**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Rentgenstruktūranalīze |
| Studiju kursa kods (DUIS) | FiziD013 |
| Zinātnes nozare | Fizika |
| Kursa līmenis | 7 |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 16 |
| Lekciju stundu skaits | 8 |
| Semināru stundu skaits | - |
| Praktisko darbu stundu skaits | 8 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | - |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 64 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr.phys., pētniece Irēna Mihailova(DU) | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr.phys., pētniece Irēna Mihailova (DU)  Dr. phys., vad. pētnieks Ēriks Sļedevskis (DU) | |
| Priekšzināšanas | |
| Jābūt priekšzināšanām cietvielu fizikā | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Kurss paredzēts studiju programmas „Cietvielu fizika” studentiem.  Kursa mērķis ir: apgūt fundamentālās zināšanas rentgenstruktūranalīzes jomā un attīstīt praktiskās iemaņas rentgendifrakcijas analīzes metožu pielietošanā vielas struktūras izpētē.  Studiju kursa uzdevumi:   * apgūt rentgenstruktūranalīzes teorētiskos principus; * apgūt galvenās kristālu, polikristālisku pulveru un plānu kārtiņu rentgenstruktūranalīzes pētījumu metodes; * gūt praktiskas iemaņas darbam ar rentgenstaru difraktometru; * gūt praktiskas iemaņas iegūto datu apstrādē un analīzē. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Kursa struktūra: lekcijas (L)- 8 st., praktiskās nodarbības (P) – 8 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 64 st.  Lekciju tēmas:   1. Vielas un rentgenstarojuma mijiedarbība, rentgenstarojuma atstarošanās, rentgenstarojuma iegūšanas metodes, rentgenlampas; Drošība darbā ar rentgenstarojumu. Radiācijas mērīšanas metodes, radiācijas dozas, dozimetrijas pamatprincipi. (L2, Pd4) 2. Starojuma mijiedarbība ar bioloģiskajiem audiem. Aizsardzība no radioaktīvā starojuma. Difraktometri, ciklotroni; (L2, Pd4) 3. Monokristālu pētīšanas metodes; Polikristālisku pulveru pētīšanas metodes; Plānu kārtiņu pētīšanas metodes; (L2, Pd4) 4. Rengendifraktometrisko datu apstrāde: Rečingera metode; Aproksimāciju metode, Harmoniskā analīze, 3D datu apstrāde. (L2, Pd4)   Praktisko nodarbību tēmas:   1. Paraugu sagatavošanas metodika. Pulverveida parauga Ѳ/2Ѳ skenēšana. (P2, Pd12) 2. Plānas kārtiņas Ѳ/2Ѳ skenēšana. Polu figūras skenējums. (P2, Pd12) 3. RSM skenējums. Datu apstrāde. (P2, Pd12) 4. Datu apstrāde ar programmu PDXL. Difraktometra tehniskās apkopes pamati. (P2, Pd12)   Studējošo patstāvīgais darbs:  Zinātniskās literatūras studēšana, patstāvīgi paraugu skenējumi un iegūto datu apstrāde un analīze. | |
| Studiju rezultāti | |
| Zināšanas:   1. Pārzina rentgenstruktūranalīzes teorētiskos principus. 2. Izprot rentgenstarojuma mijiedarbības ar vielu mehānismu. 3. Pārzina drošības pasākumus darbam ar rentgenstarojumu. 4. Pārzina svarīgākās kristālu, polikristālisku pulveru un plānu kārtiņu rentgenstruktūranalīzes pētījumu metodes. 5. Pārzina galvenās rengendifraktometrisko datu apstrādes metodes.   Prasmes:   1. Spēj veikt patstāvīgus mērījumus ar rentgendifraktometru. 2. Spēj veikt rengendifraktometrisko datu apstrādi un analīzi. 3. Spēj izvērtēt metodisko un zinātnisko literatūru rentgenstruktūranalīzes jomā.   Kompetence:   1. Spēj izvēlēties un pielietot rentgenstruktūranalīzes pētījumu metodes atbilstoši dotajam uzdevumam. 2. Spēj integrēt iegūtās zināšanas un prasmes zinātnisko pētījumu veikšanā un tehnoloģisko problēmu risināšanā. