

## RTU studiju kurss "Neorganiskā un nanoķīmija"

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

**Vispārējā informācija**

|   |  |
|---|--|
| Kods  | KVĶ714   |
| Nosaukums   | Neorganiskā un nanoķīmija  |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles   |
| Atbildīgais mācītbspēks                             | Reinis Drunka - Doktors, Docents   |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti   |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN   |
| Anotācija   | Studiju kursa ietvaros tiek apskatīti neorganiskās un nanoķīmijas jautājumi, kas ietver pārejas metālu ķīmiju, molekulāro orbitāļu un kristāliskā lauka teoriju, koordinācijas savienojumu un šķīdumu ķīmiju, metālu jonus bioloģijā, bioneorganisko un cietvielu ķīmiju, nanostruktūru veidus un to attīstības vēsturi, nanomateriālu iegūšanas metodes, īpašības un raksturošanu. Studiju kurss rada padziļinātu izpratni par neorganisko vielu un nanomateriālu lomu zinātnes un mūsdienu tehnoloģiju attīstībā. Studējošais iegūst zināšanas par tādām modernām un strauji augošām zinātnes nozarēm, kā nanomateriāli un nanotehnoloģijas, un par to pielietojuma iespējām dažādās jomās, kā, piemēram, vides aizsardzības problēmu risināšanā. Mācību darbs ir orientēts uz teorētisko zināšanu papildināšanu ar praktiskām iemaņām laboratorijā, attīstot studenta prasmes izvēlēties atbilstošas vielu un materiālu iegūšanas metodes, kā arī to īpašību raksturošanas metodes. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentos prasmi analizēt pieejamo zinātnisko literatūru, salīdzināt dažādu neorganisko vielu un nanomateriālu sintēzes un analīzes metodes, kā arī izvēlēties piemērotāko no tām noteiktu problēmu risināšanai. Studiju kursa uzdevums ir sniegt studentiem teorētiskas un praktiskas zināšanas par dažādiem neorganiskās ķīmijas jautājumiem un to ietekmi uz mūsdienu tehnoloģiju attīstību. Studiju kursā gūtās zināšanas un iemaņas veicinās studenta izpratni par zinātnes attīstību un neorganiskās ķīmijas lomu tajā. Iegūtās zināšanas par nanomateriāliem, nanotehnoloģijām un to pielietojumu dažādās jomās, attīstīs studenta izpratni par inovācijām un materiālu lomu dažādu tehnoloģisko procesu darbības efektivitātes uzlabošanā.  |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīgas mācību literatūras un zinātnisko publikāciju datu bāzes studijas, lai gūtu priekšstatu par aktuālajām problēmām svarīgākajās no neorganisko nanomateriālu iegūšanas un pētīšanas metodēm, kā arī par iespējām šos materiālus pielietot dažādu problēmu risināšanai. Sagatavošanās kontroldarbiem, laboratorijas darbu ieskaitei un eksāmenam.  |
| Literatūra  | Obligātā/Obligatory:<br>1. M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong. Inorganic chemistry. Oxford : Oxford University Press, 2014, 875 pp.<br>2. M. Drille. Lekciju konspekts neorganiskajā ķīmijā. Rīga : RTU Izdevniecība, 2012, 211 lpp.<br>3. M. O. Manasreh. Introduction to nanomaterials and devices. Hoboken, N.J. : Wiley, 2012, 466 pp.<br>Papildu/Additional:<br>1. Springer handbook of nanomaterials. R. Vajtai, ed., New York : Springer, 2013, 1221 pp.<br>2. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo, M. Bochmann. Advanced inorganic chemistry. 6th ed. New York: Wiley-Interscience, 1999, 1355 pp.<br>3. R. R. Crichton, B. Lavoisier. Biological inorganic chemistry : an new introduction to molecular structure and function. Amsterdam : Elsevier, 2012, 460 pp.<br>4. E. Ochiai. Bioinorganic chemistry : a survey. Boston : Elsevier/Academic Press, 2008, 356 pp.  |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Sekmīgi apgūts bakalaura līmeņa studiju kurss Neorganiskā ķīmija   |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs  | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|
|   | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Pārejas metālu ķīmija. Molekulāro orbitāļu teorija. Kristāliskā lauka teorija. Koordinācija savienojumu ķīmija. | 6   | 5              | 0                                  | 0              |
| Šķīdumu rašanās teorija un superkritiskie šķīdumi.  | 4   | 4              | 0                                  | 0              |
| 1. Kontroldarbs.  | 1   | 5              | 0                                  | 0              |
| Metālu joni bioloģijā. Bioneorganiskā ķīmija.   | 2   | 4              | 0                                  | 0              |
| Cietvielu ķīmija.   | 2   | 4              | 0                                  | 0              |
| 2. Kontroldarbs.  | 1   | 5              | 0                                  | 0              |
| Nanostruktūru veidi un attīstības vēsture.  | 4   | 4              | 0                                  | 0              |
| Nanomateriālu iegūšanas metodes.  | 4   | 4              | 0                                  | 0              |
| Mājasdarbs. Rakstu analīze.   | 0   | 5              | 0                                  | 0              |
| 3. Kontroldarbs.  | 1   | 5              | 0                                  | 0              |
| Nanomateriālu īpašības un nanomateriālu raksturošana.   | 6   | 8              | 0                                  | 0              |
| Mājasdarbs. Prezentācijas sagatavošana par nanomateriāliem  | 0   | 5              | 0                                  | 0              |

