**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Lāzeru fizika |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Fizi 7007 |
| Zinātnes nozare | Fizika (Optika) |
| Kursa līmenis | 7 |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 16 |
| Lekciju stundu skaits | 8 |
| Semināru stundu skaits | 8 |
| Praktisko darbu stundu skaits | - |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | - |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 64 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr.phys., profesors Antonijs Salītis (DU) | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. phys., profesors Antonijs Salītis (DU)  Dr. phys., pētnieks Jānis Sniķeris (DU) | |
| Priekšzināšanas | |
| Fizi1056, Fizi6059 | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Studiju kursa mērķis – iepazīties ar lāzeru darbības fizikāliem pamatiem, dažādu lāzeru tipu (gāzu, cietvielu u. c.) uzbūvi, lāzeru pielietojumiem zinātnē, tehnikā un medicīnā, lāzeru drošības aspektiem, kā arī ar lāzeru tehniskās apkalpošanas pamatprincipiem.  **Kursa uzdevumi:**  - apgūt teoriju par lāzerstarojuma ģenerēšanu;  - apgūt teoriju par dažāda tipa lāzeriem atkarībā no aktīvās vides;  - apgūt teorētiski un praktiski lāzera gaismas mijiedarbību ar vielu. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Studiju kursa struktūra: lekcijas (L) – 8 st., semināri (S) – 8 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 64 st.   1. Vēsturisks ievads. Atomu spontānais un stimulētais starojums. Inversā līmeņa apdzīvotība. Lāzeru darbības principi, optiskās pastiprināšanas un ģenerācijas shēmas. Enerģijas pievadīšana lāzeru darbībai. (L2, Pd8) 2. Optiskās un elektriskās “uzpumpēšanas” shēmas. Lāzeru rezonatoru veidi un to īpatnības. Ģenerācijas modas. Rezonatoru teorijas. (S2, Pd8) 3. Lāzeru darbības nepārtrauktais un impulsu režīms. Ģenerācijas spektrālais raksturojums. Modu sinhronizācija, vienmodas ģenerācija. (L2, Pd8) 4. Cietvielu lāzeri: rubīna lāzers, YAG lāzeri, optisko šķiedru pastiprinātāji un lāzeri. (S2, Pd8) 5. Atomāro gāzu un tvaiku lāzeri: He - Ne, Ar, Kr, Cd, Cu, Au, Se. Molekulārie lāzeri: CO2, CO, N2, eksimeru un fotodisociācijas lāzeri. (L2, Pd8) 6. Krāsvielu un citi lāzeri ar regulējamu ģenerācijas frekvenci. Pusvadìtāju diožu lāzeri. (S2, Pd8) 7. Lāzeru pielietojumi zinātnē: lāzeru spektroskopija, fotoķīmija un nelineārā optika.Lāzeru pielietojumi tehnikā: optiskie sakari, lāzerradari un lidari, lāzerdispleji, griezējinstrumenti. (L2, Pd8) 8. Sadzīves lāzertehnika (CD-atskaņotāji, lāzerprinteri, svītrkodu lasītāji). Lāzeru pielietojumi medicīnā: lāzerdiagnostika, fotodinamiskā terapija, lāzerķirurģija. Lāzeru drošības noteikumi un standarti. Aizsargbrilles un citi drošības līdzekļi. (S2, Pd8) | |
| Studiju rezultāti | |
