**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | ***Spektrometriskās analīzes metodes*** |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Ķīmi5037 |
| Zinātnes nozare | Ķīmija |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 4 |
| ECTS kredītpunkti | 6 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 64 |
| Lekciju stundu skaits | 32 |
| Semināru stundu skaits | 0 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 0 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 32 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 96 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. chem., asoc. prof. Sergejs Osipovs | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. chem., asoc. prof. Sergejs Osipovs | |
| Priekšzināšanas | |
| Bakalaura līmeņa analītiskās ķīmijas zināšanas | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Iepazīstināt studentus ar dažādām spektrometriskās analīzes metodēm, to principiem, darbības pamatprincipiem un pielietojumu dažādu analītisko problēmu risināšanai. Galvenais kursa mērķis ir sniegt studentiem teorētisko un praktisko pamatu, lai tie varētu saprast, izvēlēties un veikt atbilstošas spektrometriskās analīzes metodes un interpretēt iegūtos rezultātus.  KURSA UZDEVUMI:  1. Izmantojot rentgenstarus, veikt materiāla sastāva analīzi un kvantitatīvo novērtējumu, izmantojot rentgenfluorescences spektrometriju.  2. Izmantojot molekulāro absorbcijas spektrometriju, noteikt noteiktas vielas koncentrāciju šķīdumos un veikt kvalitatīvu analīzi.  3. Izmantojot Ramana spektrometriju, identificēt un analizēt dažādu vielu vibrāciju spektrus, lai noteiktu molekulu struktūru un sastāvu.  4. Izmantojot atomabsorbciometriju, noteikt dažādu elementu koncentrāciju šķīdumos, izmantojot liesmas atomizāciju un hidrīda metodes.  5. Izmantojot fluorimetriju, noteikt savienojuma koncentrāciju un veikt molekulāras mijiedarbības analīzi. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| L32, Ld32, Pd96   1. Vispārīgs moderno optisko metožu apskats L2, Pd3. 2. Rentgenstarojuma daba un rentgenmetožu principi L2, Pd3. 3. Rentgenspektra ierosināšana un saistība ar elektronu enerģētiskajiem pamatlīmeņiem, apakšlīmeņiem L2, Pd3. 4. Rentgenstarojuma detektēšana, spektra vizualizācija un izmantošana elementu kvalitatīvajā un kvantitatīvajā analīzē L2, Ld4, Pd9. 5. Rentgenspektru interpretācija un kvalitatīvā novērtēšana L2, Ld4, Pd9. 6. Molekulārās absorbcijas spektrometrija L2, Ld16, Pd27. 7. Gaismas avoti un monohromatori molekulārās absorbcijas spektrometrijā L2, Pd3. 8. Analītiskā signāla detektēšana L2, Pd3. 9. Ramana spektrometrija L2, Pd3. 10. Dažādu optisko iekārtu principiālā uzbūve un īpatnības L2, Pd3. 11. Atomabsorbciometrija. Liesmas atomizācija L2, Ld4, Pd9. 12. Elektrotermālā atomizācija. Hidrīda un augstā tvaika metodes atomabsorbciometrijā L2, Ld4, Pd9. 13. Fluorimetrija. Fluorimetrijas lietošanas iespējas un ierobežojumi L2, Pd3. 14. Pārskats par optisko metožu lietošanas iespējām L2, Pd3. 15. Optisko metožu attīstības perspektīvas L2, Pd3. 16. Problēmsituācijas atomabsorbciometrijā un fluorimetrijā L2, Pd3.   L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. Pamata izpratne par modernām optiskām analīzes metodēm, to principiem un pielietojumu.  2. Izpratne par rentgenstaru dabu, rentgenmetožu principiem un rentgenspektra ierosināšanas saistību ar elektronu enerģētiskajiem līmeņiem.  3. Zināšanas par rentgenstaru detektēšanu, spektra vizualizāciju un tā izmantošanu elementu kvalitatīvajā un kvantitatīvajā analīzē.  4. Spēja interpretēt rentgenspektus un veikt kvalitatīvu novērtējumu par analītiskiem rezultātiem.  5. Izpratne par molekulārās absorbcijas spektrometriju, gaismas avotiem, monohromatoriem un analītiskā signāla detektēšanu.  PRASMES:  6. Prasme veikt rentgenspektroskopijas analīzes, iekalibrēt un interpretēt iegūtos spektrus.  7. Spēja izmantot rentgenfluorescences spektrometriju, lai noteiktu kalcija koncentrāciju.  8. Prasme veikt atomabsorbciometriskas analīzes, lai noteiktu dažādu jonu koncentrāciju.  9. Spēja interpretēt un analizēt spektrometriskās analīzes rezultātus.  10. Spēja veikt fluorimetrijas analīzes, izmantojot piemērSpēja interpretēt un analizēt spektrometriskās analīzes rezultātus.otus fluorimetrijas iespējumus un apzinoties tās ierobežojumus.  KOMPETENCE:  11. Analītiskās metodes izvēle un pielietošana, ņemot vērā analīzējamo vielu un analītisko mērķi.  12. Prasme veikt laboratorijas eksperimentus, iekalibrēt un operēt ar spektrometriskām iekārtām.  13. Spēja interpretēt un novērtēt analītiskos rezultātus, veikt kvalitatīvu analīžu un identificēt problēmsituācijas.  14. Spēja veikt precīzas un drošas darbības laboratorijā, ievērojot drošības noteikumus un protokolus.  15. Zināšanas par jaunākajiem attīstības virzieniem spektrometriskajās analīzes metodēs un spēja izvēlēties un piemērot jaunākās tehnoloģijas analītiskā darbā | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Pirms katras nodarbības studējošie iepazīstas ar nodarbības tematu un atbilstošo zinātnisko un mācību literatūru.  Patstāvīgais darbs paredzēts pēc katras lekcijas un laboratorijas darba un ir saistīts ar lekcijas tēmu padziļinātu analīzi. Patstāvīgā darba ietvaros tiek veikta literatūras avotu analīze. Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa starppārbaudījumiem (2 kontroldarbi) un noslēguma pārbaudījumam. | |
