**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | ***Ķīmijas tehnoloģijas pamati*** |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Ķīmi3009 |
| Zinātnes nozare | Ķīmija |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 16 |
| Semināru stundu skaits | 8 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 0 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 8 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| MSc. chem., lekt. Aleksandrs Pučkins, Dr. chem., doc. Jeļena Kirilova | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| MSc. chem., lekt. Aleksandrs Pučkins | |
| Priekšzināšanas | |
| Ķīmi1050 Vispārīgā ķīmija;  Ķīmi1046 Neorganiskā ķīmija I;  Ķīmi2024 Neorganiskā ķīmija II;  Ķīmi1008 Organiskā ķīmija I;  Ķīmi2001 Organiskā ķīmija II; | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Sniegt studentiem būtisku teorētisko un praktisko zināšanu kopumu par ķīmijas tehnoloģijām, to pamatprocesiem, aparātiem un ražošanas metodēm, lai veicinātu viņu izpratni par ķīmiskās rūpniecības procesiem, kā arī veicināt prasmju un kompetenču iegūšanu, kas ir nepieciešamas lai strādātu ķīmiskās rūpniecības nozarē.  KURSA UZDEVUMI:   1. Pētīt ķīmijas tehnoloģiju pamatprocesu klasifikāciju un saprast hidromehāniskos, siltuma, masas apmaiņas (difūzijas), mehāniskos un ķīmiskos procesus. 2. Iepazīties ar dažādu procesu un iekārtu/aparātu darbību, izpētīt izejvielu un enerģijas izmantošanu, kā arī apgūt notekūdeņu attīrīšanu, ūdeņraža, slāpekļa un skābekļa iegūšanu un amonjaka sintēzi. 3. Izpētīt skābju rūpniecību, tostarp sērskābes un slāpekļskābes ražošanu, minerālmēslojumu ražošanu un metālu iegūšanas metodes, piemēram, metāltermisko metodi, elektrolīzes metodes un metālkeramikas metodes. Iepazīties ar alumīnija iegūšanu un izmantošanu. 4. Izpētīt dzelzs sakausējumu klasifikāciju un īpašības, čuguna ražošanas procesus, tēraudu iegūšanas metodes, kā arī tēraudu termiskās un ķīmiskās apstrādes metodes. 5. Iepazīties ar elektrolīzi un sārmu un hlora ražošanu, kā arī sālsskābes, hlorkaļķu, sodas, kaļķa un ģipsa ražošanu. Apgūt cementa, stikla un keramikas ražošanas procesus. 6. Pētīt pusvadītāju ražošanu, akmeņogļu koksēšanu, naftas pārstrādes procesus un to produktus, kā arī gāzveida kurināmo. 7. Iepazīties ar celulozes ražošanu un pārstrādi, koksnes hidrolīzi un pirolīzi, gumijas ražošanu un polimērmateriālu ražošanu. 8. Piedalīties semināros, kas aptver ķīmijas tehnoloģiju procesus un aparātus, skābju ražošanu, metālu iegūšanas metodes un polimērmateriālu ražošanu. 9. Veikt laboratorijas darbus, kas ietver temperatūras ietekmes pētīšanu uz biodegvielas blīvumu un viskozitāti, siltumatdeves noteikšanu dažāda veida koksnēm, mitruma un pelnu satura noteikšanu cietajam kurināmajam, kā arī vieglkūstoša stikla iegūšanu un izpēti. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| L16, S8, Ld8, Pd48   1. Ķīmijas tehnoloģijas vēsture. Ķīmiskās rūpniecības vēsture Latvijā. Klasiskā ķīmijas tehnoloģija. Modernā ķīmijas tehnoloģija L2, Pd6. 2. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesu klasifikācija: hidromehāniskie procesi, siltuma procesi, masas apmaiņas (difūzijas) procesi, mehāniskie procesi, ķīmiskie procesi L2, Pd6. 3. Procesi un iekārtas/aparāti. Izejvielas un enerģija. Ūdens dabā. Dzeramais un tehniskais ūdens. Notekūdeņu attīrīšana. Ūdeņraža, slāpekļa un skābekļa iegūšana. Amonjaka sintēze L2, S2, Pd6. 4. Skābju rūpniecība. Sērskābes ražošana. Slāpekļskābes ražošana. Minerālmēslojumi, to ražošana. Metālu iegūšanas metodes. Metāltermiskā metode. Elektrolīzes metodes. Metālkeramikas metodes. Alumīnija iegūšana un izmantošana. Tīra alumīnija iegūšanas metodes. Alumīnija sakausējumi L2, S2, Ld2, Pd6. 5. Dzelzs sakausējumu klasifikācija un īpašības. Čuguna ražošanas procesi. Tēraudu iegūšanas metodes. Tēraudu termiskās un ķīmiskās apstrādes metodes L2, S2, Pd6. 6. Elektrolīze. Sārmu un hlora ražošana. Sālsskābes, hlorkaļķu, sodas ražošana. Kaļķi un ģipsis. Cementa ražošana. Stikla un keramikas ražošana L2, Ld2, Pd6. 7. Pusvadītāju ražošana. Akmeņogļu koksēšana. Naftas pārstrādes procesi un to produkti. Gāzveida kurināmais L2, Ld2, Pd6. 8. Celulozes ražošana un pārstrāde. Koksnes hidrolīze un pirolīze. Gumijas ražošana. Polimērmateriālu ražošana L2, S2, Ld2, Pd6.   L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:   1. Izpratne par ķīmijas tehnoloģiju vēsturi, klasisko un moderno ķīmijas tehnoloģiju, ķīmiskās rūpniecības vēsturi Latvijā. 2. Pamatzināšanas par ķīmijas tehnoloģiju pamatprocesu klasifikāciju un dažādu procesu un iekārtu darbību. 3. Zināšanas par dažādu izejvielu un enerģijas izmantošanu ķīmiskā rūpniecībā. 4. Iepazīšanās ar dažādu ķīmiskās rūpniecības nozares produktu ražošanas procesiem un metodēm.   PRASMES:   1. Spēja analizēt un saprast ķīmiskās rūpniecības procesus, aparātus un tehnoloģijas. 2. Prasme izmantot laboratorijas metodes un veikt eksperimentus, lai pētītu un novērtētu dažādas ķīmijas tehnoloģijas aspektus. 3. Prasme darboties droši un ievērot drošības standartus ķīmijas laboratorijā un rūpniecības vidē.   KOMPETENCE:   1. Attīstīt kritisko domāšanu un analītiskās spējas, lai novērtētu un risinātu problēmas, kas saistītas ar ķīmiskām tehnoloģijām un rūpniecību. 2. Veidot komunikācijas un sadarbības prasmes, lai efektīvi strādātu komandās un prezentētu informāciju par ķīmijas tehnoloģijām. 3. Attīstīt problēmu risināšanas prasmes, lai veiktu laboratorijas eksperimentus, novērtētu rezultātus un izdarītu secinājumus. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| * Patstāvīga literatūras izpēte; * Sagatavošanās laboratorijas darbiem, semināriem un noslēguma pārbaudījumam, izmantojot lekcijās un patstāvīgi iegūtās zināšanas. * Laboratorijas darbu rezultātu apstrāde un analīze, darbu protokolu noformēšana.   Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa starppārbaudījumiem (3 kontroldarbi) un noslēguma pārbaudījumam.   1. Kontroldarbs: Ķīmiskās rūpniecības vēsture Latvijā; Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesu klasifikācija; Procesi un iekārtas/aparāti. 2. Kontroldarbs: Skābju rūpniecība; Čuguna ražošanas procesi; Stikla un keramikas ražošana. 3. Kontroldarbs: Pusvadītāju ražošana; Naftas pārstrādes procesi un to produkti; Koksnes hidrolīze un pirolīze; Polimērmateriālu ražošana. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| * studiju kursa noslēguma pārbaudījums - rakstisks eksāmens (60%). Pie eksāmena kārtošanas tiek pielaisti tikai tie studējošie, kas ir nokārtojuši trīs kontroldarbus; * sekmīga laboratorijas darbu izpilde (20%); * ieskaitīti semināri (20%).   STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI  Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas  normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018.,  protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetence atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | | 1. kontroldarbs | x | x |  |  | x |  |  | x |  |  | | 1. kontroldarbs |  |  | x | x | x |  |  | x |  | x | | 1. kontroldarbs |  |  | x | x | x |  | x | x | x | x | | Eksāmens | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| Kursa saturs | |