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošo patstāvīgais darbs ir paredzēts pēc katras lekcijas un praktiskās nodarbības, lai pilnīgāk izprastu nodarbībā iepazīto tematu un attīstītu praktiskās iemaņas darbam darbam ar rentgendifratometru.  Patstāvīgie uzdevumi:   1. Lasīt un analizēt metodisko un zinātnisko literatūru rentgenstruktūranalīzes jomā. 2. Veikt uzdotos rentgendifraktometriskos mērījumus; 3. Apkopot, apstrādāt un analizēt iegūtos mērījumu datus. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| Studiju kursa apguves pārbaudes forma – diferencētā ieskaite  Prasības studiju kursa apguvei – regulārs nodarbību apmeklējums un izpildīti patstāvīgie praktiskie darbi - 70%,  mutiska ieskaite - 30%.  Izmantojamās studiju metodes un formas – lekcijas, konsultācijas, laboratorijas darbi, prezentācijas, diskusija, argumentācija.  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 |  |  |  | |  | + |  | + |  | + | + | | Diferencēta ieskaite | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | |
| Kursa saturs | |
| Lekciju tēmas:   1. Vielas un rentgenstarojuma mijiedarbība, rentgenstarojuma atstarošanās, rentgenstarojuma iegūšanas metodes, rentgenlampas; Drošība darbā ar rentgenstarojumu. Radiācijas mērīšanas metodes, radiācijas dozas, dozimetrijas pamatprincipi. (L2, Pd4) 2. Starojuma mijiedarbība ar bioloģiskajiem audiem. Aizsardzība no radioaktīvā starojuma. Difraktometri, ciklotroni; (L2, Pd4) 3. Monokristālu pētīšanas metodes; Polikristālisku pulveru pētīšanas metodes; Plānu kārtiņu pētīšanas metodes; (L2, Pd4) 4. Rengendifraktometrisko datu apstrāde: Rečingera metode; Aproksimāciju metode, Harmoniskā analīze, 3D datu apstrāde. (L2, Pd4)   Praktisko nodarbību tēmas:   1. Paraugu sagatavošanas metodika. Pulverveida parauga Ѳ/2Ѳ skenēšana. (P2, Pd12) 2. Plānas kārtiņas Ѳ/2Ѳ skenēšana. Polu figūras skenējums. (P2, Pd12) 3. RSM skenējums. Datu apstrāde. (P2, Pd12) 4. Datu apstrāde ar programmu PDXL. Difraktometra tehniskās apkopes pamati. (P2, Pd12)   Studējošo patstāvīgais darbs - 64 akad. st.: studējošie izpilda 3 patstāvīgos darbus. | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti, M. Catti. Fundamentals of Crystallography. Oxford University Press. 2002 2. Christopher Hammond. The Basics of Crystallography and Diffraction. Oxford University Press. 2001 3. Birkholz Mario. Thin Film Analysis by X-ray Scattering. Berlin : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA, 2006. 4. Bowen D. Keith. High resolution X-ray diffractometry and topography. London ; Bristol, PA : Taylor & Francis, 1998 | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. <https://www.jove.com/v/10446/x-ray-diffraction> 2. G. Müller, J.-J. Métois, P. Rudolph. Crystal Growth - From Fundamentals to Technology, Elsevier Science B.V., 2004 3. Tsang-Tse Fang. Elements of Structures and Defects of Crystalline Materials, Elsevier, 2018. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. Journal of Applied Crystallography. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) 2. Acta Crystallographica Section E Crystallographic Communications. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) 3. Crystal Engineering. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) | |
| Piezīmes | |
| Plašu un kvalitatīvu informāciju par atsevišķām rentgenstruktūranalīzes tēmām var iegūt tīmeklī.  Atkarībā no doktorantu promocijas darbu tematikas semināros sīkāk var tikt izskatīti atsevišķi šī kursa jautājumi. | |