



RTU studiju kurss "Optiskā ieraksta fizika"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	MFA630
Nosaukums	Optiskā ieraksta fizika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Andris Ozols - Habilitētais doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 7.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Optiskā ieraksta fizika ir fizikas nozare, kas aplūko fizikālās parādības un ierīces informācijas ierakstam ar gaismas palīdzību. Tās pirmsākumi ir meklējami 19.g.s., kad tika izgudrota fotogrāfija. Tomēr strauja optiskā ieraksta fizikas attīstība sākās tikai līdz ar lāzera radīšanu 1960.gadā.Kursa pamatā ir jēdziens par optisko signālu un tā nesto informāciju. Optiskā ieraksta fizikas kursā tiek aplūkoti sekojošie ar informācijas optisko ierakstu saistīti jautājumi.Punktveida un paralēlais optiskais ieraksts. Galvenie fotoinducētie procesi vielā. Nelineārās optikas pamati. Fotogrāfija. Lāzери, to uzbūves principi un galvenie raksturlielumi. Lāzergaismas vadīšana. Hologrāfijas pamati, ieskaitot dinamisko, polarizācijas un laicisko hologrāfiju.Prasības pret optiskā ieraksta materiāliem. Furjē optika. Fotodetektori. Digitālais fototermiskais ieraksts: CD, DVD, Blu Ray. Magnetooptiskais ieraksts.Tuvā lauka ieraksts.Luminescentais ieraksts. Optiskais ieraksts kvantu informātikā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Apģustot teorētisko kursu spēt brīvi orientēties optiskā ieraksta fizikas jautājumos un problēmās. 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 gatavojot referātus - prezentācija semināros - un gatavojoties nobeiguma eksāmenam.
Literatūra	1.Švarcs,K., Ozols,A. Hologrāfija – revolūcija optikā. Rīga: Zinātne,1975. 208 lpp. 2.Cox,I.J.,Sheppard, C.J.Information capacity and resolution in an optical system. Journ. Opt.Soc.Am.A, 1986. vol.3, 1152 – 1158 p. 3.Holographic recording materials. Ed. by H.M.Smith. Springer-Verlag, Berlin, 1977. 252 p. 4.Schwartz,K. The Physics of Optical recording. Springer-Verlag, Berlin, 1993.190 p. 5.Schwartz, K. Review.Real-time optical recording materials:basic principles and applications. Journ. of Inf. Recording, 1996. vol.22, 289-311 p. 6.Collier, R.J., Burckhardt, C.B., Lin, L.H. Optical Holography. Academic Press, New York and London, 1971. Ir 1973. 7.Кольер, Р., Бекхарт, К., Лин, Л. Оптическая голография. Москва: Мир, 1973. 686 с. 8.Eichler, H.J., Gunter, P., Pohl, D.W. Laser-induced dynamic gratings. Springer Verlag, Berlin, etc., 1986. 9.Винецкий, В.Л., Кухтарев, Н.В. Динамическая голография. Киев: Наукова думка, 1983. 127 с. 10.Ozols, A., Reinfelds, M. Polarization holograms and diffraction anisotropy in amorphous chalcogenides. J.Opt.A: Pure Appl.Opt., 2004. vol.6, S134 – S141 p. 11.Optical and Infrared Detectors. Ed. by R.J.Keyes. Springer Verlag, Berlin, etc., 1977. 1 - 69 p. 12.Tominaga, J., Nakano, T. Optical Near-field Recording. Springer, Berlin, 2005. 123 p. 13.Smart Light-Responsive Materials. Edited by Yue Zhao and Tomiki Ikeda. A John Wiley&Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009. 514 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Nepieciešamas ir priekšzināšanas par elektromagnētiskajiem viļņiem (ieskaitot Maksvela vienādojumus), 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 klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Optiskais signāls un tā informācija ietilpība.	2	0	0	0
Informācijas ietilpības invariance un optisko sistēmu superizšķirtspēja.	2	0	0	0
Punktveida(digitālais) un paralēlais(fotogrāfiskais, hologrāfiskais) optiskais informācijas ieraksts.	3	0	0	0
Optiskie diski un hologrāfiskās atmiņas ierīces.	3	0	0	0
Galvenie fotoinducētie procesi, ko izmanto optiskajam informācijas ierakstam.	4	0	0	0
Kompleksā fotorefrakcija.	2	0	0	0
Optiskā ieraksta materiālu galvenie raksturlielumi-jutība, dinamiskais diapazons, izšķirtspēja.	2	0	0	0
Fotogrāfiskie un hologrāfiskie jutības parametri.	2	0	0	0
Lāzери, to uzbūves un darbības principi, veidi un galvenie raksturlielumi.	4	0	0	0
Lāzери izstarotās gaismas īpatnības.	2	0	0	0
Lāzerstrojuma vadīšana. Impulsu lāzери ar Q-modulāciju un ar modu sinhronizāciju.	2	0	0	0