| 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 un kompetence atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.  Studiju kursa noslēguma pārbaudījums - rakstisks eksāmens (50% no gala vērtējuma, sekmīga piedalīšanās laboratorijas darbos – 30 %, ieskaitīti kontroldarbi – 20 %).  Pie eksāmena kārtošanas tiek pielaisti tikai tie studējošie, kas ir nokārtojuši divus kontroldarbus.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | 1.starppārbaudījums | X | X | X |  |  | X | X |  |  |  | X | X | X |  |  | | 2.starppārbaudījums |  |  | X | X | X |  |  | X | X | X |  |  | X | X | X | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Kursa saturs | |
| L32, Ld32, Pd96  Lekcijas   1. Vispārīgs moderno optisko metožu apskats L2, Pd3. 2. Rentgenstarojuma daba un rentgenmetožu principi L2, Pd3. 3. Rentgenspektra ierosināšana un saistība ar elektronu enerģētiskajiem pamatlīmeņiem, apakšlīmeņiem L2, Pd3. 4. Rentgenstarojuma detektēšana, spektra vizualizācija un izmantošana elementu kvalitatīvajā un kvantitatīvajā analīzē L2, Pd3. 5. Rentgenspektru interpretācija un kvalitatīvā novērtēšana L2, Pd3. 6. Molekulārās absorbcijas spektrometrija L2, Pd3. 7. Gaismas avoti un monohromatori molekulārās absorbcijas spektrometrijā L2, Pd3. 8. Analītiskā signāla detektēšana L2, Pd3. 9. Ramana spektrometrija L2, Pd3. 10. Dažādu optisko iekārtu principiālā uzbūve un īpatnības L2, Pd3. 11. Atomabsorbciometrija. Liesmas atomizācija L2, Pd3. 12. Elektrotermālā atomizācija. Hidrīda un augstā tvaika metodes atomabsorbciometrijā L2, Pd3. 13. Fluorimetrija. Fluorimetrijas lietošanas iespējas un ierobežojumi L2, Pd3. 14. Pārskats par optisko metožu lietošanas iespējām L2, Pd3. 15. Optisko metožu attīstības perspektīvas L2, Pd3. 16. Problēmsituācijas atomabsorbciometrijā un fluorimetrijā L2, Pd3.   Laboratorijas darbi   1. Cinka spektrofotometriskā noteikšana Ld4, Pd6. 2. Bora spektrofotometriskā noteikšana Ld4, Pd6. 3. Niķeļa spektrofotometriskā noteikšana Ld4, Pd6. 4. Fluorīdjonu spektrofotometriskā noteikšana Ld4, Pd6. 5. Kalibrēšana un rentgenspektra analīze Ld4, Pd6. 6. Kalcija rentgenfluorescentā noteikšana Ld4, Pd6. 7. Dzelzs atomabsorbciometriskā noteikšana Ld4, Pd6. 8. Dzīvsudraba atomabsorbciometriskā noteikšana Ld4, Pd6.   L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Modern environmental analysis techniques for pollutants / Chaudhery Mustansar Hussain, Rustem Kecili. - 1st edition. - Amsterdam : Elsevier Inc, 2020, 410 pages. 2. Skoog, West, Holler, Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th Edition,2004 3. Jansons E. Analītiskās ķīmijas teorētiskie pamati. LU akadēmiskais apgāds, Rīga, 2006. 4. Spectroscopic methods in food analysis / [edited by] Adriana S. Franca and Leo M.L. Nollet. - Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018. - xiii, 649 pages 5. Отто М, Современные методы аналитической химии, том 1, Техносфера, Москва, 2003 6. Отто М, Современные методы аналитической химии, том 2, Техносфера, Москва, 2004 7. Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis. Ed.: Cullen M., Blackwell Publishing Ltd, USA-Canada, 2004 8. Ūdens analīzes praktikums : spektrofotometriskās metodes / Sergejs Osipovs ; Daugavpils Universitāte. Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte. Ķīmijas un ģeogrāfijas katedra. - Daugavpils : Saule, 2006. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Handbook of Analytical Techniques. Ed.: Gunzler H., Williams A. Vol.1, Wiley-VCH, Weinheim, 2002 2. Handbook of Analytical Techniques. Ed.: Gunzler H., Williams A. Vol.2, Wiley-VCH, Weinheim, 2002 3. Broakaert J.A. Analytical Atomic Spectrometry with Flames and Plasma. Wiley-VCH, Weinheim, 2002. 4. Dean J.R. Atomic Absorption and Plasma Spectrosopy. John Wiley & Sons, Chichester, 1997 | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. <https://analyticalscience.wiley.com/topic/browse/spectroscopy> 2. [www.perkinelmer.com](http://www.perkinelmer.com) (Life and Analytical Science/manuals) | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskās maģistra studiju programmas “Ķīmija” studiju kurss. B daļa apakšspecialitātei  “Vides ķīmija”.  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |