

RTU studiju kurss "Ķīmija materiālzinātniekiem"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultātē

Vispārējā informācija

| | |
|---|---|
| Kods | ĶVĶ746 |
| Nosaukums | Ķīmija materiālzinātniekiem |
| Studiju kursa statuss programmā | Obligātais/Ierobežotās izvēles |
| Atbildīgais mācītbspēks | Kristīne Lazdoviča - Doktors, Docents |
| Mācītbspēks | Lauma Laipniece - Doktors, Docents Agija Stanke - Pētnieks |
| Apjoms daļās un kredītpunktos | 1 daļa, 4.5 kredītpunkti |
| Studiju kursa īstenošanas valodas | LV, EN |
| Anotācija | Studējošais iegūst pamatzināšanas par materiālu uzbūves pamatā esošo ķīmisko saišu dabu un materiālu sastāvu, kā arī tā pētīšanas metodēm. Studiju kursā tiek apskatītas elementārsastāva noteikšanas metodes gan ar materiāla sagraušanu, gan bez sagraušanas, un ražošanas procesa kontrole izmantojot NIR un Ramana spektroskopijas. Tiek iegūtas zināšanas par materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanu izmantojot FTIR, UV-Vis, luminescences, XPS, Ožē (Auger), Mesbauera (Mossbauer) un KMR spektroskopiju. Studējošais iegūst zināšanas par ķīmiskās analīzes procesu un materiālu analīzes metodēm. Mācību darbs ir orientēts uz zināšanu pārbaudīšanu praktisku un teorētisku uzdevumu risināšanā laboratorijas darbos. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir attīstīt izpratni par dažādu materiālu sastāvu un uzbūves pētīšanas metodēm. Studija kursa uzdevumi: 1) radīt izpratni par materiālu elementārsastāvu un tā noteikšanas metodēm; 2) attīstīt zināšanas par metālu un funkcionālo materiālu uzbūvi un īpašībām; 3) attīstīt izpratni par spēcīgām jonu un kovalentajām saitēm jonu kristālos un kompleksos; 4) sniegt zināšanas par materiālu pētīšanas iespējām ar AAS, FTIR, UV-Vis un luminescences spektroskopijām; 5) sniegt ieskatu par XPS, Ožē (Auger), Mesbauera (Mossbauer) un KMR spektroskopiju izmantošanu materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanā. |
| 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 aprārde. |
| Literatūra | Obligātā/Obligatory: 1. Kampars, V. Atomu Uzbūve. Elementu Sastāva Noteikšana : Lekciju Konspekts / V. Kampars; Rīgas Tehniskā Universitāte. Rīga: RTU Izd., 2006, 76 lpp. 2. Valters, R. Elektronu Spektroskopijas Izmantošana Organiskajā ķīmijā : Lekciju Konspekts / R. Valters; Rīga: Rīgas Tehniskā Universitāte, 1992, 81 lpp. 3. Moore, E. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR): Methods, Analysis, and Research Insights. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. 2016, ISBNs: 9781536103830. 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: World Scientific Publishing co. Pte. Ltd., 2014., 288 lpp. 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. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas | Dabaszinātņu un ķīmijas zināšanas vispārējās izglītības līmenī. |

Studiju kursa saturs

| Saturs | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas | | Nepilna laika neklātienēs studijas | |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| | Kontakt stundas | Patstāv. darbs | Kontakt stundas | Patstāv. darbs |
| Atomi kā nemainīgi materiālu būvelementi. Materiālu elementārsastāvs un tā noteikšanas metodes ar materiāla sagraušanu. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Ievadnodarbība. Darba drošība ķīmijas laboratorijā. | 4 | 2 | 0 | 0 |
| Materiālu elementārsastāvs, tā noteikšanas metodes bez materiāla sagraušanas. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Metāliskā ķīmiskā saite starp atomiem. Metāliskie vadītāji un supravadītāji. Funkcionālo materiālu ķīmija. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. AAS. | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Stabilāku būvelementu veidošana, neizmantojot metālisko ķīmisko saiti. Jonu kristāli. Kovalentās saites molekulās un kompleksos jonus. Molekulu izmēri. Supramolekulārā ķīmija. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs 1 par 1.-3. lekcijām. | 1 | 6 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|----------|
| Kovalento saišu spektroskopija (FTIR) kā materiālu pētīšanas metode. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. WDXRF vai CHNS analīze organiskiem savienojumiem. | 4 | 4 | 0 | 0 |
| Materiālu īpašību un ražošanas procesu kontrole ar Ramana un NIR spektroskopiju. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Elektronu enerģētiskie līmeņi molekulās un materiālos. UV-Vis starojuma absorbcija un emisija. Materiālu krāsa. | 2 | 0 | 0 | 0 |
| XPS, Ožē (Auger), Mesbauera (Mossbauer) un KMR spektroskopiju izmantošana materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanā. Cietas vielas ķīmija. | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Kontroldarbs 2 par 4.-7. lekcijām. | 1 | 6 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. FTIR spektroskopija. | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. FTIR spektroskopija. | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. UV-Vis spektroskopija. | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Luminescence. | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Laboratorijas darbu rezultātu ieskaitīšana. | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Konsultācija un eksāmens. | 12 | 24 | 0 | 0 |
| Kopā: | 60 | 60 | 0 | 0 |

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|---|
| Pārzina un izprot AAS, FTIR, UV-Vis un luminescences spektroskopiju pamatteorijas un pielietojšanas iespējas dažādu materiālu pētīšanā, izprot XPS, Ožē (Auger), Mesbauera (Mossbauer) un KMR spektroskopiju izmantošanas iespējas materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanā. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj izskaidrot AAS, FTIR, UV-Vis, luminescences, XPS un Ožē spektroskopiju atšķirības un piemēroību konkrētu materiālu pētīšanā. |
| Pārzina materiālu elementārsastāva noteikšanas metodes ar parauga sagraušanu un bez sagraušanas. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj izvēlēties piemērotu elementārsastāva noteikšanas metodi. |
| Orientējas iespējās kontrolēt materiāla īpašības ražošanas procesa laikā ar Ramana un NIR spektroskopiju. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens. Kritēriji: prot izskaidrot procesa norises un materiāla īpašības maiņas sakarību. |
| Pārzina metāliskās, jonu un kovalentās saites veidošanās pamatteorijas, atšķirības un galvenās no ķīmisko saišu veida materiālā izrietošās īpašības. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens. Kritēriji: prot raksturot konkrētā materiālā pastāvošo ķīmisko saiti un ar to saistītās materiāla īpašības. |

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

| Kritērijs | % no kopējā vērtējuma |
|--------------------------|-----------------------|
| Kontroldarbi un eksāmens | 50 |
| Laboratorijas darbi | 50 |
| Kopā: | 100 |

Studiju kursa plānojums

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