| L16, S8, Ld8, Pd48  Lekcijas:   1. Ķīmijas tehnoloģijas vēsture. Ķīmiskās rūpniecības vēsture Latvijā. Klasiskā ķīmijas tehnoloģija. Modernā ķīmijas tehnoloģija L2, Pd3. 2. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesu klasifikācija: hidromehāniskie procesi, siltuma procesi, masas apmaiņas (difūzijas) procesi, mehāniskie procesi, ķīmiskie procesi L2, Pd3. 3. Procesi un iekārtas/aparāti. Izejvielas un enerģija. Ūdens dabā. Dzeramais un tehniskais ūdens. Notekūdeņu attīrīšana. Ūdeņraža, slāpekļa un skābekļa iegūšana. Amonjaka sintēze L2, Pd3. 4. Skābju rūpniecība. Sērskābes ražošana. Slāpekļskābes ražošana. Minerālmēslojumi, to ražošana. Metālu iegūšanas metodes. Metāltermiskā metode. Elektrolīzes metodes. Metālkeramikas metodes. Alumīnija iegūšana un izmantošana. Tīra alumīnija iegūšanas metodes. Alumīnija sakausējumi L2, Pd3. 5. Dzelzs sakausējumu klasifikācija un īpašības. Čuguna ražošanas procesi. Tēraudu iegūšanas metodes. Tēraudu termiskās un ķīmiskās apstrādes metodes L2, Pd3. 6. Elektrolīze. Sārmu un hlora ražošana. Sālsskābes, hlorkaļķu, sodas ražošana. Kaļķi un ģipsis. Cementa ražošana. Stikla un keramikas ražošana L2, Pd3. 7. Pusvadītāju ražošana. Akmeņogļu koksēšana. Naftas pārstrādes procesi un to produkti. Gāzveida kurināmais L2, Pd3. 8. Celulozes ražošana un pārstrāde. Koksnes hidrolīze un pirolīze. Gumijas ražošana. Polimērmateriālu ražošana L2, Pd3.   Semināri:   1. Ķīmijas tehnoloģijas procesi un aparāti S2, Pd3. 2. Skābju ražošana S2, Pd3. 3. Metālu iegūšanas metodes S2, Pd3. 4. Polimērmateriālu ražošana S2, Pd3.   Laboratorijas darbi:   1. Temperatūras ietekme uz biodegvielas (biodīzeļdegvielas) blīvumu un viskozitāti Ld2, Pd3. 2. Siltumatdeve dažāda veida koksnēm Ld2, Pd3. 3. Mitruma un pelnu satura noteikšana cietajam kurināmajam Ld2, Pd3. 4. Vieglkūstoša stikla iegūšana un izpēte Ld2, Pd3.   L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. A.Jess, P.Wasserscheid. Chemical technology: from principles to products. Wiley-VCH Verlag GmbH, Amsterdam, 2020. 2. F.Ošis, P.Vītols. Ķīmijas tehnoloģija. Zvaigzne, Rīga, 1980. 3. L.Osipovs. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti. Zvaigzne, Rīga 1991. 4. I. Dreijers. Ķīmijas tehnoloģijas procesu teorijas pamati: mācību līdzeklis augstskolu ķīmijas un inženiertehnologu specialitāšu studentiem. Zvaigzne, Rīga, 1986. 5. D.M.Himmelbau. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering (6th ed.). Prentice-Hall, 1996. 6. B. Torok, T. Dransfield. Green chemistry: an inclusive approach; Elsevier Science Publishing Co Inc, Amterdam, 2017. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. N.P.Chopey. Handbook of Chemical Engineering Calculations (3rd ed.). McGraw-Hill, N.-Y., 2004. 2. J. M. Coulson, J. F. Richardson, J.R. Backhurst, J.H. Harker. Chemical engineering. (2nd ed.). Pergamon Press, New York, 1991. 3. N. Bhatnagar. Biogas: from Waste to Fuel. Arcler Education Inc, 2019. 4. N. Ghasem, R. Henda. Principles of Chemical Engineering Processes: Material and Energy Balances (2nd edition). CRC Press, 2014. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| Žurnāli:   * Chemical and Biochemical Engineering Quarterly (<http://silverstripe.fkit.hr/cabeq/>, Open Access) * Chemical Engineering Journal (<https://www.sciencedirect.com/journal/chemical-engineering-journal>). | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskās bakalaura studiju programmas “Ķīmija” studiju kurss. B daļa apakšspecialitātei  “Atjaunojamo resursu ķīmija”.  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |