniskie tekstilmateriāli	2.0
5	ĶVT727	Funkcionālie medicīniskie implantanti	2.0
		<i>Medicīniskās inženierijas uzņēmējdarbība</i>	<i>11.0</i>
1	MTH202	Tehniskā mehānika	2.0
2	MEE203	Veselības aprūpes organizācija un ekonomika	2.0
3	SFI711	Riski uzņēmējdarbībā	3.0
4	SFI713	Projektu vadīšana	2.0
5	SFI712	Uzņēmējdarbības ekonomika un mārketinga pamati	2.0
<b>B2</b>		<b>Humanitārie un sociālie studiju kursi</b>	<b>4.0</b>
1	HSP488	Biznesa socioloģija	2.0
2	SFI706	Medicīnas ētika	2.0
3	MEE302	Tiesību pamati medicīnā	2.0
<b>B6</b>		<b>Valodas</b>	<b>4.0</b>
1	HVD212	Angļu valoda	2.0
2	SFI700	Medicīnas terminoloģija angļu valodā	2.0
3	VIL169	Latviešu valoda	2.0
<b>C</b>		<b>Brīvās izvēles studiju kursi</b>	<b>6.0</b>
<b>D</b>		<b>Prakse</b>	<b>25.0</b>
1	MEE222	Prakse	25.0
<b>E</b>		<b>Gala / valsts pārbaudījums</b>	<b>12.0</b>
1	MEE996	Bakalaura darbs	6.0
2	MEE995	Inženierprojekts	6.0