

**RTU studiju kurss "Materiālu ķīmija"****32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DA4133                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nosaukums                                           | Materiālu ķīmija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Atbildīgais mācītbspēks                             | Sabīne Greivule - Pētnieks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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 destrukciju, gan bez destrukcijas. Tiek iegūtas zināšanas par materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanu izmantojot FTIR, UV-Vis, luminescences, XPS un KMR spektroskopiju, kā arī TGA un DSC analizatoriem. 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.<br>Studija kursa uzdevumi:<br>- radīt izpratni par materiālu elementārsastāvu un tā noteikšanas metodēm;<br>- attīstīt zināšanas par metālu un funkcionālo materiālu uzbūvi un īpašībām;<br>- attīstīt izpratni par spēcīgām jonu un kovalentajām saitēm jonu kristālos un kompleksos;<br>- sniegt zināšanas par materiālu pētīšanas iespējām ar FTIR, UV-Vis un luminescences spektroskopijām;<br>- sniegt ieskatu par XPS un KMR spektroskopiju un TGA un DSC analizatoru izmantošanu neorganiskajiem un organiskajiem materiāliem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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:<br>1. Kampars, V. Atomu Uzbūve. Elementu Sastāva Noteikšana : Lekciju Konspekts / V. Kampars; Rīgas Tehniskā Universitāte. Rīga: RTU Izd., 2006, 76 lpp.<br>2. Valters, R. Elektronu Spektroskopijas Izmantošana Organiskajā ķīmijā : Lekciju Konspekts / R. Valters; Rīga: Rīgas Tehniskā Universitāte, 1992, 81 lpp.<br>3. Moore, E. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR): Methods, Analysis, and Research Insights. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. 2016, ISBNs: 9781536103830.<br><br>Papildu/Additional:<br>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.<br>2. Rees, Oliver J. Fourier Transform Infrared Spectroscopy: Developments, Techniques, and Applications. New York: Nova Science Publishers, Inc. 2010, ISBNs:9781616688356.<br>3. Larkin, P. Infrared and Raman Spectroscopy: Principles and Spectral Interpretation. Amsterdam: Elsevier. 2011, ISBNs: 978012386984.<br>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 klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                 | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Atomi kā nemainīgi materiālu būvelementi. Materiālu elementārsastāvs un tā noteikšanas metodes ar materiāla destrukciju.                                                        | 3                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Laboratorijas darbs. Ievadnodarbība. Darba drošība ķīmijas laboratorijā.                                                                                                        | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Materiālu elementārsastāvs, tā noteikšanas metodes bez materiāla destrukcijas.                                                                                                  | 3                                         | 3              | 0                                  | 0              |
| Metāliskā ķīmiskā saite starp atomiem. Metāliskie vadītāji un supravadītāji. Funkcionālo materiālu ķīmija.                                                                      | 3                                         | 4              | 0                                  | 0              |
| Laboratorijas darbs. TGA un DSC analīze.                                                                                                                                        | 5                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Stabilāku būvelementu veidošana, neizmantojot metālisko ķīmisko saiti. Jonu kristāli. Kovalentās saites molekulās un kompleksos jonos. Molekulu izmēri. Supramolekulārā ķīmija. | 3                                         | 6              | 0                                  | 0              |
| Kontroldarbs 1 par 1.-3. lekcijām.                                                                                                                                              | 3                                         | 5              | 0                                  | 0              |
| Kovalento saišu spektroskopija (FTIR) kā materiālu pētīšanas metode.                                                                                                            | 3                                         | 5              | 0                                  | 0              |
| Laboratorijas darbs. XPS analīze organiskiem savienojumiem.                                                                                                                     | 4                                         | 6              | 0                                  | 0              |

|                                                                                                                 |    |    |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|
| Elektronu enerģētiskie līmeņi molekulās un materiālos. UV-Vis starojuma absorbcija un emisija. Materiālu krāsa. | 3  | 5  | 0 | 0 |
| XPS un KMR spektroskopiju izmantošana materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanā. Cietvielu ķīmija.         | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Kontroldarbs 2 par 4.-7. lekcijām.                                                                              | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. FTIR spektroskopija.                                                                       | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. TGA un DSC analīze.                                                                        | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. UV-Vis spektroskopija.                                                                     | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. KMR spektroskopija.                                                                        | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs. Laboratorijas darbu rezultātu ieskaitīšana.                                                | 4  | 6  | 0 | 0 |
| Kopā:                                                                                                           | 62 | 94 | 0 | 0 |

#### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                                                                                                        | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pārzina un izprot FTIR, UV-Vis luminescences spektroskopiju pamatteorijas un pielietošanas iespējas dažādu materiālu pētīšanā, izprot XPS un KMR spektroskopiju izmantošanas iespējas materiālu sastāva, uzbūves un īpašību pētīšanā. | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi.<br>Kritēriji: spēj izskaidrot FTIR, UV-Vis, luminescences, XPS un KMR spektroskopiju atšķirības un piemērotību konkrētu materiālu pētīšanā.                                |
| Pārzina materiālu elementārsastāva noteikšanas metodes ar parauga destrukcijas un bez destrukcijas.                                                                                                                                   | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi.<br>Kritēriji: spēj izvēlēties piemērotu elementārsastāva noteikšanas metodi.                                                                                               |
| Pārzina metāliskās, jonu un kovalentās saites veidošanās pamatteorijas, atšķirības un galvenās no ķīmisko saišu veida materiālā izrietošās īpašības.                                                                                  | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens.<br>Kritēriji: prot raksturot konkrētā materiālā pastāvošo ķīmisko saiti un ar to saistītās materiāla īpašības.                                                                                  |
| Pārzina materiālu termiskās analīzes pamatprincipus un izprot to pielietošanas iespējas organisko un neorganisko materiālu termisko īpašību un stabilitātes raksturošanā.                                                             | Pārbaudes forma: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi.<br>Kritēriji: spēj interpretēt TGA un DSC analīžu rezultātus un izvērtēt šo metožu piemērotību materiālu termisko īpašību, termiskās stabilitātes un fāžu pāreju pētīšanā. |

#### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

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

#### Studiju kursa plānojums

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 6.0 | 38.0     | 0.0      | 24.0    |              | *      |       |