**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | ***Matemātiskā datu apstrāde un statistika ķīmijā*** |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Ķīmi1020 |
| Zinātnes nozare | Ķīmija |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 16 |
| Semināru stundu skaits | 16 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 0 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 0 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. chem., asoc. prof. Sergejs Osipovs | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. chem., asoc. prof. Sergejs Osipovs | |
| Priekšzināšanas | |
| Matemātika vidusskolas programmas apmērā. | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar datu apstrādes svarīgākajām metodēm un statistikas pamatjautājumiem (datu prezentēšana, aprakstošā statistika, varbūtību teorijas pamatjēdzieni, izlases metode. dispersijas un korelācijas analīze utt.). Laboratorijas nodarbībās studenti apgūst kļūdas kvantitatīvajās noteikšanās metodes (mazāko kvadrātu metode, lineāras regresijas detektēšanas līmenis, rezultātu precizitātes izvērtēšana, X grafiks, R grafiks utt.).  KURSA UZDEVUMI:  1. Iemācīties veikt datu prezentāciju un aprakstošo statistiku, izmantojot grafiskus un skaitliskus rīkus, lai analizētu ķīmiskos datus un to sadalījumus.  2. Iepazīties ar varbūtību teorijas pamatjēdzieniem un nepārtrauktu gadījumlieluma sadalījumiem, un izmantot tos, lai modelētu un interpretētu ķīmiskos procesus un eksperimentus.  3. Pētīt dispersijas analīzi un korelācijas analīzi, lai novērtētu attiecību starp mainīgajiem faktoriem ķīmiskajās sistēmās un novērotajiem rezultātiem.  4. Izprast analītiskās noteikšanas kļūdu veidus, apšaubāmo datu identifikāciju un datu pareizības vērtēšanu, kā arī veikt kvalitatīvu un kvantitatīvu analīzi, lai novērtētu datu uzticamību un ticamību.  5. Izmantot lineāro regresiju un Puasona sadalījumu, lai salīdzinātu rezultātu kopas un modelētu ķīmiskas parādības, kā arī novērtētu kvantitatīvās analīzes precizitāti un ticamību. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| L16, S16, Pd48   1. Datu prezentēšana. Aprakstošā statistika L2, S2, Pd6. 2. Varbūtību teorijas pamatjēdzieni. Nepārtraukta gadījumlieluma sadalījumi L2, S2, Pd6. 3. Dispersijas analīze. Korelācijas analīze L2, S2, Pd6. 4. Analītisko noteikšanu kļūdas. Apšaubāmie dati. Datu pareizība L2, S2, Pd6. 5. Rezultātu kopu salīdzināšana. Lineārā regresija. Puasona sadalījums L2, S2, Pd6. 6. Sistemātisko kļūdu un nejaušo noviržu izplatīšanās. Ticamie un zīmīgie cipari L2, S2, Pd6. 7. Mazāko kvadrātu metode. Lineāras regresijas detektēšanas līmenis L2, S2, Pd6. 8. Noteikšanas rezultātu nenoteiktības novērtēšana L2, S2, Pd6.   L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. Pamatjēdzieni un metodes dati prezentēšanai ķīmijas kontekstā, tostarp grafiskās un skaitliskās prezentācijas, kā arī aprakstošā statistika.  2. Varbūtību teorijas pamatjēdzieni, piemēram, varbūtību sadalījumi, nepārtraukta gadījumlieluma sadalījumi un to pielietojums ķīmijas datu analīzē.  3. Dispersijas analīzes un korelācijas analīzes pamatprincipi, lai novērtētu datu dispersiju un attiecības starp mainīgajiem ķīmiskajā kontekstā.  4. Izturēties pret analītisko noteikšanu saistītajām kļūdām, apšaubītiem datiem un datu pareizības novērtējumu, ietverot neprecizitātes un nenoteiktības aspektus.  5. Spēja salīdzināt rezultātu kopas, izmantojot lineāro regresiju un Puasona sadalījumu, un veikt kvantitatīvu analīzi rezultātu ticamības un novērtējuma ziņā.  PRASMES:  6. Prasme veikt datu prezentāciju un aprakstošo statistiku, izmantojot grafiskos un skaitliskos rīkus, lai analizētu un interpretētu ķīmiskos datus.  7. Spēja izmantot varbūtību teorijas principus un nepārtrauktas gadījumlieluma sadalījumus, lai veiktu kvantitatīvu datu analīzi un modelētu ķīmiskas parādības.  8. Prasme veikt dispersijas un korelācijas analīzi, lai novērtētu datu dispersiju un attiecības starp mainīgajiem ķīmiskajā kontekstā.  9. Spēja identificēt analītisko noteikšanu kļūdu cēloņus, apšaubītus datus un novērtēt datu pareizību, izmantojot statistikas metodes un ķīmisko intuīciju.  10. Prasme izmantot lineāro regresiju un Puasona sadalījumu, lai veiktu kvantitatīvu analīzi rezultātu salīdzināšanai un ticamības novērtēšanai.  KOMPETENCE:  11. Analītiskās domāšanas kompetence: Spēja identificēt un risināt analītiskās problēmas, izmantojot matemātiskās un statistiskās metodes ķīmijas datu analīzē.  12. Tehniskās prasmes: Izpratne par matemātiskās datu apstrādes un statistikas metožu pielietojumu ķīmijā, tostarp programmu izmantošanu, lai veiktu datu analīzi un interpretāciju.  13. Datu analīzes un interpretācijas kompetence: Spēja veikt datu apstrādi, interpretēt rezultātus un izdarīt secinājumus, izmantojot matemātiskās un statistiskās metodes.  14. Laboratorijas drošības un kvalitātes kontroles kompetence: Izpratne par labām laboratorijas praksēm, tostarp datu pareizības novērtējumu un datu validēšanas metožu izmantošanu.  15. Komunikācijas un sadarbības kompetence: Prasme efektīvi komunicēt un sadarboties ar kolēģiem, prezentēt rezultātus un veikt diskusijas par matemātiskās datu apstrādes un statistikas jautājumiem. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Pirms katras nodarbības studējošie iepazīstas ar nodarbības tematu un atbilstošo zinātnisko un mācību literatūru.  Patstāvīgais darbs paredzēts pēc katras lekcijas un semināra un ir saistīts ar lekcijas tēmu padziļinātu analīzi. Patstāvīgā darba ietvaros tiek veikta literatūras avotu analīze. Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa starppārbaudījumiem (2 kontroldarbi) un noslēguma pārbaudījumam. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| 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 kursa noslēguma pārbaudījums - rakstisks eksāmens (50% no gala vērtējuma, sekmīga piedalīšanās seminaros – 30 %, ieskaitīti kontroldarbi – 20 %).  Pie eksāmena kārtošanas tiek pielaisti tikai tie studējošie, kas ir nokārtojuši divus kontroldarbus.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | 1.starppārbaudījums | X | X | X |  |  | X | X |  |  |  | X | X | X |  |  | | 2.starppārbaudījums |  |  | X | X | X |  |  | X | X | X |  |  | X | X | X | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Kursa saturs | |
| L16, Ld16, Pd48  Lekcijas   1. Datu prezentēšana. Aprakstošā statistika L2, Pd3. 2. Varbūtību teorijas pamatjēdzieni. Nepārtraukta gadījumlieluma sadalījumi L2, Pd3. 3. Dispersijas analīze. Korelācijas analīze L2, Pd3. 4. Analītisko noteikšanu kļūdas. Apšaubāmie dati. Datu pareizība L2, Pd3. 5. Rezultātu kopu salīdzināšana. Lineārā regresija. Puasona sadalījums L2, Pd3. 6. Sistemātisko kļūdu un nejaušo noviržu izplatīšanās. Ticamie un zīmīgie cipari L2, Pd3. 7. Mazāko kvadrātu metode. Lineāras regresijas detektēšanas līmenis L2, Pd3. 8. Noteikšanas rezultātu nenoteiktības novērtēšana L2, Pd3.   Semināri   1. Izlases metode. Hipotēžu pārbaude S2, Pd3. 2. Vienfaktora un daudzfaktoru lineārās regresijas analīze S2, Pd3. 3. Nelineārā regresija S2, Pd3. 4. Kļūdu cēloņu meklēšana. Nejaušās novirzes S2, Pd3. 5. Noteikšanas metodes validēšana S2, Pd3. 6. Rezultātu precizitātes izvērtēšana. X grafiks. R grafiks S2, Pd3. 7. „Microsoft Excel” programmas izmantošana S2, Pd3. 8. „Statistika” programmas izmantošana S2, Pd3.   L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Jansons E., Meija J. Kļūdas kvantitatīvajās noteikšanās. Rīga, Apgāds „Rasa ABC”, 2002. 2. Fundamentals of analytical chemistry / Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch. - 9th ed. - Delhi : Cengage Learning, 2014. 3. Quantitative chemical analysis / Daniel C. Harris. - 8th ed. - New York, NY : W.H. Freeman and Co, 2010. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Arhipova I., Bāliņa S. Statistika ekonomikā. Rīga, Datorzinību Centrs, 2003. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| <https://chemlab.truman.edu/data-analysis/introduction-to-statistics-in-chemistry/> | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskās bakalaura studiju programmas “Ķīmija” studiju kurss. A daļa.  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |