

RTU studiju kurss "Impedances spektroskopija medicīnā un tehnoloģijās"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	RTR808
Nosaukums	Impedances spektroskopija medicīnā un tehnoloģijās
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Artūrs Āboltiņš - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti, 4.5 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	EN
Anotācija	Kurss sniedz ieskatu pilnās elektriskās pretestības jeb impedances koncepcijā un praktiskajos pielietojumos, ieskaitot retrospekciju, mūsdienu metodēs un nākotnes vīzijā. Kursā tiek diskutēti par impedances spektroskopijas efektīvas pielietošanas pamatiem. Tiek sniegts ievads par impedances spektroskopijas datu ieguves iekārtām un metodēm. Tiek pētīti algoritmi informācijas iegūšanai no bioimpedances datiem. Kurss koncentrējas uz divām impedances pielietošanas sfērām – medicīna/bioloģija un materiālzinātne/ražošana. Īpaša uzmanība tiek pievērsta mūsdienu paņēmieniem, jaunām komponentēm un iekārtām, kā arī signāliem un algoritmiem lietderīgās informācijas iegūšanai.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Nodrošināt zināšanas par impedances un bioimpedances iegūšanas metodēm, ierīcēm un pielietošanas jomām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Kursa materiāli ir optimizēti tālmācības nodrošināšanai. Tādējādi, kurss orientējas uz studentu patstāvīgu darbu mājās, kas pārsvarā norit kā testu izpilde un tematisku kursa darbu veidošana, izmantojot kursa materiālus un literatūru. Kontaktstundu laikā notiek šo darbu prezentācija un diskusijas. Kursā ir paredzēti četri laboratorijas darbi, kas vēlti pilnās pretestības mērīšanai, bioimpedances raksturošanai, datu iegūšanai un apstrādei.
Literatūra	Sverre Grimnes, Orjan Martinsen. Bioimpedance and Bioelectricity Basics 3rd Edition Academic Press, 2015 Keysight Technologies. Impedance Measurement Handbook A guide to measurement technology and techniques 6th Edition Keysight Technologies, 2016 Yevgen Barsukov, J. Ross Macdonald. Electrochemical Impedance Spectroscopy Characterization of Materials American Cancer Society, 2012 Luca Callegaro. Electrical Impedance: Principles, Measurement, and Applications Taylor & Francis, 2012 Vadim F. Lvovich. Impedance Spectroscopy: Applications to Electrochemical and Dielectric Phenomena Wiley, 2012 David S Holder. Electrical Impedance Tomography 1st edition Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2005 J. E. Brittain. Electrical Engineering Hall of Fame: Arthur E. Kennelly - Proceedings of the IEEE, 94. 1772-1775, 2006 A. E. Kennelly. Impedance - Proceedings of the IEEE, 72-4, 1984 Brian H. Brown. Impedance surprises - J Electr Bioimp, vol. 6, pp. 1, 2015 Mart Min, Hip Kõiv, Eiko Priidel, Ksenija Pesti and Paul Annus. Noninvasive Acquisition of the Aortic Blood Pressure Waveform Book chapter Intech Open, 2019
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elektrotehnikas un ķēžu teorijas pamati, signālu analīze un apstrāde, kompleksā mainīgā matemātika, Furjē un Laplasa transformācijas.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads kursā un koncepcijas attīstības vēsturē	2	3	0	0
Impedances un impedances spektroskopijas pamati (FIIS)	2	3	0	0
Laboratorijas darbs: impedances un impedances spektroskopijas pamati	4	6	0	0
FIIS: saistība starp laika un frekvences domēna reprezentācijām	2	3	0	0
Impedances mērījumi: galvaniskās, induktīvās un kapacitatīvās metodes	2	3	0	0
Laboratorijas darbs: impedances mērījumi	4	6	0	0
Mērīšanas signāli: ierosme un reakcija, signālu apstrāde	2	3	0	0
Principi un instrumenti impedances izmaiņu novērtēšanai	2	3	0	0
Impedances spektroskopija, tomogrāfija un spektro-tomogrāfija	2	3	0	0
Laboratorijas darbs: impedances spektroskopija	4	6	0	0
Laboratorijas darbs: impedances spektro-tomogrāfija	4	6	0	0
Bioimpedance: izcelsme, dispersijas, datu apstrāde, informācijas ieguve	2	3	0	0
Bioimpedances mērījumu pielietojumi medicīnā un bioloģijā	2	3	0	0
Uz bioimpedanci balstītā sirds un asinsvadu sistēmas analīze	2	3	0	0
Bioimpedances mērīšana izmantojot valkājamās un implantējamās ierīces	2	3	0	0

Uz bioimpedanci balstītā pneimogrāfija un kardiogrāfija	2	3	0	0
Ādas impedance, audu novērošana, brūču dzīšanas novērošana	2	3	0	0
Niecīgu daļiņu pretestība lab-on-chip, organ-on-chip, mikrofluīdika	2	3	0	0
Foucault (eddy), pašreizējais materiālu un konstrukciju raksturojums	2	3	0	0
Nākotnes perspektīvas: medicīna, bioloģija, tehnoloģija, rūpniecība	2	3	0	0
Kopā:	48	72	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēja izprast jēdzienu par pilno elektrisko pretestību, jeb impedanci	Testi, kursa darbi, prezentācija
Spēja pielietot impedances mērījumus, iegūstot datus no vides	Testi, kursa darbi, prezentācija
Zināšanas par principiem, kas ir pielietojami impedances mērīšanas ierīču izstrādei	Testi, kursa darbi, prezentācija
Izpratne par galvenajām signāla apstrādes metodēm un algoritmiem, kas ir nepieciešami impedances mērījumiem	Testi, kursa darbi, prezentācija
Izpratne par iespējām un izaicinājumiem, kas ir saistīti ar bioimpedances mērīšanas realizāciju	Testi, kursa darbi, prezentācija
Spēja pielietot ar impedances noteikšanu saistītās datu apstrādes un formālās analīzes metodes	Testi, kursa darbi, prezentācija
Zināšanas par nākotnes tendencēm uz impedanci balstītā datu iegūšanā un informācijas veidošanā	Testi, kursa darbi, prezentācija
tests	tests

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kursa darbi un to prezentācija	30
Testi	10
Laboratorijas darbi	10
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.	3.0	2.0	0.0	1.0		*			*	