Viļņa garuma maiņa. Gaismas modulātori un deflektori.	2	0	0	0
Gausa staru matemātiskais apraksts un to fokusēšana.	2	0	0	0
Stara diametrs fokusā, fokusa dziļums.	1	0	0	0
Nelineārie optiskie efekti un to iedalījums.	2	0	0	0
Kompleksā fotorefrakcija, harmoniku ģenerācija, gaismas inducētā Ramana un Mandelštama-Briljuēna izkliede.	2	0	0	0
Parametriskie ģeneratori.	2	0	0	0
Hologrāfija. Hologrammu veidi, to īpašības un raksturlielumi.	2	0	0	0
Koherences nosacījumi hologrāfijā. Hologrammu biezuma kritēriji .	3	0	0	0
Deņisjuka, krāsainās un varavīksnes (Bentona) hologrammas.	2	0	0	0
Furjē optika. Hologrāfijas lietojumi .	2	0	0	0
Dinamiskie hologrāfiskie režģi, to galvenie raksturlielumi, īpatnības un matemātiskais apraksts.	3	0	0	0
Saistīto viļņu teorija. Dinamiskās hologrāfijas lietojumi.	2	0	0	0
Četru viļņu mijiedarbe. Viļņu frontes inversija un tās pielietojumi. Skrejošie režģi.	2	0	0	0
Dinamiskie hologrāfiskie režģi no nelineārās optikas viedokļa .	2	0	0	0
Dinamisko hologrāfisko režģu relaksācija, to koherentā un nekoherentā pašpastiprināšanās	3	0	0	0
Polarizācijas hologrammas un anizotropā difrakcija.	3	0	0	0
Dinamisko polarizācijas režģu ieraksts un nolasīšana. Interferences tenzors.	3	0	0	0
Fotodetektori, to darbības principi un galvenie raksturlielumi. Redze. Analogā un digitālā fotogrāfija .	3	0	0	0
Punktveida spektrālais optiskais ieraksts. Laiciskā (spektrālā) hologrāfija. Absolūtā hologrāfija .	3	0	0	0
Tuvā lauka mikroskopija un tuvā lauka optiskais punkteveida informācijas ieraksts.	2	0	0	0
Rimstošo gaismas viļņu un virsmas plazmonu loma. Cietā imersija .	2	0	0	0
Luminescentais informācijas ieraksts	2	0	0	0
Optiskais informācijas ieraksts kvantu informātikā .	2	0	0	0
Kopā:	80	0	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Studenti iegūs zināšanas galvenajos optiskā ieraksta fizikas jautājumos, apgūs tās pamatprincipus un lietojumus. Iegūtās zināšanas ļaus tālāk studentiem patstāvīgi sekot šīs augošās nozares attīstībai, izmantot tās darbā, kā arī saprast optiskā ieraksta ierīču darbību.	Iegūtas zināšanas un iemaņas tiks vērtētas trejādi: kontroldarbos lekciju laikā, pēc sagatavotajiem referātiem un rakstiskajā eksāmenā.

Studiju kursa plānojums

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