

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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kods                                                | DA3104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nosaukums                                           | Vispārīgā ķīmija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Atbildīgais mācītspēks                              | Valdis Kokars - Doktors, Vadošais pētnieks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mācītspēks                                          | Nelli Batenko - Doktors, Asociētais profesors<br>Māra Plotniece - Doktors, Asociētais profesors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Anotācija                                           | Vispārīgā ķīmija rosina pilnīgāk izprast dažādu procesu, kas notiek ar vielām, būtību. Ķīmijas kvantitatīvo likumu, stehiometrisku attiecību, ķīmiskās saites, termodinamikas, reakciju ātruma un līdzsvara procesu būtības sapratne ir tālāku padziļinātu ķīmijas disciplīnu apgušanas pamatā. Kopsakarību saskatīšana starp šķīdumu kvantitatīvo sastāvu un tā koligatīvajām īpašībām, tāpat arī starp skābju un bāzu līdzsvariem un oksidēšanās-reducēšanās procesiem ļauj prognozēt un skaidrot dažādu jaunu materiālu īpašības un citas pārvērtības. Piemēram, metālu izturību pret koroziju.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sniegt padziļinātu izpratni par vispārīgā ķīmijā izmantojamiem pamatjēdzieniem, kopsakarībām starp dažādiem ķīmijas virzieniem. Studiju kursa uzdevumi ir pilnveidot izpratni un attīstīt spēju analizēt konkrētas situācijas, izmantojot studiju kursā skaidrotās pamatzināšanas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Students patstāvīgi, atbilstoši apskatāmajai tēmai, sagatavo semināra nodarbībām un laboratorijas darbiem - noformē laboratorijas darbu protokolus un apgūst teorētisko daļu. Par noteiktām tēmām sagatavo mājas darbus. Kļūdas vai neprecizitātes tajā students labo patstāvīgi. Pēc sekmīgi nodota mājas darba students patstāvīgi kārto kolokviju, kas ir zināšanu pārbaude kā ir apgūta dotā tēma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatūra                                          | Obligātā/Obligatory:<br>1. V. Kokars. Vispārīgā ķīmija. 1.daļa Rīga: RTU Izdevniecība, 2009<br>2. S.S. Zumdahl, S.A. Zumdahl. Chemistry CA : Brooks Cole, 2014.<br>3. J.Kreicberga, V.Kampars. Laboratorijas darbi ķīmijā. Tehnisko augstskolu studentiem. Rīga, 2002.<br>4. S.S. Zumdahl, S.A. Zumdahl. Lab manual [to accompany] Chemistry : an atoms first approach, 2nd edition prepared by Charles H. Atwood, University of Utah, David R. Thomas, University of Utah. Boston, MA : Cengage Learning, 2016.<br>Papildu/Additional:<br>1. V.Kampars, A.Blūms, V.Brunere, L.Kamzole. Laboratorijas darbi ķīmijā. Augstskolu inženiertehniskajām specialitātēm, vidusskolām un koledžām Rīga: RTU, 1994.<br>2. S.S.Zumdahl, S.A. Zumdahl. Inquiry based learning guide [to accompany] Chemistry, 9th edition prepared by Donald DeCoste, University of Illinois at Urbana-Champaign. Belmont, CA : Brooks/Cole, 2014.<br>3. S.S. Zumdahl, S.A. Zumdahl. Chemistry: an atoms first approach Boston, MA : Cengage Learning, 2016. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Ķīmijas, dabaszinātņu un matemātikas zināšanas vidusskolas līmenī.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs                                                                                                                                                                                                  | Pilna un nepilna laika klātienes studijas |                | Nepilna laika neklātienes studijas |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                         | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Matērija. Viela un lauks. Viela un tās pamatsastāvdaļas. Ķīmijā visbiežāk izmantojamie fizikālie lielumi un to mērvienības. Vielas daudzums. Mols. Ideālo gāzu likumi.                                  | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Savienojumu empīriskās formulas. Molekulformulas un to sastādīšana. Struktūrformulas. Stehiometrija. Stehiometriskās shēmas. Reakcijas produktu iznākums.                                               | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Elektronu kustība atomos. Kvantu skaitļi. Galvenais kvantu skaitlis. Orbitālais kvantu skaitlis (AO telpiskās formas). Magnētiskais kvantu skaitlis. Spins. Atoma valence jeb vērtība.                  | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Periodiskais likums. Periodiskās sistēmas uzbūves pamatprincipi. Periodi. Grupas. Jēdziens par jonizācijas enerģiju, elektrontieksmi un relatīvo elektronegativitāti (REN).                             | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Ķīmiskā saite. Valences saišu (VS) metode. Kovalentā saite. Molekulu ģeometriskā forma un atomu orbitāļu hibridizācijas jēdziens. Nedalītie elektroni un hibridizācija. Delokalizētā saiti. Jonu saite. | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Nevalentie mijiedarbības veidi. Donoraakceptorā mijiedarbība. Ūdeņraža saite. Ķīmisko procesu norises termodinamiskie pamatjēdzieni: Reakciju siltumefekts. Iekšējā enerģija. Entalpija.                | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Termoķīmiskie vienādojumi. Hesa likums un tā izmantošana termoķīmiskajos aprēķinos. Faktori, kas nosaka procesu patvaļīgu norisi. Jēdziens par entropiju. Sistēmas brīvā enerģija jeb Gibbsa enerģija.  | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |
| Ķīmisko reakciju ātrums homogēnās un heterogēnās sistēmās. Reakcijas ātruma konstante. Reakcijas pakāpe jeb kārtā. Aktivācijas enerģija. Temperatūras ietekme uz reakcijas ātrumu. Katalīze.            | 2                                         | 2              | 0                                  | 0              |

