

RTU studiju kurss "Optiskās analīzes metodes"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

Vispārējā informācija

| | |
|---|---|
| Kods | KVĶ738 |
| Nosaukums | Optiskās analīzes metodes |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācībspēks | Kristīne Lazdoviča - Doktors, Docents |
| Mācībspēks | Lauma Laipniece - Doktors, Docents |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 4.5 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Studējošais iegūst pamatzināšanas par molekulu elektronu un svārstību spektroskopijas teorētiskajiem pamatiem, kā arī par UV-VIS, FTIR, Ramana spektroskopiju metožu principiem un to izmantošanas iespējām. Studiju kurss rada izpratni par elektronu un svārstību spektroskopijas iekārtu izmantošanu teorētisko un praktisko mērķu sasniegšanai. Mācību darbs orientēts uz vispārīgu izpratni par elektronu un svārstību spektroskopiju un šo metožu izmantošanu kvantitatīvai un kvalitatīvai analīzei. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir attīstīt izpratni par elektronu un svārstību spektroskopiju un šo metožu izmantošanu teorētisko un lietišķo pētījumu nodrošināšanā. Studija kursa uzdevumi: 1. Sniegt pamatzināšanas par elektronu un svārstību spektroskopiju. 2. Attīstīt prasmi izvēlēties analīzes metodi konkrētu mērķu sasniegšanā. 3. Nostiprināt instrumentālo metožu pielietošanas prasmes kvantitatīvajā vai kvalitatīvajā analīzē. |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi | Patstāvīgas mācību literatūras studijas un gatavošanās kontroldarbiem, eksāmenam. Sagatavošanās laboratorijas darbiem, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās teorētiskās zināšanas. Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde. |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. Moore, E. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR): Methods, Analysis, and Research Insights. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. 2016, ISBNs: 9781536103830. 2. Rees, Oliver J. Fourier Transform Infrared Spectroscopy: Developments, Techniques, and Applications. New York: Nova Science Publishers, Inc. 2010, ISBNs:9781616688356. 3. Larkin, P, Infrared and Raman Spectroscopy: Principles and Spectral Interpretation. Amsterdam: Elsevier. 2011, ISBNs: 978012386984. 4. Willems, Jaime M. Maes, Karen J. Photochemistry: UV/VIS Spectroscopy, Photochemical Reactions and Photosynthesis. New York: Nova Science Publishers, Inc. 2011, ISBNs: 9781612095066. 5. Valters, R. Elektronu spektroskopijas izmantošana organiskajā ķīmijā: Lekciju konspekts; RTU. Organiskās ķīm. kat.; Rec. V.Kampars, E.Lukevics. Rīga: Rīgas Tehniskā Universitāte, 1992. Papildu/Additional: 1. Agarwala, U. C. Infrared spectroscopy of organic molecules / U.C. Agarwala, H.L. Higam, Sudha Agrawal. New Delhi, India: Ane Books Pvt, Singapore: Wold Scientific Publishing co. Pte. Ltd., 2014., viii, 288 lpp. 2. Spectroscopy: modern concepts / edited by Jason Penn. New York: NY Research Press, 2015., vi, 236 lpp. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Pamatzināšanas analītiskajā, organiskajā un neorganiskajā ķīmijā. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas | | Nepilna laika neklātienēs studijas | |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| UV-VIS spektroskopija. Molekulu elektronu spektru teorijas pamati. Bora postulāti. Divatomu molekulu enerģētiskie līmeņi. Elektronu pāreju klasifikācija pēc orbitāļu tipa. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Organisko savienojumu elektronu spektri. Elektronu pārejas sigma-, pi- un n- elektronu sistēmās. Konjugētās pi- elektronu sistēmas. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Neorganisko savienojumu elektronu absorbcijas spektri. Pārejas metāla katjonu absorbcija. Kompleksoni un kompleksu lādiņa pārnese absorbcijas joslas. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. UV-VIS spektroskopija. Bugēra-Lamberta-Bēra likums. | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Kvantitatīvā un kvalitatīvā analīze. Bugēra-Lamberta-Bēra likums. Firordta metode. Šķīdinātāja efekts. Skābju un bāzu līdzsvara pētījumi. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. UV-VIS spektroskopija. Firordta metode. | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Fotoluminiscences spektroskopija. Fluorescence. Fosforescence. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. UV-VIS spektroskopija. Skābju-bāzu pētījumi. | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Luminiscence. Organisko vielu emisija. | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs. Elektronu spektroskopija. | 1 | 8 | 0 | 0 |
| IS spektroskopija. Divatomu molekulu svārstības. Harmoniskais oscilators. Anharmoniskais oscilators. Valences un deformācijas svārstības daudzatomu molekulās. | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|----------|
| Laboratorijas darbs. FTIR spektroskopija. Cietu vielu spektri. | 5 | 2 | 0 | 0 |
| Raksturīgo grupu svārstību absorbcijas joslas. IS spektroskopijas izmantošana organisko savienojumu struktūranalizē. Kvalitatīvā un kvantitatīvā analīze. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Cietu vielu spektri. Šķīduma spektri. Nedestruktīvās izpētes metodes. Atstarošanas aksesuāri (ATR). | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. FTIR spektroskopija. Kvantitatīvā analīze, izmantojot UATR aksesuāru. | 6 | 2 | 0 | 0 |
| Ramana spektroskopijas izmantošana neorganisko un organisko materiālu identificēšanai un pētīšanai. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Ramana spektroskopija. Organisko un neorganisko vielu analīze. | 5 | 2 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs. Infrasarkanā un Ramana spektroskopija. | 1 | 8 | 0 | 0 |
| Konsultācija un eksāmens. | 12 | 20 | 0 | 0 |
| Kopā: | 60 | 60 | 0 | 0 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|---|--|
| Pārzina elektronu spektroskopijas teoriju un izprot UV-VIS spektroskopijas metodes izmantošanas iespējas un spēj interpretēt rezultātus. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi. Kritēriji: students spēj izvēlēties nepieciešamo metodi absorbcijas pētījumiem. |
| Pārzina elektronu spektroskopijas teoriju un izprot luminiscences metodes izmantošanas iespējas un spēj interpretēt rezultātus. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi. Kritēriji: students spēj izvēlēties nepieciešamo metodi emisijas pētījumiem. |
| Pārzina svārstību spektroskopijas teoriju un izprot FTIR un Ramana spektroskopiju metožu piemēroftību organisko un neorganisko vielu kvalitatīvai un kvantitatīvai analīzei, spēj interpretēt rezultātus. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi. Kritēriji: students spēj izvēlēties nepieciešamo metodi funkcionālo grupu analīzei, organisko vielu struktūras noskaidrošanai, dažādu iekšmolekulāro un starpmolekulāro mijiedarbību pētījumos. |
| Izprot nosakāmo vielu koncentrācijas un signāla intensitātes sakarības kvantitatīvās analīzes veikšanā. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, laboratorijas darbi. Kritēriji: students spēj noteikt nezināma parauga koncentrāciju. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------|-----------------------|
| Eksāmens | 50 |
| Laboratorijas darbi | 25 |
| Kontroldarbi | 25 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP | Stundas | | | Pārbaudījumi | | |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| | | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite | Eksām. | Darbs |
| 1. | 4.5 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | | * | |