**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Nekristālisko vielu fizika |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Fizi D008 |
| Zinātnes nozare | Fizika |
| 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 Valfrīds Paškevičs (DU)  Dr.phys., pētniece Marina Krasovska (DU) | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. phys., profesors Valfrīds Paškevičs (DU)  Dr. phys., pētniece Marina Krasovska (DU) | |
| Priekšzināšanas | |
| Fizi3014, Fizi6059 | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Studiju kursa mērķis - izstudēt fizikālos procesus nekristāliskās vidēs, sniegt pārskatu par jaunu materiālu klasi, kurus izmanto informācijas ierakstam un apstrādei. Kursā tiek likts uzsvars uz kristālisko un nekristālisko vielu struktūras atšķirībām, enerģētiskās zonas un defekta jēdzienu nekristāliskās vidēs, lokalizētajiem elektronu stāvokļiem zonā, fizikāliem efektiem un likumsakarībām, kas raksturīgas nekristāliskām nesakārtotām vidēm.  Kursa uzdevumi:  - apgūt nekristālisko vielu elektronu teorijas pamatus;  - apgūt jēdzienus par kvazidaļiņām kristāliskās un nekristāliskās vielās, Fermī stiklu, Andersona pāreju; - apgūt zināšanas par šķidriem metāliem un pusmetāliem ; - iegūt zināšanas par nekristālisko vielu izmantošanu optoelektronikā un mikroelektronikā. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Studiju kursa struktūra: lekcijas (L) – 8 st., semināri (S) – 8 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 64 st.   1. Nekristālisko vielu elektronu teorijas pamati. Kvazidaļiņas kristāliskās un mekristāliskās vielās. (L2, S2, Pd16) 2. Fermī stikls un Andersona pāreja. Šķidrie metāli un pusmetāli. (L2, S2, Pd16) 3. Nekristāliskie pusvadītāji. Amorfais germānijs un silīcijs (L2, S2, Pd16) 4. Arsēns un tā savienojumi. Halkogenīdu un citi stikli. analīze. (L2, S2, Pd16) | |
| Studiju rezultāti | |
| Zināšanas:   1. Pārzina teorētiskās likumsakarības, kas raksturīgas nekristāliskām vielām. 2. Izprot atšķirību starp kristālisko un nekristālisko vielas stāvokli no enerģētisko zonu viedokļa. 3. Pārzina galvenās nekristālisko pusvadītāju klases un to īpatnības. 4. Pārzina nekristālisko vielu iegūšanas metodes un potenciālos pielietojumus.   Prasmes:   1. Spēj veikt patstāvīgus teorētiskos eksperimentālos pētījumus par kursa tēmām. 2. Spēj analizēt un izvērtēt pētījumu rezultātus, izprast zinātniskos rakstus. 3. Spēj veikt pētījumu rezultātu apstrādi un apkopošanu, sagatavojot publikācijas. 4. Spēj veikt docētāja darbu bakalaura un maģistra studiju programmās par doto tēmu.   Kompetences:   1. Aktīvi iekļaujas diskusijās par nekristālisko vielu teorijas pamatjautājumiem. 2. Ir kompetents izvērtēt konkrētās zinātniskās literatūras pielietojamību savos pētījumos. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošie patstāvīgā darba ietvaros veic 4 patstāvīgos darbus par sekojošām tēmām:   1. Nekristālisko vielu atomārā un elektronu struktūra; 2. Atomu svārstības un elektronu enerģijas. Enerģētiskās zonas, lokalizētie stāvokļi. 3. Pārneses procesi nekristāliskās vielās; 4. Defekti nekristāliskās vielās; | |
| 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. | 9. | 10. | | | 1. patstāvīgais darbs | + |  |  |  | + |  |  |  | + | + | | | 2. patstāvīgais darbs |  | + |  |  |  | + |  |  | + | + | | | 3. patstāvīgais darbs |  |  | + |  |  |  | + |  | + | + | | | 4. patstāvīgais darbs |  |  |  | + |  |  |  | + | + | + | | | Eksāmens | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | |
| Kursa saturs | |
| 1. Nekristālisko vielu elektronu teorijas pamati.  1.1. Kubo-Grīnvuda formula.  1.2. Andersona lokalizācija.  1.3. Lēcienveida vadāmība.  1.4. Andersona pāreja, kustīguma mala.  Kvazidaļiņas kristāliskās un nekristāliskās vielās. (L2, S2, Pd16)  2. Fermī stikls un Andersona pāreja. Šķidrie metāli un pusmetāli.  2.1. Elektronu izkliede uz haotiski izvietotiem centriem.  2.2. Šķidro metālu pretestība, Zaimana teorija.  2.3. Holla efekts šķidros metālos.  2.4. Šķidrie pusmetāli un pusvadītāji. (L2, S2, Pd16)  3. Nekristāliskie pusvadītāji.  3.1. Struktūra un tās pētīšanas metodes.  3.2. Elektriskās un optiskās īpašības.  Amorfais germānijs un silīcijs. (L2, S2, Pd16)  4. Arsēns un tā savienojumi.  Halkogenīdu un citi stikli.  4.1. Halkogenīdu stiklu struktūra un elektriskās īpašības.  4.2. Enerģijas stāvokļi aizliegtajā zonā, dreifa kustīgums, luminiscence,  fotovadāmība.  4.3. Sastāva ietekme uz fizikālajām īpašībām.  4.4. Elektronu stāvokļu blīvums valences un vadāmības zonā. (L2, S2, Pd16)  Studējošo patstāvīgais darbs - 56 akad. st.: studējošie izpilda 4 patstāvīgos darbus. | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. David R. Nelson. Defects and Geometry in Condensed Matter Physics. Cambridge University Press, 2002. 2. S.R. Elliott. Physics of amorphous materials, Longman, 1990. 3. N.F. Mott, E.A. Davis. Electronic Processes in Non-crystalline marerials. Oxford University Press, USA; 2 edition,1979, 604 p 4. [Punit Boolchand](http://www.amazon.com/s/ref=ntt_athr_dp_sr_1?_encoding=UTF8&sort=relevancerank&search-alias=books&ie=UTF8&field-author=Punit%20Boolchand). Insulating and Semiconducting Glasses (Directions in Condensed Matter Physics). World Scientific Pub Co Inc,1999.   5. R. Zallen. The Physics of Amorphous Solids.Blacksburg, Virginia, 2004. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. A. V. Kolobov and J. Tominaga. Chalcogenide Glasses in Optical Recording: Recent progress, J. Opt. Adv.Mat. 4, 2002.   2. Gunārs Vērdiņš, Ilmārs Dukulis. Materiālu mācība, Jelgava, 2008.  3. . K. Schwartz. The Physics of Optical Recording, Berlin: Springer – Verlag, 1993. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. Journal of Non- Crystalline Solids. 2. Journal.” Materials today”. | |
| 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. | |