|                                                                                                                                                                                                    |    |    |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|
| Ķīmiskais līdzsvars. Lešateljē princips. Līdzsvara reakcijas koeficients. Vielu koncentrāciju izmaiņu, temperatūras un spiediena ietekme uz līdzsvara stāvokli.                                    | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Dispersās sistēmas. Jēdziens par koloidālām sistēmām. Īstie šķīdumi. Šķīdumu kvantitatīvais sastāvs. Elektrolīts un neelektrolīts. Koligatīvās īpašības. Jēdziens par fāzu diagrammām.             | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Protolītu teorija. pH noteikšana. Līdzsvāri skābju un bāzu ūdens šķīdumos. KA un KB. Protolītiskie līdzsvāri sāļu ūdens šķīdumos. Jēdziens par protolītu buferšķīdumu sistēmām. Lūisa skābēs.      | 2  | 2  | 0 | 0 |
| pH sāļu ūdens šķīdumos. Amfotērie hidroksīdi. Līdzsvāri heterogēnās sistēmās. Šķīdības konstante. Jonu apmaiņas reakcijas. Vāju skābju un bāzu protolītisko reakciju virziens. Kopīgā jona efekts. | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Oksidēšanās un reducēšanās jēdzieni. Reakciju vienādojumu sastādīšana. Pusreakciju jeb jonu - elektronu metode. Metālu reakcijas ar ūdeni, skābēm un ūdens sāļu šķīdumiem.                         | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Elektroķīmiskie procesi. Galvaniskais elements un elektrolīze. Stehiometrija elektrolīzes procesos. Ķīmiskie strāvas avoti. Akumulatori.                                                           | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kompleksi savienojumi. To iegūšana un noārdīšana. Kompleksā jona veidošanās ūdens šķīdumos. Stabilitātes un nestabilitātes konstantes.                                                             | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kolokvijs: Elektroķīmija.                                                                                                                                                                          | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Jēdziens par metālu elektroķīmisko koroziju un pasākumiem tās ātruma samazināšanai. Aizsardzības pret koroziju pamatprincipi.                                                                      | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Seminārs: par neorganisko savienojumu pamatklasēm, jonu reakcijām un savienojumu stehiometriju.                                                                                                    | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kolokvijs: neorganisko savienojumu pamatklases, nomenklatūra un savienojumu stehiometrija.                                                                                                         | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Seminārs: Ideālo gāzu likumi un elementu elektronu konfigurācijas un atomorbitāļu hibridizāciju. Reakcijas norises stehiometrija.                                                                  | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kolokvijs: Ideālo gāzu likumi un reakcijas norises stehiometrija.                                                                                                                                  | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: ķīmisko procesu termodinamika ķīmisko reakciju ātrums un ķīmiskais līdzsvars.                                                                                                 | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: ķīmisko reakciju reakciju ātrums (kinētika) un ķīmiskais līdzsvars.                                                                                                           | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kolokvijs: Termodinamika un kinētika.                                                                                                                                                              | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Seminārs: Šķīdumu sastāva izteiksmes veidi.                                                                                                                                                        | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Noteiktas masas daļas un koncentrācijas šķīdumu pagatavošana.                                                                                                                 | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Līdzsvara parādības elektrolītu šķīdumos.                                                                                                                                     | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Tilpuma analīze.                                                                                                                                                              | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kolokvijs: Skābes-bāzes, protolītiskie līdzsvāri.                                                                                                                                                  | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Metālu red. oks. reakcijas. Kompleksie savienojumi.                                                                                                                           | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Kolokvijs: metāli, kompleksi savienojumi.                                                                                                                                                          | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Laboratorijas darbs: Galvaniskais elements un elektrolīze. Metālu korozija.                                                                                                                        | 2  | 2  | 0 | 0 |
| Konsultācija pirms eksāmena.                                                                                                                                                                       | 8  | 8  | 0 | 0 |
| Eksāmens.                                                                                                                                                                                          | 8  | 8  | 0 | 0 |
| Kopā:                                                                                                                                                                                              | 80 | 80 | 0 | 0 |

#### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

| Sasniedzamie studiju rezultāti                                                                                                                                                                                                                                                              | Rezultātu vērtēšanas metodes                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pārzina un izprot ķīmisko savienojumu pamatraksturlielumus un spēj klasificēt un izskaidrot tos, spēj veikt aprēķinus ar tiem un var atrast un noteikt savienojuma sastāvu, empīrisko, molekul- un struktūrformulas. Spēj definēt reakciju stehiometriskās attiecības.                      | Pārbaudes veidi: iestājkolokvijs par neorganisko savienojumu pamatklasēm. Mājas darbs par atoma uzbūvi un gāzu likumiem un stehiometriskiem aprēķiniem. Kritēriji: spēj noteikt savienojuma sastāvu, empīrisko, molekul- un struktūrformulas un spēj izmantot stehiometriskās attiecības.                |
| Pārzina ķīmisko procesu enerģētiku, norises termodinamiku un enerģētiskos efektus. Spēj analizēt un aprēķināt ķīmisko reakciju ātrumu un līdzsvaru homogēnās un heterogēnās sistēmās. Izprot to būtību un pielietošanas jomas.                                                              | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, mājas darbs un kolokvijs par termodinamiku un kinētiku. Kritēriji: spēj analizēt un aprēķināt ķīmisko reakciju ātrumu un līdzsvaru homogēnās un heterogēnās sistēmās.                                                                                              |
| Spēj aprēķināt šķīdumu kvantitatīvo sastāvu un noteikt savienojuma šķīdību, tāpat teorētiski pielietot zināšanas un izpratni par šķīdumu koligatīvajām īpašībām, skābēm un bāzēm, ūdeņraža eksponentu, līdzsvāriem skābju un bāzu ūdens šķīdumos, protolīzi un jēdziens par buferšķīdumiem. | Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, mājas darbs un kolokvijs par šķīdumu sastāva izteiksmes veidiem tilpuma analīzi. Kritēriji: spēj praktiski pagatavot noteiktas koncentrācijas vai masas daļas šķīdumus. Spēj veikt nezināmas koncentrācijas šķīduma titrēšanas procesu un aprēķināt koncentrāciju. |
| Spēj patstāvīgi strukturēt, analizēt un risināt uzdevumus iepriekš apskatītajās dažādajās vispārīgās ķīmijas apakšnozarēs.                                                                                                                                                                  | Starppārbaudījums studentiem, kuri sekmīgi nokārtojuši visus kolokvijus, mājas darbus un laboratorijas darbus par iepriekš apskatītajām tēmām. Kritēriji: spēj sekmīgi veikt uzdotos aprēķinus un parādīt izpratni par iepriekš apgūtajām teorētiskajām tēmām.                                           |
| Spēj izmantot zināšanas par oksidēšanās reducēšanās procesiem. Orientējas metālu ķīmiskajās īpašībās, to reakcijās ar saliktām vielām. Izprot komplekso savienojumu veidošanās un noārdīšanas reakciju nosacījumus.                                                                         | Pārbaudes veidi: laboratorijas, mājas darbs un kolokvijs. Kritēriji: spēj aprēķināt EDS Oksidēšanās-reducēšanās reakcijām, noteikt to iespējamību un uzrakstīt stehiometrisko vienādojumu, izmantojot jonu-elektronu metodi.                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Izprot elektroķīmisko procesu būtību, galvanisko elementu, elektrolīzes un ķīmisko strāvas avotu darbības pamatprincipus, metālu koroziju un to aizsardzību. Patstāvīgi spēj izvēlēties nepieciešamās aizsardzības pret koroziju veidus atbilstību risināmai problēmai. | Pārbaudes veidi: laboratorijas, mājas darbi un kolokvijs par galvanisko elementu, elektrolīzi un koroziju<br>Kritēriji: spēj aprēķināt EDS noteiktam galvaniskam elementam, izrēķināt teorētisko metāla masu, kas izdalās elektrolīzes procesā un noteikt metāla konstrukcijai bīstamās korozijas vietas. |
| Patstāvīgi orientējas šajā vispārīgās ķīmijas kursā. Spēj saskatīt un analizēt ar vispārīgo ķīmiju saistītās problēmas, kā arī tās sekmīgi risināt.                                                                                                                     | Pārbaudes veidi: Eksāmens par iepriekš studiju kursā apskatītajām tēmām.                                                                                                                                                                                                                                  |

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

| Kritērijs           | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------|-----------------------|
| Mājas darbi         | 10                    |
| Starppārbaudījums   | 20                    |
| Kolokviji           | 10                    |
| Laboratorijas darbi | 10                    |
| Eksāmens            | 50                    |
| Kopā:               | 100                   |

#### ***Studiju kursa plānojums***

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 6.0 | 40.0     | 0.0      | 40.0    |              | *      |       |