**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Optiskā ieraksta fizika |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Fizi D011 |
| Zinātnes nozare | Fizika |
| Kursa līmenis | 7 |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 16 |
| Lekciju stundu skaits | 4 |
| Semināru stundu skaits | 4 |
| Praktisko darbu stundu skaits | - |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 8 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 64 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr.phys., vadošais pētnieks Andrejs Bulanovs (DU)  Dr.phys., vadošais pētnieks Vjačeslavs Gerbreders (DU) | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. phys., vadošais pētnieks Andrejs Bulanovs (DU)  Dr. phys., vadošais pētnieks Vjačeslavs Gerbreders | |
| Priekšzināšanas | |
| Kondensētās vides fizika (Fizi5042), nelineārā optika un optiskie materiāli (Fizi5042). | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Studiju kursa mērķis - sniegt studentiem zināšanas par optiskā ieraksta fizikālajiem principiem un metodēm , attīstīt radošu pieeju tehnisko problēmu risināšanā, kas vajadzīgas promocijas darba izstrādei.  Kursa uzdevumi:  - apgūt optiskā ieraksta teoriju ;  - apgūt jautājumus par amorfo halkogenīdu izmantošanu optiskajā informācijas ierakstā;  - apgūt dažāda veida hologrāfiskā ieraksta metodiku ;  - apgūt otiskajā ierakstā izmantojamās tehniskās ierīces. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Studiju kursa struktūra: lekcijas (L) – 4 st., semināri (S) – 4 st., laboratorijas darbi (Ld)- 8 st studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 64 st.   1. Jēdziens par optisko informācijas ierakstu vēsturiskā skatījumā. Informācijas ieraksta veidi, fotoreģistrējošie materiāli. Lāzeri informācijas ierakstam (L2, Ld2, Pd16). 2. Fotoinducētie fizikālie procesi dažādos fotoreģistrējošos materiālos (S2, Ld2, Pd16). 3. Hologrāfija. Hologrāfiskā ieraksta veidi. Hologrāfiskā režģa ieraksts reālā laika mērogā. Hologrāfiskā pašpastiprināšanās (L2, Ld2, Pd16). 4. Optiskais informācijas ieraksts amorfās halkogenīdu kārtiņās. Fotoinducēto izmaiņu fizikālo modeļu analīze. Optiskās litogrāfijas pamatprincipi, interferences litogrāfija, virsmas reljefa režģi. Kvantu informātikas pamati (S2, Ld2, Pd16). | |
| Studiju rezultāti | |
| Zināšanas:   1. Pārzina optiskās informācijas ieraksta teorētiskās likumsakarības. 2. Pārzina fotoinducēto izmaiņu fizikālos modeļus. 3. Pārzina optiskā informācijas ieraksta, uzglabāšanas un nolasīšanas metodes un paņēmienus.   Prasmes:   1. Spēj radoši pieiet pētījumu problēmai, veikt patstāvīgus eksperimentālos pētījumus. 2. Spēj analizēt un izvērtēt pētījumu rezultātus, atrast risinājumu problēmsituācijās. 3. Prot izstrādāt eksperimentālās shēmas optiskajam informācijas ierakstam.   Kompetence:   1. Studējošie kompetenti jautājumos par pētījumu rezultātu pielietojumiem praksē. 2. Studējošie ir kompetenti izvērtēt konkrētās zinātniskās literatūras pielietojamību savos pētījumos, pētnieciskās aparatūras izvēlē. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošie patstāvīgā darba ietvaros veic 4 patstāvīgos darbus par sekojošām tēmām:   1. Optiskā informācijas ieraksta vaidi un metodes. 2. Fotoreģistrējošie materiāli, to īpašības un pielietojumi. Fotorezisti. 3. Hologrāfiskā informācijas ieraksta veidi. 4. Litogrāfija. Virsmas reljefa režģi un to iegūšanas vidi. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI  Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši ”Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē” (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte; iegūtās prasmes; iegūtā kompetence atbilstīgi plānotajiem studiju rezultātiem.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  | | --- | | Pārbaudījumu veidi | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | | 1. patstāvīgais darbs | + |  |  |  | + |  |  |  | | 2. patstāvīgais darbs |  | + |  |  |  | + |  |  | | 3. patstāvīgais darbs |  |  | + |  |  |  | + |  | | 4. patstāvīgais darbs |  |  |  | + |  |  |  | + | | Eksāmens | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| Kursa saturs | |
| 1. Fotoinducētie procesi informācijas ieraksta veikšanai. Informācijas ieraksta veidi:  * punktveida spektrālais; * tuvā laika punktveida optiskais ieraksts; * luminiscentais ieraksts.   Optiskā ieraksta pamatprincipi. Optiskie diski un hologrāfiskās atmiņas ierīces. Optiskā ieraksta aparatūra un shēmas. (L2, Ld2, Pd16)   1. Optiskā ieraksta materiālu klasifikācija un parametri. Optiskais signāls, optisko sistēmu izšķiršanas spēja. Kompleksā fotorefrakcija, harmoniku ģenerācija, gaismas izkliedes veidi. (S2, Ld2, Pd16) 2. Hologrāfiskais ieraksts. Lāzeru parametri optiskā ieraksta veikšanai. Lāzerstarojuma intensitātes Gausa sadalījums. Hologrammas un to iedalījums. Hologrāfiskie režģi. Koherences nosacījumi. Hologrammu ieraksts un to praktiskais pielietojums. (L2, Ld2, Pd16) 3. Dinamiskie hologrāfiskie režģi fotoinducēto procesu izpētē. Polarizācijas hologrammas, dinamiskie polarizācijas režģi. Fotoinducētā hologrāfiskā režģa mehānisko spriegumu relaksācija. Hologrāfiskā pašpastiprināšanās (koherentā, nekoherentā, tumsas). Optiskā informācijas ieraksta priekšrocības un perspektīvas. Kvantu informātika. (S2, Ld2 Pd16) | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. P. Hariharn. Basic of Holography. Cambridge Univerity Press, 2002. 2. E. Hecht. Optics. Pearson Education Limited, 2017. 3. Giusfredi, Giovanni**.**  Physical optics : concepts, optical elements, and techniques Cham, Switzerland : Springer, 2019 4. A. Kolobov. Photo-induced Metastability in Amorphous Semiconductors, Wiley-VCH, 2003. 5. K. Schwartz. The Physics of Optical Recording. Berlin: Springer-Verlag, 1993. 6. J. Tominaga, T. Nakano. Optical Near-Field recording. Springer, 2005. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. A. V. Kolobov and J. Tominaga. Chalcogenide Glasses in Optical Recording: Recent progress, J. Opt. Adv. Mat. 4, 2002. 2. E.R. Meinders, A.V. Mijiritskii, L. Pieterson, M. Wuttig. Optical data Storage. Springer, 2006. 3. A. Ray Hilton. Chalcogenide Glasses for Infrared Optics, McGraw-Hill, 2009. 4. A. Zakery, S.R. Elliot. Optical Nonlinearities in Chalcogenide Glasses and their Applications, Springer, 2007. 5. K. Thyagarajan, Ajoy Ghatak. Lasers. Fundamentals and Applications. Springer, 2010. 6. R. E. Hummel. Electronic properties of of materials. Springer-Verlag, Berlin, 1993. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| Journal “Electro Optics. Photonics bussiness, applications & technology.”  1. Journal “Optical data Peocessing and Storage”. 2. Journal of Holography Applications ir Physics. 3. Journal of Optics. | |
| Piezīmes | |
| Doktora studiju programmas “Cietvielu fizika” A daļas studiju kurss.  Kurss tiek docēts latviešu vai angļu valodā.  Plašu un kvalitatīvu informāciju par atsevišķām tēmām var iegūt tīmeklī. Atkarībā no doktorantu promocijas darbu tematikas semināros sīkāk var tikt izskatīti atsevišķi šī kursa jautājumi. | |