|   |           |           |          |          |
|---|-----------|-----------|----------|----------|
| 4. Kontroldarbs.  | 1         | 5         | 0        | 0        |
| 1. Laboratorijas darbs. Pārejas metālu kompleksu sintēze. Izejvielas sintēze: Dzīvsudraba hlorīds.  | 5         | 5         | 0        | 0        |
| 2. Laboratorijas darbs. Pārejas metālu kompleksu sintēze. Kālija tris(oksalato)ferāta (III) trihidrāts; Hloropentaminkobaltihlorīds.  | 5         | 5         | 0        | 0        |
| 3. Laboratorijas darbs. Dzīvsudraba jodīda sarkanas un dzeltenas modifikācijas sintēze.   | 5         | 5         | 0        | 0        |
| 4. Laboratorijas darbs- datorklasē. Organiskā liganda ģeometrijas un efektīvo lādiņu sadalījumu aprēķini ar kvantu ķīmijas datorprogrammu. Molekulās IS spektru modelēšana. | 2         | 3         | 0        | 0        |
| 5. Laboratorijas darbs. Nanostruktūru iegūšana.   | 5         | 5         | 0        | 0        |
| 6. Laboratorijas darbs. Nanostruktūru modifikēšana.   | 5         | 5         | 0        | 0        |
| 7. Laboratorijas darbs. Nanomateriālu fotokatalītiskās īpašības.  | 5         | 5         | 0        | 0        |
| <b>Kopā:</b>  | <b>64</b> | <b>96</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti   | Rezultātu vērtēšanas metodes   |
|--|--|
| Pārzina pārejas metālu ķīmiju, molekulāro orbitāļu un kristāliskā lauka teoriju, nanostruktūru iegūšanas un īpašību raksturošanas metodes, nanostruktūru pētīšanas attīstības vēsturi, spēj raksturot šķīdumu rašanās teoriju un superkritiskos šķīdumus, kā arī cietvielu ķīmiju. | Pārbaudes veidi: kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājasdarbi, eksāmens.<br>Kritēriji: students iegūtās teorētiskās zināšanas spēj pielietot praktisku uzdevumu risināšanai un metožu izvēlei.  |
| Izprot un spēj aprakstīt nanomateriālu veidus, to iegūšanas metodes, nanomateriālu īpašības un to raksturošanas metodes.   | Pārbaudes veidi: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi mājasdarbi.<br>Kritēriji: students prot izvēlēties piemērotāko nanomateriālu iegūšanas un īpašību raksturošanas metodi.   |
| Prot atrast zinātnisku informāciju par neorganiskiem materiāliem.  | Pārbaudes veidi: kontroldarbi, eksāmens, laboratorijas darbi, mājasdarbi.<br>Kritēriji: students spēj atrast un analizēt zinātnisko informāciju par neorganiskajām vielām un nanomateriāliem, to iegūšanas un pielietošanas iespējām.  |
| Prot novērtēt dažādu sintēžu metožu parametru ietekmi uz neorganisko materiālu un nanomateriālu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām.  | Pārbaudes veidi: kontroldarbi, laboratorijas darbi, mājasdarbi, eksāmens.<br>Kritēriji: students iegūtās teorētiskās zināšanas spēj pielietot, lai prognozētu sintēzes galaproduktu fizikālās un ķīmiskās īpašības, atkarībā no izvēlētajiem sintēzes parametriem un lietotās iegūšanas metodes. |

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

| Kritērijs           | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------|-----------------------|
| Kontroldarbi        | 20                    |
| Laboratorijas darbi | 20                    |
| Mājas darbi         | 10                    |
| Eksāmens            | 50                    |
| <b>Kopā:</b>        | <b>100</b>            |

#### **Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 6.0 | 2.0      | 0.0      | 2.0     |              | *      |       |