

RTU studiju kurss "Materiāli informācijas ierakstam"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MFA631
Nosaukums	Materiāli informācijas ierakstam
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Andris Ozols - Habilitētais doktors, Vadošais pētnieks
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Materiāli informācijas ierakstam (informātikas materiāli) ir būtiska informātikas tehnoloģiju sastāvdaļa. Pirmie zināmie šādi materiāli – sienas alu zīmējumiem – tika lietoti jau kopš cilvēces pirmsākumiem. Modernie materiāli informācijas ierakstam ir cieši saistīti ar informācijas kvantitatīvu definīciju Šenona izpratnē un ar dažiem citiem signālu teorijas pamatjēdzieniem (ziņojums, signāls, signālu diskretizācija), kas tiks aplūkoti kursā. Tiek formulētas prasības informātikas materiāliem. Tāpat kursā tiek aplūkotas galvenās analogās (fotogrāfija, hologrāfija) un digitālās (optiskie diski u.c.) informācijas ieraksta un nolases metodes, kā arī attiecīgās atmiņas ierīces. Tomēr galvenā kursa daļa ir sekojošo galveno informātikas materiālu darbības principu, īpašību un izmantošanas iespēju izklāsts. Pusvadītāju materiāli. Magnētiskie materiāli. Materiāli elektronstara ierakstam. Materiāli optiskajam ierakstam. Informātikas materiālu nozare strauji attīstās.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Apgūstot teorētisko kursu spēt brīvi orientēties jautājumos un problēmās, kas saistītas ar informātikas materiālu un informācijas ierakstu. Iegūt kompetenci, kas dos iespēju iegūtās zināšanas izmantot tālākajā zinātniskajā un praktiskajā darbā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību un zinātniskās literatūras studijas regulāri rakstot referātus, sagatavojoties kontroldarbiem lekciju laikā un gatavojoties nobeiguma eksāmenam.
Literatūra	1. Grabinskis, A., Pētersons, L. Signālu pārraide un elektrosakari. Rīga: Zvaigzne, 1984. 172 lpp. 2. Carlson, A. Bruce. Communication systems. McGraw-Hill Book Company, New York, 1986. 686 p. 3. Švarcs, K., Ozols, A. Hologrāfija – revolūcija optikā. Rīga: Zinātne, 1975. 208 lpp. 4. Comstock, R.L. Introduction to magnetism and magnetic recording. New York, John Wiley & Sons, 1999. 487 p. 5. Holographic recording materials. Edited by H.M. Smith. Springer-Verlag, Berlin, 1977. 252 p. 6. Schwartz, K. The physics of optical recording. Berlin, Springer-Verlag, 1993. 190 p. 7. Introduction to Organic Electronic and Optoelectronic Materials and Devices. Edited by Sam-Shajing Sun and Larry R. Dalton. CRC Press. Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2008. 910 p. 8. Schwartz, K. Review. Real-time optical recording materials: basic principles and applications. Journ. of Inf. Recording, 1996. vol.22, p. 289 - 311. 9. Sekkat, Z., Knoll, W. Photoreactive organic thin films. San Diego, Academic Press, 2002. 555 p. 10. Hummel, R.E. Electronic properties of materials. Springer Verlag, Berlin, 1993. 404 p. 11. Ozols, A., Reinfelde, M. Holographic properties of dielectric crystals and amorphous semiconductor films. Proc. SPIE, 2001. vol.4358, p.64 – 75. 12. Ozols, A., Nordman, N., Nordman, O. Mechanisms of holographic recording in amorphous semiconductor films. Proc. SPIE, 1998. vol.3347, p. 247 – 258. 13. Teteris, J. Holographic recording in amorphous chalcogenide semiconductor thin films. Journ. of Optoelectronics and Advanced Materials, 2002. vol.4, No3, p.687 – 697.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Nepieciešamas ir priekšzināšanas par elektromagnētiskajiem viļņiem, fizikālajā optikā, sevišķi jautājumos par interferenci un difrakciju, kvantu optikā un kvantu mehānikas pamatjautājumos. Fizikas kursa ietvaros. Brīvi jāorientējas diferenciāl – un integrālrēķinos. Jāzina vielas ķīmiskās uzbūves jautājumi

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Jēdziens par informāciju. Informācijas definīcija Šenona izpratnē.	1	0	0	0
Informācijas saistība ar ziņojumu un diskretu signālu. Informācijas mērvienības.	1	0	0	0
Nepārtrauktu signālu diskretizācija saskaņā ar nolašu teorēmu. Signāla bāze.	2	0	0	0
Atmiņas ierīces, to funkcijas, galvenie veidi un darbības pamatprincipi.	3	0	0	0
Informācijas ieraksta un nolases raksturlielumi. Dažāda veida atmiņas ierīču raksturlielumu salīdzinājums.	3	0	0	0
Prasības, kas tiek izvirzītas informācijas ieraksta materiāliem.	2	0	0	0
Pusvadītāju elektriskās atmiņas ierīces, to veidi, darbības principi, raksturlielumi un tajos izmantojamie materiāli	3	0	0	0
Feromagnētiķi magnētiskajam informācijas ierakstam. Nepieciešamās īpašības un raksturlielumi. Magnētiskās lentas.	3	0	0	0
Feromagnētiskās plānās kārtiņas, to īpatnības magnētiskās atmiņas ierīču izveidē. Magnētiskie diski.	2	0	0	0