| Zināšanas:   1. Pārzina lāzerastarojuma ģenerēšanas fizikālos pamatus, lāzeru tipus, starojuma veidus. 2. Izprot katra lāzera tipa pielietošanas sfēru. 3. Pārzina optiskā informācijas ieraksta metodes un paņēmienus.   Prasmes:   1. Prot noteikt lēzeru enerģētiskos parametrus un veikt elementāru tehnisko apkopi. 2. Izprot Spēj uzstādīt eksperimentālās iekārtas, kurās tieklietoti lāzeri. 3. Pārzina optiskā informācijas ieraksta metodes un paņāmienus.   Kompetence:   1. Ir kompetents veikt docētāja darbu bakalaura un maģistra studiju programmās par doto tēmu. 2. Ir kompetents izvērtēt lāzeru pielietojamību cietvielu fizikas pētījumos. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošie patstāvīgā darba ietvaros veic 4 patstāvīgos darbus par sekojošām tēmām:   1. Lāzera uzbūves principi un starojuma ģenerēšana; 2. Lāzeru iedalījum pēc aktīvās vides un darbības režīma. 3. Lažerstarojuma iedarbība ar vielu; 4. Optiskais informācijas ieraksts, izmantojot lāzeru; | |
| 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 | Studiju rezultāti | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | | 1. patstāvīgais darbs | + |  |  | + |  |  | + | + | | 2. patstāvīgais darbs |  | + | + | + |  | + | + | + | | 3. patstāvīgais darbs |  |  | + |  |  |  | + | + | | 4. patstāvīgais darbs | + |  | + | + | + |  | + | + | | Eksāmens | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| Kursa saturs | |
| 1. Vēsturisks ievads. Atomu spontānais un stimulētais starojums. Inversā līmeņa apdzīvotība. Lāzeru darbības principi, optiskās pastiprināšanas un ģenerācijas shēmas. Enerģijas pievadīšana lāzeru darbībai. (L2, Pd8) 2. Optiskās un elektriskās “uzpumpēšanas” shēmas. Lāzeru rezonatoru veidi un to īpatnības. Ģenerācijas modas. Rezonatoru teorijas. (S2, Pd8) 3. Lāzeru darbības nepārtrauktais un impulsu režīms. Ģenerācijas spektrālais raksturojums. Lāzeru starojuma spektrālais sastāvs un modu selekcija.Modu sinhronizācija, vienmodas ģenerācija. (L2, Pd8) 4. Cietvielu lāzeri: rubīna lāzers, YAG lāzeri, optisko šķiedru pastiprinātāji un lāzeri. (S2, Pd8) 5. Atomāro gāzu un tvaiku lāzeri: He - Ne, Ar, Kr, Cd, Cu, Au, Se. Molekulārie lāzeri: CO2, CO, N2, eksimeru un fotodisociācijas lāzeri. (L2, Pd8) 6. Krāsvielu un citi lāzeri ar regulējamu ģenerācijas frekvenci. Pusvadìtāju diožu lāzeri. (S2, Pd8) 7. Lāzeru pielietojumi zinātnē: lāzeru spektroskopija, fotoķīmija un nelineārā optika.Lāzeru pielietojumi tehnikā: optiskie sakari, lāzerradari un lidari, lāzerdispleji, griezējinstrumenti. (L2, Pd8) 8. Sadzīves lāzertehnika (CD-atskaņotāji, lāzerprinteri, svītrkodu lasītāji). Lāzeru pielietojumi medicīnā: lāzerdiagnostika, fotodinamiskā terapija, lāzerķirurģija. Lāzeru drošības noteikumi un standarti. Aizsargbrilles un citi drošības līdzekļi. (S2, Pd8)   **Studējošo patstāvīgais darbs:**  Zinātniskās literatūras studēšana, lāzeru uzbūves un darbības principa pētīšana, praktiskais darbs ar lāzeru. | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Renk, Karl F.  Basics of laser physics : for students of science and engineering - Second edition. - Berlin : Springer International Publishing, 2017 2. P.W.Milloni, J.H. Eberly. Laser Physics. WILEY, 2010. 3. . 4. H.Weber, G. Herziger, R.Poprawe. Laser Physics and Applications, Springer, 2005. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. O.Svelto. Principles of lasers 4th edition. Spsinger, 1998 2. <https://sist.sathyabama.ac.in/sist_coursematerial/uploads/SPH1312.pdf> 3. https://gacbe.ac.in/pdf/ematerial/18MPH42C-U2.pdf | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. International Journal Laser Physics. 2. Laser Focus World. | |
| 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. | |