

RTU studiju kurss "Medicīniskās tehnikas projektēšana"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0415
Nosaukums	Medicīniskās tehnikas projektēšana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Aldis Balodis - Doktors, Docents
Mācībspēks	Juris Lauznis - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz ieskatu par projektēšanas metodēm, etapiem, drošības nosacījumiem iekārtas izvēlē. Sniedz informāciju arī par vadības sistēmu izveidošanu, vadības sistēmu veidiem, kā arī kvalitātes nodrošināšanas sistēmām. Studiju kurss sniedz studentam priekšstatu par iekārtu ergonomiskajām prasībām, medicīniskajiem produktiem direktīvu prasības, CE marķējuma iegūšanas procedūru, dod ieskatu riska analīzei, iekārtu siltuma, mehānisko elementu aprēķiniem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Mērķis: Sniegt zināšanas par medicīniskās tehnikas projektēšanas pamatiem un direktīvu būtiskajām prasībām, projektējot medicīniskās ierīces, kā arī apgūt medicīniskās tehnikas siltuma sistēmu aprēķinus. Uzdevumi: Sniegt zināšanas par mūsdienas medicīnisko iekārtu projektēšanas metodēm. Spēt pielietot būtiskās prasības medicīniskās tehnikas projektēšanas laikā. Attīstīt prasmes siltuma iekārtu aprēķiniem ar siltuma vadīšanas, konvektīvās un starošanas siltumapmaiņas veidiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas literatūras studijas, mājas darbu sagatavošana, gatavošanās testa veida pārbaudēm un eksāmenam; lekcijās un praktiskās nodarbībās apskatītie piemēri praktiski tiks izmantoti izstrādājot studiju projektu individuālās tēmas par medicīniskās tehnikas projektēšanu.
Literatūra	<p>Pamatliteratūra/Basic</p> <ol style="list-style-type: none"> Ogrodnik Peter J., Medical Device Design. Inovation from Cocept to Market/ Academic Press is an imprint of Elsevier. 2013. p.363, ISBN: 978-0-12-391942-7. Khandpur, R. S.. Biomedical instrumentation : technology and applications /R.S. Khandpur. New York [etc.] : McGraw-Hill, c2005., xiv, 924 lpp. Osipovs L.. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti. Rīga, «Zvaigzne», 1991.-680 lpp. Lienhard J.H.,IY, Lienhard J.H.,Y. A Heat Transfer Texbook. 4-th edition, Phlogiston Press, 2006, 760 p. http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html Studiju materiāli RTU ORTUS vidē https://ortus.rtu.lv. Kamols A., Mozga N. Datorgrafika mašīnbūvē. - Rīgā, RTU, 2006., - 302 lpp.; Inženiergrafika. Autori: Auzukalns J., Dobelis M., Fjodorova G., Jurāne I., u.c. Rīga: RTU. 2008. -310 lpp. <p>Papildu. / Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> The biomedical engineering handbook / edited by Joseph D. Bronzino. Boca Raton : CRC/Taylor & Francis, 2006., 3 sēj. Nagla J., Saveljevs P., Turlajs D. Siltumenerģētikas teorētiskie pamati. Rīga, RTU, 2008, 194 lpp. J. Nagla, P. Saveljevs, R.Ciemiņš. Siltumtehnikas pamati. Rīga, "Zvaigzne", 1981.-356 lpp. J. Nagla, P. Saveljevs, A. Cars. Siltumtehnikas aprēķini piemēros. Rīga, "Zvaigzne", 1982.-310 lpp. Technical Drawing and Engineering Communication. Goetsch D.L. Chalk W.S., Nelson J.A. Rickman R.L. Delmar Cengage Learning, 2010. -986 p. James M. Kirkpatrick. Drawing, Modeling And Applications Using AutoCAD, Published 2009, 772 pages. Inženiergrafika. Čukurs J., Nulle I., Dobelis M. Jelgava: LLU, 2008. - 416 lpp Ecker, Wolfgang Medizinprodukte und IVD : Marktzugang nach den neuen EU-Verordnung : kompakt für Studium und Beruf / Wolfgang Ecker. 2. leicht adaptierte Auflage. Norderstedt : BoD-Books, 2018. 200 lpp. ISBN 9783752820805 Colombo, Roberto Rehabilitation robotics : technology and application / edited by Roberto Colombo, London 2018 p355.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Datormācība, matemātika, fizika, datorgrafika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Projektu vadīšana, mērķi, projekta spriedzes trijstūris- pasūtītāja, resursu un laika loma projektēšanā.	4	6	0	0
Projekta dzīves cikls – kvalitātes aplis, dzīves cikla marketinga modelis. Produkta attīstības un dzīves fāzes.	4	6	0	0
Iekārtu projektēšanas etapi. Konceptija, tehniskais uzdevums, konstruēšana, inovācijas.	4	6	0	0
Medicīnisko produktu projektēšanas īpatnības, tehniskais uzdevums. Direktīvas 93/42/EEK par medicīniskajām ierīcēm prasības.	4	6	0	0

Produkta dokumentācija. Konstruēšanas vieta tehniskajā izstrādē. Iekārtas funkcionāli-strukturālā shēma.	4	6	0	0
Iekārtas ražība. Ciklogrammu konstruēšana. Prasības iekārtu vadības sistēmām, bloķēšana un signalizācija. Varianti.	4	6	0	0
ES direktīvu (MDD) par medicīnas ierīcēm prasības par atbilstības novērtēšanas procedūrām CE zīmes iegūšanai.	4	6	0	0
Medicīnisko produktu risku pārvaldība.	4	6	0	0
Darba aizsardzības, drošības tehnikas un elektrodrošības prasības darbā ar medicīnas ierīcēm.	4	6	0	0
Lāzeru darbības drošības noteikumi.	4	6	0	0
Siltuma iekārtu medicīniskie pielietojumi. Siltumvadīšanas aprēķini.	4	6	0	0
Konvektīvās siltumapmaiņas aprēķini. Siltumapmaiņa vāroties. Vārīšanās iekārtas.	4	6	0	0
Siltumapmaiņas starp ķermeņiem starošanas ceļā aprēķini.	4	6	0	0
Salikta siltumapmaiņa. Siltumapmaiņas aparāti un to aprēķini.	4	6	0	0
Siltumapmaiņas aparātu hidrauliskais aprēķins.	4	6	0	0
Medicīnisko iekārtu dizaina mērķi. Inženierdizaina virzieni – konstruktīvisms, funkcionālisms; firmas stils.	4	6	0	0
Kopā:	64	96	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj formulēt projekta mērķi un uzdevumu, spēj izskaidrot projektēšanas dzīves fāzes un formulēt koncepciju.	mājas darbs, eksāmens
Spēj sagatavot medicīnisko iekārtu izstrādes tehnisko uzdevumu, ievērojot būtiskās prasības, spēj klasificēt medicīniskās iekārtas un noteikt CE marķējuma iegūšanas veidus.	eksāmens, tests, kontroldarbs
Spēj noteikt projekta dokumentācijas nepieciešamos veidus.	mājas darbs, eksāmens
Spēj veikt iekārtas riska aprēķinu, spēj izanalizēt medicīnisko iekārtu nepieciešamos drošības risinājumus elektrodrošībai un lāzeru drošībai.	eksāmens, tests, kontroldarbs
Spēj veikt stacionāra siltuma vadīšanas procesa aprēķinu, stacionāros konvektīvā un starošanas siltumapmaiņas aprēķinus, kā arī spēj veikt siltumapmaiņtāja izvēli.	eksāmens, kontroldarbs
Spēj izskaidrot un ilustrēt dizaina kompozīcijas līdzekļu lietojumu iekārtām.	eksāmens

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Spēj aprakstīt projekta mērķi un nosaukt atbilstošos projekta uzdevumus un izvēlēties un definēt norises, lai īstenotu projekta uzdevumu	16
Aprakstīt izmantojamās datorprogrammas, kas izmantojams projektēšanas procesā	10
Spēj sagatavot izstrādājuma tehniskās dokumentācijas kopsalikuma rasējumu un detaļas rasējumu atbilstoši tehnisko rasējumu noformēšanas prasībām	16
Students spēj analizēt projektēšanas uzdevumu un salīdzināt analogus un izvērtēt risināšanas variantus	16
Spēj atšķirt medicīniskajām iekārtām izvirzāmās drošības prasības atkarībā no medicīniskās ierīces klases	16
Spēj definēt siltuma apmaiņas veidus stacionāros procesos un aprēķināt sildītāja jaudu ievērojot siltuma zudumus	16
Kopā:	90

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	80.0	0.0	0.0		*			*	