

**RTU studiju kurss "Modernā organiskā ķīmija"**

32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte

**Vispārējā informācija**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | ĶOK625                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nosaukums                                           | Modernā organiskā ķīmija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Raimonds Valters - Habilitētais doktors, Profesors p.i.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Mācītspēks                                          | Viesturs Lūsis - Doktors, Asociētais profesors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 7.5 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Anotācija                                           | Organisko savienojumu uzbūve. Lokalizēta un delokalizēta ķīmiskā saite. Nekoventā saistība. Aktīvie reakciju starpprodukti: karbanjoni, karbkatjoni, brīvie radikāļi, karbēni, nitrēni. Reakciju mehānismi un to pētīšanas metodes. Struktūras faktoru ietekme uz molekulu stabilitāti un reaģētspēju. Stereokīmija un stereoselektivitāte. Nukleofilā aizvietošanās pie alifātiskā un aromātiskā oglekļa. Elektrofīlā aizvietošanās pie alifātiskā un aromātiskā oglekļa. Brīvo radikāļu reakcijas. Pievienošanās un atšķelšanās reakcijas. Karbonilsavienojumu pievienošanās, atšķelšanās un aizvietošanās reakcijas. Simultānās pericikliskās reakcijas. Fotokīmiskās reakcijas. |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studenti pārzina organisko savienojumu ķīmisko saišu veidošanas principus un saišu dabas atkarību no molekulas struktūras. Studenti spēj identificēt aktīvos reakciju starpproduktus un prognozēt to rašanās varbūtību. Studenti spēj prognozēt konkurējošu reakciju relatīvos ātrumus un iznākumus, to atkarību no substrāta un reaģenta struktūras un reakcijas apstākļiem. Studenti spēj paredzēt struktūras un reakcijas apstākļu ietemi uz elektrofilajām un nukleofilajām aizvietošanās reakcijām. Studenti spēj prognozēt substrāta un reaģenta struktūras un reakcijas apstākļu ietekmi uz pievienošanās un atšķelšanās reakcijām, to stereo- un regioselektivitāti.        |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Studenti izpilda 7 mājas darbus: 1. Ķīmiskā saite un aktīvie reakciju starpprodukti. 2. Reakciju mehānismi un to pētīšanas metodes. 3. Stereokīmija un stereoselektivitāte. Enantioselektīvās reakcijas. 4. Aizvietošanās reakcijas. 5. Pievienošanās un atšķelšanās reakcijas. 6. Karbonilsavienojumu pievienošanās un atšķelšanās reakcijas. 7. Brīvo radikāļu reakcijas un simultānās pericikliskās reakcijas.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatūra                                          | 1. F. A. Carey, R. J. Sundberg. Advanced organic chemistry. Part A: Structure and mechanisms. 5th ed. Springer, 2007. 1199 p.<br>2. M.B.Smith, J.March. March's advanced organic chemistry: reactions, mechanisms and structure. 6th ed. N.Y.: Wiley, 2007. 2384 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | ĶOK222. Organiskā ķīmija (speckurss)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                                                                | Pilna un nepilna laika klātienē studijas |                | Nepilna laika neklātienē studijas |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
|                                                                                                       | Kontakt stundas                          | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                   | Patstāv. darbs |
| LEKCIJAS. Organisko savienojumu uzbūve. Lokalizēta un delokalizēta ķīmiskā saite. Nekoventā saistība. | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Aktīvie reakciju starpprodukti: karbanjoni, karbkatjoni, brīvie radikāļi, karbēni, nitrēni.           | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Reakciju mehānismi un to pētīšanas metodes. 1. mājas darba analīze.                                   | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Struktūras faktoru ietekme uz molekulu stabilitāti un reaģētspēju.                                    | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Aizvietotāju brīvo enerģiju linearitātes princips. 2. mājas darba analīze                             | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Stereokīmija un stereoselektivitāte.                                                                  | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Enantioselektīvās reakcijas. 3. mājas darba analīze.                                                  | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Nukleofilā aizvietošanās pie alifātiskā oglekļa atoma.                                                | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Nukleofilā aizvietošanās pie aromātiskā oglekļa atoma. 4. mājas darba analīze.                        | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Elektrofīlā aizvietošanās pie alifātiskā oglekļa atoma.                                               | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Elektrofīlā aizvietošanās pie aromātiskā oglekļa atoma. 5. mājas darba analīze.                       | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Pievienošanās un atšķelšanās reakcijas (C - C divkāršās un trīskāršās saites)                         | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Karbonilsavienojumu pievienošanās, atšķelšanās un aizvietošanas reakcijas. 6. mājas darba analīze.    | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Brīvo radikāļu reakcijas.                                                                             | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Simultānās pericikliskās reakcijas. 7. mājas darba analīze.                                           | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Fotokīmiskās reakcijas.                                                                               | 3                                        | 0              | 0                                 | 0              |
| Kopā:                                                                                                 | 48                                       | 0              | 0                                 | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Sasniedzamie studiju rezultāti | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--------------------------------|------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studenti pārzina kovalento saišu daudzveidību, prot prognozēt to polaritāti, polarizējamību, aizvietotāju indukcijas un konjugācijas efektu ietekmi. Studenti pārzina molekulāro orbitāļu aprēķinu metodes, to iespējas un ierobežojumus.                                                 | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: studenti spēj raksturot dotā organiskā savienojuma saišu dabu.                                                                                                  |
| Studenti spēj identificēt aktīvos reakciju starpproduktus un novērtēt aizvietotāju un molekulu struktūras ietekmi uz aktīvo intermediātu- karbanjonu, karbkatjonu, brīvo radikāļu, karbēnu un nitrēnu stabilitāti.                                                                        | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: studenti spēj prognozēt noteiktu aktīvo intermediātu rašanās iespējas ķīmiskajās reakcijās.                                                                     |
| Studenti pārzina struktūras faktoru ietekmi uz molekulu stabilitāti un reaģētspēju, spēj novērtēt termodinamisko un kinētisko faktoru ietekmi uz reakcijas produktu kvantitatīvo iznākumu. Studenti prot veikt aprēķinus, izmantojot aizvietotāju brīvās enerģijas linearitātes principu. | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: studenti spēj prognozēt konkurējošu reakciju ātrumus un iznākumus, to atkarību no substrāta un reaģenta struktūras un reakcijas apstākļiem (vide, temperatūra). |
| Studenti pārzina stereoķīmijas pamatprincipus, spēj sniegt stereoselektīvu un stereospecifisku reakciju piemērus, pārzina enantioselektīvu reakciju realizācijas galvenās metodes.                                                                                                        | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: studenti spēj prognozēt noteiktu reakciju stereoselektivitāti, zinot to mehānismus un reakciju apstākļus.                                                       |
| Studenti pārzina galvenos nukleofilās un elektrofīlās aizvietošanas reakciju tipus pie alifātiskā un aromātiskā oglekļa atoma.                                                                                                                                                            | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: studenti spēj prognozēt substrāta un reaģenta struktūras un reakcijas apstākļu ietekmi uz elektrofīlās un nukleofilās aizvietošanas reakciju norisi.            |
| Studenti pārzina galvenās pievienošanās reakcijas oglekļa-oglekļa dubult- un trīskāršajām saitēm, C=O grupai un arī attiecīgās atšķelšanās reakcijas.                                                                                                                                     | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: studenti spēj prognozēt struktūras un reakcijas apstākļu ietekmi uz pievienošanās un atšķelšanās reakciju norisi.                                               |
| Studenti pārzina svarīgākās brīvo radikāļu reakcijas un simultānās pericikliskās reakcijas (ciklopievienošanās, elektrocikliskās un sigmatropās pārgrupēšanas reakcijas).                                                                                                                 | 7 mājas darbi, eksāmens. Kritēriji: Studenti spēj novērtēt struktūras faktoru un reakcijas apstākļu ietekmi uz brīvo radikāļu reakcijas produktu struktūru un iznākumiem.                           |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 7.5 | 3.0      | 0.0      | 0.0     |              | *      |       |