Ferimagnētisms. Ferīta gredzenu atmiņas ierīces.	1	0	0	0
Magnētiskie domēni, to īpatnības. Atmiņas ierīces ar cilindriskajiem domēniem ferīta kārtiņās	2	0	0	0
Amorfās feromagnētiskās kārtiņas un to izmantošana informācijas ierakstam.	2	0	0	0
Magnetorezistīvais efekts un magnetorezistīvā atmiņa.	3	0	0	0
Magnetooptiskais ieraksts un magnetooptiskie materiāli.	4	0	0	0
Elektronstara atmiņas ierīces. Materiāli informācijas ierakstam ar elektronstaru.	2	0	0	0
Punktveida (digitālais) un paralēlais (fotogrāfiskais, hologrāfiskais) optiskais informācijas ieraksts.	2	0	0	0
Optiskie diski (CD, DVD, Blu Ray u.c.) un hologrāfiskās atmiņas ierīces.	1	0	0	0
Galvenie fotoinducētie procesi, ko izmanto optiskajam informācijas ierakstam. Kompleksā fotorefrakcija	4	0	0	0
Optiskā ieraksta materiālu galvenie raksturlielumi – jutība, dinamiskais diapazons, izšķirtspēja.	2	0	0	0
Fotogrāfiskie un hologrāfiskie jutības parametri.	1	0	0	0
Tradicionālie sārmu halogenīdu fotomateriāli, to darbības princips un raksturlielumi.	2	0	0	0
Elektrofotogrāfija (kserogrāfija).	1	0	0	0
Fototermiskais ieraksts. Reversīvie un nereversīvie fototermiskie materiāli. Optiskie diski.	3	0	0	0
Neorganiskie fotohromie materiāli. Ieraksta mehānismi, īpašības, izmantošana.	3	0	0	0
Neorganiskie elektrooptiskie fotorefraktīvie materiāli, to īpašības un izmantošana.	2	0	0	0
Elektrooptiskās fotorefrakcijas mehānismi.	1	0	0	0
Amorfie halkogenīdu pusvadītāji. Ieraksta mehānismi, īpašības, izmantošana. Neorganiskie fotorezisti.	4	0	0	0
Organiskie fotohromie un fotohromogēnie materiāli. Ieraksta mehānismi, izmantošana. Redze. Bakteriorodopsīns.	2	0	0	0
Dihromētais želatīns un reoksāns. Fotopolimēri.	3	0	0	0
Organiskie fotorezisti.	1	0	0	0
Fototermoplastiskie materiāli.	1	0	0	0
Azobenzola oligomēri un polimēri.	4	0	0	0
Organiskie elektrooptiskie fotorefraktīvie materiāli.	2	0	0	0
Luminescentā ieraksta materiāli.	2	0	0	0
Materiāli augstas izšķirtspējas spektrāli selektīvam ierakstam. Jēdziens par laicīgo hologrāfiju.	3	0	0	0
Reālā laika optiskā ieraksta materiālu salīdzinājums un to robežjutība.	2	0	0	0
Kopā:	80	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj identificēt un klasificēt materiālus informācijas ierakstam. Pārzina galvenās ieraksta metodes.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi lekciju laikā, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritērijs: students brīvi orientējas informācijas ieraksta materiālos un metodēs.
Spēj analizēt materiālus informācijas ierakstam to darbības principu un īpašību, kā arī lietojumu ziņā.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi lekciju laikā, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritērijs: konkrētās situācijās students analizē informācijas ieraksta materiālu darbības principus, īpašības, iespējamo izmantošanu.
Spēj izstrādāt metodikas konkrētu materiālu jutības, signāla-trokšņa attiecības un telpiskās izšķirtspējas kvantitatīvai noteikšanai.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi lekciju laikā, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritērijs: konkrētam informācijas materiālam iepriekš noteiktos apstākļos students spēj ieteikt optimālo metodi jutības, signāla-trokšņa attiecības un telpiskās izšķirtspējas noteikšanai.
Spēj kvantitatīvi novērtēt konkrētu materiālu informācijas ietilpību, ja tā izmantošanas apstākļi ir zināmi.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi lekciju laikā, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritērijs: dotajam materiālam dotajos apstākļos students skaitliski (bitos uz laukuma vai tilpuma vienību) novērtē informācijas ietilpību.
Pārzina Šenona informācijas teorijas pamatus.	Pārbaudes veidi: kontroldarbi lekciju laikā, referāti, rakstiskais eksāmens. Kritērijs: students pārzina un spēj izmantot aprēķiniem Šenona informācijas teorijas pamatpostulātus.

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbauījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	7.5	5.0	0.0	0.0		*	