

RTU studiju kurss "Ferītu magnētiskie un dielektriskie spektri"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	REA601
Nosaukums	Ferītu magnētiskie un dielektriskie spektri
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Arnis Gulbis - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Dmitrijs Pikulins - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 15.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā studenti tiek iepazīstināti ar ferītiem kā magnētiskiem materiāliem un to specifiskām īpašībām plašā frekvenču diapazonā. Tiek skaidrotas domēnsienu un spinu rezonanses parādības, izskaidrota relaksācijas zudumu būtība un praktiskās izpausmes. Students iemācās veikt ferītu paraugu sagatavošanu mērījumiem, darboties ar eksperimentālo mērījumu veikšanai nepieciešamo aparāturu, veikt iegūto rezultātu interpretāciju, balstoties uz Kramersa-Kroniga sakarībām.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas elektronikas galveno augstfrekvences magnētisko materiālu – ferītu – magnētiskās īpašībās un optimālos pielietojumos. Studiju kursa uzdevumi: 1.Iepazīstināt ar ferītu kompleksiem magnētiskiem un dielektriskiem parametriem. 2.Attīstīt prasmes darbā ar ferītu parametru mērīšanas un eksperimentālu datu analīzes metodēm. 3.Veicināt izpratni par ferītu spektrālām īpašībām dažādos frekvenču diapazonos. 4.Sniegt zināšanas par ferītu īpašībām pie kompleksām iedarbībām.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	1.Patstāvīgā literatūras izpēte: iepazīšanās ar jaunākiem zinātniski-pētnieciskiem rakstiem par ferītu īpašībām un pielietošanas iespējām. 2. Praktisko iemaņu attīstīšana: ferītu paraugu sagatavošanas un mērījumu veikšanas metodoloģijas apgušana. 3. Mērījumu analīze un interpretācija: praktisko darbu rezultātu noformēšana.
Literatūra	Obligātā/Obligatory 1.Handbook of Magnetism and Advanced Magnetic Materials. Vol.1-5. Eds. H.Kronmüller, S.Parkin, Wiley, 2007. 2.H.Kronmüller. Micromagnetism and the Microstructure of Ferromagnetic Solids. Cambridge University Press, 2009. 3.Maaz Khan. Ferrites: Synthesis and Applications. Intechopen, 2021. Papildu/Additional 1.Benjamin Lax, Kenneth J. Button. Microwave Ferrites and Ferrimagnetics. Literary Licensing, 2012. 2.Amikami Aharoni. Introduction to the Theory of Ferromagnetism. 2nd ed. Oxford University press, 2000. 3.Alex Goldman. Modern Ferrite Technology, Springer, 2006. 4.Mirza I. Bichurin, Vladimir Petrov. Modeling of Magnetoelectric Effects in Composites. Springer, 2014.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas elektrībā un magnētismā; magnētisko materiālu pamata raksturojumi.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakst. stundas	Patstāv. darbs	Kontakst. stundas	Patstāv. darbs
1. Feromagnētisma pamati.	18	27	0	0
2. Ferīti kā bikompleksā vide; ferītu dielektrisko īpašību daba.	6	9	0	0
3. Ferītu uzvedība mainīgos magnētiskajos un elektriskajos laukos.	6	9	0	0
4. Magnētiskās caurlaidības veidi; kompleksā magnētiskā un dielektriskā caurlaidība.	12	18	0	0
5. Ferītu īpašības stipros un impulsu laukos.	6	9	0	0
6. Ferītu īpašības pie kombinētām iedarbībām (līdzstrāvas un maiņstrāvas lauks, lauks un temperatūra utt.).	6	9	0	0
7. Vispārīgie priekšstati par kompleksās magnētiskās un dielektriskās caurlaidības sastāvdaļu frekvenču atkarību.	6	9	0	0
8. Spektri, kurus nosaka relaksācijas parādības.	6	9	0	0
9. Spektri, kurus nosaka svārstību procesi.	6	9	0	0
10. Domenu robežu rezonanse.	12	18	0	0
11. Dabiskā feromagnētiskā rezonanse.	12	18	0	0
12. Magnētisko un dielektrisko spektru praktiskā nozīme.	10	15	0	0
13. Magnētiskās, dielektriskās caurlaidības un zudumu mērīšanas metožu klasifikācija.	10	15	0	0
14. Mērījumu rezultātu atkarība no parauga formas, izmēriem un virsmas stāvokļa.	6	9	0	0
15. Magnētisko un dielektrisko spektru mērīšanas metodes frekvencēm līdz 1MHz.	6	9	0	0

16. Spektru mērīšanas metodes frekvenču apgabalā no 1MHz līdz 300 MHz.	6	9	0	0
17. Spektru mērīšanas metodes frekvenču apgabalā no 300 MHz līdz 3GHZ.	6	9	0	0
18. Parauga parametri un pētāmā materiāla parametri.	6	9	0	0
19. Spektru atbilstības pārbaude Kramersa - Kroniga sakarībām.	6	9	0	0
20. Mikrostruktūras ietekme uz magnētiskajiem un dielektriskajiem parametriem.	8	12	0	0
Kopā:	160	240	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj saprast feromagnētiskos materiālos novērojamās parādības plašā frekvenču apgabalā	Eksāmens. Praktiskie darbi.
Spēj sagatavot ferītu paraugus mērījumiem	Praktiskie darbi.
Spēj izvēlēties atbilstošu ferītu parametru mērīšanas nepieciešamo aparāturu	Eksāmens. Praktiskie darbi.
Spēj interpretēt mērījumu rezultātus	Eksāmens. Praktiskie darbi.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	50
Praktiskie darbi	50
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	15.0	8.0	2.0	0.0		*	