**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Ekotoksikoloģija |
| Studiju kursa kods (DUIS) | VidZ3021 |
| Zinātnes nozare | **Ķīmija** |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 16 |
| Semināru stundu skaits | 0 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 0 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 16 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. ķīm., vad. pētn., doc. Jeļena Kirilova,  Dr. biol., prof. Natalja Škute | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. ķīm., vad. pētn., doc. Jeļena Kirilova  Dr. biol., prof. Natalja Škute | |
| Priekšzināšanas | |
| Ķīmi1050 Vispārīgā ķīmija | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Attīstīt studentos aktīvo un radošo attieksmi pret mācību procesu, sniegt mūsdienu priekšstatu par ekotoksikoloģijas principiem un virzieniem, par dažādām toksiskām vielām un faktoriem, kuri ietekmē apkārtējas vides kvalitāti un cilvēka veselību, nostiprināt zinātniskā darba prasmes un iemaņas pētījumu veikšanā vides ķīmijas jomās, kā arī apgūt iemaņas praktiski novērtēt vielas iedarbības risku un apgūt vides pārvaldes principus, kuru mērķis ir pasargāt cilvēku, citus dzīvos organismus un vidi no svešdabīgu vielu iedarbības.Laboratorijas darbu laikā attīstīt un nostiprināt zinātniskā darba prasmes un iemaņas ķīmisku savienojumu ekotoksiskuma pētījumu veikšanā.  KURSA UZDEVUMI:  1. Iepazīstināt studējošos ar ekotoksikoloģijas teorētiskiem un praktiskiem aspektiem;  2. Dot studējošiem izpratni par vielu toksiskuma novērtēšanas metodēm un pētījumu metodēm ekotoksikoloģijā;  3. Dot sistematizētas zināšanas par nozīmīgākajiem vielu iedarbības veidiem un nozīmīgākajām vidi piesārņojošajām vielām, to avotiem vidē un īpašībām;  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, Ld16, Pd48  1. Ekotoksikoloģijas priekšmets, tās pamatprincipi. Nozīmīgākie bioķīmiskie procesi dzīvajos organismos un tajos iesaistītās molekulas: lipīdi, nukleīnskābes, ogļhidrāti, olbaltumvielas, fermenti, bioregulatori, vitamīni. L2, Ld4, Pd9  2. Vielu akūtā un hroniskā toksiskuma novērtēšanas metodes. Vielu akumulācija un bioakumulācija, vielu biokoncentrēšanās barības virknēs. L2, Pd3  3. Svešdabīgo vielu metabolisms organismā. Atindēšanas mehānismi. Kaitīgo vielu iedarbības efektu ierobežošana. Vielu biotransformācijas pamatprincipi apkārtējās vides apstākļos. L2, Pd3  4. Bīstamie ekotoksikanti: smagie metāli, halogēnorganiskās vielas, poliaromātiskie ogļūdeņrāži, pesticīdi un to toksiskā iedarbība uz dzīvajiem organismiem. Vides piesārņojuma bīstamības vērtēsana un dažādu vielu piesārņojuma sastāvdaļu ietekme uz veselību. L2, Ld4, Pd9  5. Genotoksīnu petīšanas vēsture. Genotoksisku faktoru raksturīgās un specifiskās īpašības. Dažas organismu reakcijas uz genotoksīnu iedarbību. Kancerogēnās, mutagēnās un teratogēnās vielas vidē. Vielu kancerogēnās iedarbī­bas novērtēšanas metodes. L2, Pd3  6. Ķīmisko mutagēnu darbības raksturīgās iezīmes. Atsevišķu ķīmisko mutagēnu klašu ekotoksiskums. Endokrīno sistēmu degradējošās vielas. L2, Pd3  7. Genotoksiskās ķīmiskās vielas pārtikas produktos, tabakā, autotransportā izplūdgāzēs, rūpniecības un sadzīves atkritumos. L2, Ld4, Pd9  8. Fizikālo faktoru ietekme uz organismu funkcijām un iedzimtību. Dzīvie organismi kā vides piesārņojuma avots. Dabīgās izcelsmes toksiskās vielas. Biomarķeri ekotoksikoloģijā. Ekotoksisko faktoru pētīšanas metodoloģija. L2, Ld4, Pd9  L - lekcija  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. pārzina biosfēru piesārņojošo vielu iedarbības bīstamību, ar to saistīto risku;  2. demonstrē teorētiskās zināšanas par apkārtējai videi bīstamo ksenobiotiku pārvērtībām biosfērā;  3. pārzina dažādu ķīmisko vielu iedarbības riska analīzes metodes un riska novērtējuma principus;  4. izprot vielu ekotoksiskuma izvērtēšanas metožu teorētiskos aspektus, to priekšrocības un trūkumus, 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 vides ķīmijas klasiskām un mūsdienu pētījumu metodēm;  PRASMES:  7. prot veikt ekotoksikantu raksturošanu un bīstamības novērtēšanu, pielietojot daudzveidīgās metodes;  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 ekotoksikantu iedarbības analīzē;  11. prot patstāvīgi spriest par pasākumiem, kas veicami konkrētu savienojumu piesārņojuma samazināšanai apkārtējā vidē;  12. prot lietot zinātniskās literatūras datu bāzes (t.sk. SCOPUS, WoS, ScienceDirect u.c).  KOMPETENCES:  13. orientējas modernās ekotoksikoloģijas metodēs un ar to pielietošanu;  14. sagatavot un veikt eksperimentu, lietot attiecīgo aparatūru ar atbildību par personīgā veikuma precizitāti, kā arī kompetenci strādāt grupā vienota uzdevuma veikšanai;  15. spēj patstāvīgi plānot, pārvaldīt un realizēt pētniecisku darbu, prasmīgi analizējot un novērtējot iegūtus rezultātus – tālākā praktiskā vai zinātniskā darbā;  16. patstāvīgi strādāt ar zinātnisko literatūru vides 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 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.  1. kontroldarbs. Bīstamie ekotoksikanti.  2. kontroldarbs. Ksenobiotiku atindēšanas mehānismi. | |
| 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. | 16. | | 1.kontroldarbs | X | X | X |  |  |  | X | X |  | X |  | X | X |  | X | X | | 2.kontroldarbs |  |  | 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 | X | | |
| Kursa saturs | |
| L16, Ld16, Pd48  Lekcijas:  1. 1. Ekotoksikoloģijas priekšmets, tās pamatprincipi. Nozīmīgākie bioķīmiskie procesi dzīvajos organismos un tajos iesaistītās molekulas: lipīdi, nukleīnskābes, ogļhidrāti, olbaltumvielas, fermenti, bioregulatori, vitamīni. L2, Pd3  2. Vielu akūtā un hroniskā toksiskuma novērtēšanas metodes. Vielu akumulācija un bioakumulācija, vielu biokoncentrēšanās barības virknēs. L2, Pd3  3. Svešdabīgo vielu metabolisms organismā. Atindēšanas mehānismi. Kaitīgo vielu iedarbības efektu ierobežošana. Vielu biotransformācijas pamatprincipi apkārtējās vides apstākļos. L2, Pd3  4. Bīstamie ekotoksikanti: smagie metāli, halogēnorganiskās vielas, poliaromātiskie ogļūdeņraži, pesticīdi un to toksiskā iedarbība uz dzīvajiem organismiem. Vides piesārņojuma bīstamības vērtēšana un dažādu vielu piesārņojuma sastāvdaļu ietekme uz veselību. L2, Pd3  5. Genotoksīnu pētīšanas vēsture. Genotoksisku faktoru raksturīgās un specifiskās īpašības. Dažas organismu reakcijas uz genotoksīnu iedarbību. Kancerogēnās, mutagēnās un teratogēnās vielas vidē. Vielu kancerogēnās iedarbī­bas novērtēšanas metodes. L2, Pd3  6. Ķīmisko mutagēnu darbības raksturīgās iezīmes. Atsevišķu ķīmisko mutagēnu klašu ekotoksiskums. Endokrīno sistēmu degradējošās vielas. L2, Pd3  7. Genotoksiskās ķīmiskās vielas pārtikas produktos, tabakā, autotransportā izplūdgāzēs, rūpniecības un sadzīves atkritumos. L2, Pd3  8. Fizikālo faktoru ietekme uz organismu funkcijām un iedzimtību. Dzīvie organismi kā vides piesārņojuma avots. Dabīgās izcelsmes toksiskās vielas. Biomarķeri ekotoksikoloģijā. Ekotoksisko faktoru pētīšanas metodoloģija. L2, Pd3  Laboratorijas darbi:  1. Olbaltumvielu denaturācija dažādu faktoru ietekmē. Ld4, Pd6  2. Aktivatoru un inhibitoru ietekme uz fermentu aktivitāti. Ld4, Pd6  3. Tabakas dūmu ietekme uz drozofilām. Ld4, