**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Pētījumu metodoloģija ķīmijā |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Ķīmi1048 |
| 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. ķīm., vad. pētn., doc. Jeļena Kirilova | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. ķīm., vad .pētn., doc. Jeļena Kirilova | |
| Priekšzināšanas | |
| Ķīmi1050 Vispārīgā ķīmija | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Attīstīt studentos aktīvo un radošo attieksmi pret mācību procesu, sniegt mūsdienu priekšstatu par zinātnisko pētījumu metodoloģiju ķīmijā un tās apakšnozarēs un nostiprināt zinātniskā darba prasmes un iemaņas pētījumu veikšanā bioanalītikas un atjaunojamo resursu jomās. Laboratorijas darbu laikā attīstīt un nostiprināt zinātniskā darba prasmes un iemaņas ķīmisku savienojumu pētījumu veikšanā.  KURSA UZDEVUMI:  1. Iepazīstināt studējošos ar zinātnisko pētījumu vispārīgiem kritērijiem - oriģinalitāte, pierādāmība un pārbaudāmība;  2. Dot studējošiem izpratni par sistēmisku pieeju zinātnisko pētījumu plānošanas un realizācijas etapos;  3. Dot sistematizētas zināšanas par zinātnisko pētījumu metodēm un līdzekļiem – tiešās un netiešās pētījumu metodes, eksperimentālās, instrumentālās un kamerālās;  4. Veicināt studējošo patstāvīgā darba iemaņu stiprināšanu darbam ar zinātniskās literatūras izpēti;  5. Veicināt studējošo iemaņu stiprināšanu laboratorijas darbu tehnikas apgūšanā un darba organizācijā, plānošanā, atbilstošo metožu izvēlē, to pielietošanu profesionālajā darbībā. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| L16, S16, Pd48  1. Zinātniskā darba pamatprincipi. Zinātniskā pētījuma kritēriji. Empīrisms un racionālisms. Zinātnisko pētījumu ētika. L2, Pd3  2. Zinātniskā pētījuma tēmas, koncepcijas, hipotēzes, mērķa un uzdevumu formulēšana. Pētījuma detāla plānošana atbilstoši darba mērķim un uzdevumiem. L2, Pd3  3. Pētījuma teorētiskā daļa – zinātniskās literatūras avoti, to meklēšana, atlase un analīze. Ar izvēlēto darba tematiku saistīto citu autoru iepriekš veikto pētījumu vispusīga izvērtējuma un analīzes nepieciešamība. L2, Pd3  4. Teorētiskās daļas veidošanas principi. Izmantoto informācijas avotu korektas citēšanas noteikumi. Literatūras apskata un izmantotās literatūras saraksta sagatavošana. L2, Pd3  5. Pētījumu metodes dabas zinātnēs. Tiešās un netiešās pētījumu metodes. Instrumentālās, laboratoriskās, eksperimentālās, matemātiskās u.c. pētījumu metodes. L2, S8, Pd15  6. Pētījumā izmantoto materiālu un metožu izklāsta pamatprincipi. Pētījuma rezultāti, to izklāsts, noformējums, analīze un interpretācija. Viennozīmīgi un neviennozīmīgi interpretējamie dati. L2, S4, Pd9  7. Statistiskās analīzes metožu pielietošana pētījuma rezultātu ticamības pārbaudei. Iegūto rezultātu vizualizācijas nepieciešamība, dažādu datu veidu grafiskās attēlošanas principi. L2, Pd3  8. Secinājumi, to formulēšana saistībā ar darba hipotēzi un galvenajiem rezultātiem. Sava darba trūkumu un nepilnību apzināšanās un kritiska analīze Pētījuma rezultātu aprobācija. Pētījumu rezultātu sagatavošana prezentēšanai zinātniskajā konferencē. Zinātnisko publikāciju sagatavošana. L2, S4, Pd9  L - lekcija  S – seminārs  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. pārzina zinātniskā darba pamatprincipus, zinātnisko pētījumu ētikas svarīgumu;  2. demonstrē teorētiskās zināšanas par zinātniskā darba organizāciju, ES standartiem un jaunākajām pētījumu metodēm un to iespējām;  3. pārzina pētniecisku metožu teorētiskos aspektus, to priekšrocības un trūkumus;  4. izprot pētījumu metožu būtiskākos parametrus un metožu piemērotību rutīno un pētniecisko laboratoriju vajadzībām;  5. demonstrē zināšanas par pētījuma plānošanu atbilstoši darba mērķim un uzdevumiem;  6. demonstrē vispusīgas faktu, teoriju un likumsakarību zināšanas par klasiskām un mūsdienu pētījumu metodēm;  PRASMES:  7. prot formulēt zinātniskā pētījuma tēmu, tā koncepciju vai hipotēzi, definēt pētījumu mērķi un izvirzīt uzdevumus tā sasniegšanai;  8. prot apkopot, atlasīt un analizēt informācijas avotus par noteiktu pētījumu tematiku, risināmajiem uzdevumiem vai konkrētu problēmu loku;  9. prot matemātiski apstrādāt, analizēt un vizualizēt iegūtos datus atbilstoši bakalaura darba līmenim izvirzītajām prasībām;  10. prot kritiski izvērtēt iegūtos rezultātus;  11. prot tehniski noformēt savu pētījumu rezultātus to aprobēšanai - publicēšanai zinātniskajā periodikā vai prezentēšanai zinātniskajā konferencē;  12. prot lietot zinātniskās literatūras datu bāzes (t.sk. SCOPUS, WoS, ScienceDirect u.c).  KOMPETENCES:  13. sagatavot un veikt eksperimentu, lietot attiecīgo aparatūru ar atbildību par personīgā veikuma precizitāti, zinātniskās ētikas un zinātniskuma principu ievērošanu, kā arī kompetenci strādāt grupā vienota uzdevuma veikšanai;  14. spēj patstāvīgi plānot, pārvaldīt un realizēt pētniecisku darbu, prasmīgi analizējot un novērtējot iegūtus rezultātus – tālākā praktiskā vai zinātniskā darbā;  15. patstāvīgi strādāt ar zinātnisko literatūru ķīmijas jomā. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošo darbs tiek organizēts individuāli un grupās, patstāvīgi sagatavojoties laboratorijas darbiem, sagatavojot laboratorijas darbu protokolus. Katrs studējošais sagatavo laboratorijas darbu atskaites.  Pirms katras nodarbības studējošie iepazīstas ar nodarbības tematu un atbilstošo zinātnisko un mācību literatūru.  Patstāvīgais darbs paredzēts pēc katras lekcijas un ir saistīts ar lekcijas tēmu padziļinātu analīzi. Patstāvīgā darba ietvaros tiek veikta literatūras avotu analīze. Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa noslēguma pārbaudījumam. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI  Studiju kursa apguve tiek vērtēta, izmantojot 10 ballu skalu, 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.  Studējošo prasmes un kompetences tiek novērtētas 8 laboratorijas darbos.  Studējošie apgūst prasmes: sagatavot laboratorijas darba teorētisko pamatojumu, individuāli un kolektīvi veikt bioķīmiskās reakcijas, izvēlēties atbilstošus reaktīvus un laboratorijas traukus, interpretēt iegūtos rezultātus, salīdzināt ar literatūras datiem.    Summatīvā zināšanu un kompetenču vērtēšana kontroldarbos. Obligāti ir sekmīgi jāuzraksta visi kontroldarbi.  Ja studējošais neierodas uz pārbaudes darbu vai to sekmīgi nenokārto, atkārtoti pārbaudes darbu ir obligāti sekmīgi jānokārto. Lai studējošo pielaistu pie rakstiska eksāmena un izliktu sekmīgu gala vērtējumu, viņam ir jābūt sekmīgi uzrakstītiem visiem paredzētajiem pārbaudes darbiem.  Laboratorijas darbos studējošajiem ir individuāli jāaizpilda mērījumu protokols. Jāizdara secinājumi par iegūto rezultātu atbilstību paredzētajam, jāveic to interpretēšana.  Gala vērtējumu par studiju kursu nosaka vidējais vērtējums par laboratorijas darbu protokoliem (70%) un atbildes eksāmenā (30%). Studiju kursa noslēguma pārbaudījums - rakstisks eksāmens.  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. | | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Kursa saturs | |
| L16, S16, Pd48  Lekcijas:  1. Zinātniskā darba pamatprincipi. Zinātniskā pētījuma kritēriji. Empīrisms un racionālisms. Zinātnisko pētījumu ētika. L2, Pd3  2. Zinātniskā pētījuma tēmas, koncepcijas, hipotēzes, mērķa un uzdevumu formulēšana. Pētījuma detāla plānošana atbilstoši darba mērķim un uzdevumiem. L2, Pd3  3. Pētījuma teorētiskā daļa – zinātniskās literatūras avoti, to meklēšana, atlase un analīze. Ar izvēlēto darba tematiku saistīto citu autoru iepriekš veikto pētījumu vispusīga izvērtējuma un analīzes nepieciešamība. L2, Pd3  4. Teorētiskās daļas veidošanas principi. Izmantoto informācijas avotu korektas citēšanas noteikumi. Literatūras apskata un izmantotās literatūras saraksta sagatavošana. L2, Pd3  5. Pētījumu metodes dabas zinātnēs. Tiešās un netiešās pētījumu metodes. Instrumentālās, laboratoriskās, eksperimentālās, matemātiskās u.c. pētījumu metodes. L2, Pd3  6. Pētījumā izmantoto materiālu un metožu izklāsta pamatprincipi. Pētījuma rezultāti, to izklāsts, noformējums, analīze un interpretācija. Viennozīmīgi un neviennozīmīgi interpretējamie dati. L2, Pd3  7. Statistiskās analīzes metožu pielietošana pētījuma rezultātu ticamības pārbaudei. Iegūto rezultātu vizualizācijas nepieciešamība, dažādu datu veidu grafiskās attēlošanas principi. L2, Pd3  8. Secinājumi, to formulēšana saistībā ar darba hipotēzi un galvenajiem rezultātiem. Sava darba trūkumu un nepilnību apzināšanās un kritiska analīze Pētījuma rezultātu aprobācija. Pētījumu rezultātu sagatavošana prezentēšanai zinātniskajā konferencē. Zinātnisko publikāciju sagatavošana. L2, Pd3  Semināri:  1. Zinātniskā pētījuma pirmais etaps – esošās situācijas analīze. Problēmjautājumi un neskaidrības ķīmijā, to analīze, konkrētas pētījumu tēmas formulēšana, darba koncepcijas vai hipotēzes definēšana. S2, Pd3 2. Zinātniskā pētījuma otrais etaps – pētījuma plānošana. Pētījuma mērķa nospraušana, uz mērķa sasniegšanu vērstu uzdevumu izvirzīšana, pētījumu secības un laika kalendārā plāna sastādīšana; pētījumu etapu un uzdevumu izpildes kritēriju un iegūto rezultātu kvalitātes novērtēšanas indikatoru izvēle un definēšana. S2, Pd3 3. Zinātniskā pētījuma trešais etaps – pētījuma realizācija. Pētījumā veicamo uzdevumu izpildes metodoloģija. Izmantojot Interneta zinātnisko rakstu datu bāzes un DU zinātniskās bibliotēkas grāmatas, atlasīt un izanalizēt piecu, konkrētai tematikai veltītu zinātnisko publikāciju metodoloģisko daļu, sagatavot pārskatu par izmantojamajām metodēm. S2, Pd3  4. Prasības instrumentālo uzmērījumu veikšanai, interkalibrēšanas jēdziens. Instrumentālā kļūda. Pētījumu metodes. Laboratoriskie pētījumi. Paraugu sagatavošana – attīrīšana un/vai koncentrēšana. Specializētais laboratorijas aprīkojums un aparatūra datu ieguvei. S2, Pd3  5. Zinātniskā pētījuma ceturtais etaps – rezultātu analīze un interpretācija. Iegūto datu precizitāte (precision) un noteiktība (accuracy). Pētījumu gaitā radušos datu kļūdu kvantificēšana. Nejaušas kļūdas, sistemātiskas kļūdas. Esošas vides datu rindas apstrāde un kļūdas raksturojošo parametru noteikšana. S2, Pd3  6. Rezultātu statistiskā analīze. Datu rindu statistiskā analīze. Datu sadalījuma analīze. Datu variabilitāte, tās raksturlielumi. Iegūto datu ticamības testēšana, parametri, kas raksturo ticamību, to izmantošana. Esošas vides datu rindas apstrāde, datu sadalījuma un to variabilitātes parametru noteikšana. S2, Pd3  7. Dažādu datu veidu atsevišķā un kombinētā grafiskā apstrāde un vizualizācija. Grafika veidi un tā izvēles pamatojums. S2, Pd3  8. Rezultātu interpretācija. Zinātniskā pētījuma noslēguma etaps – secinājumu izdarīšana. Sagatavot pārskatu un novērtēt secinājumu pamatotību, to loģisko saistību ar pētījumu mērķi, veiktajiem uzdevumiem un iegūtajiem rezultātiem S2, Pd3  L - lekcija  S – seminārs  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Ievads pētniecībā: stratēģijas, dizaini, metodes / sastādītāja Kristīne Mārtinsone ; zinātniskās redaktores: Kristīne Mārtinsone, Anita Pipere ; redaktore Rita Cimdiņa ; dizains: Baiba Lazdiņa. - Rīga: RaKa, 2011. - 284 lpp.  2. Kļaviņš, M.  Pētnieciskā darba rezultātu noformēšana : Ievads kursa, bakalaura, maģistra darba un zinātniskās publikācijas noformēšanā: Mācību līdzeklis / Māris Kļaviņš ; Latvijas Universitāte. - Rīga: Latvijas Universitāte, 2001. - 64 lpp.  3. Leedy, P. D.  Practical Research: Planning and Design / Paul D. Leedy, Jeanne Ellis Ormrod. - 8th edition. - New Jersey: Pearson Education International, 2005 - 319 p. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Kristapsone, S.  Zinātniskā pētniecība studiju procesā/ Silvija Kristapsone. - 2., aktualizētais izdevums. - Rīga: Biznesa augstskola Turība, 2014 (Jelgavas tipogrāfija). - 350 lpp.  2. Saunders, M.  Research methods for business students/ Mark Saunders, Philip Lewis, Adrian Thornhill. - 4th ed. - Harlow: Financial Times/Prentice Hall ; New York, 2007. - xxvii, 624 p.  3. Instrumental methods of analysis/ Hobart H.Willard, Lynne L.Merritt, John Dean,Frank A.Settle. - 7th ed. - Belmont: Wadsworth Publishing Company, 1988. - 895 p. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. “Ilustrētā zinātne”  2. DU abonētās datubāzes ScienceDirect, Scopus | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskā bakalaura studiju programma “Ķīmija” A daļa  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |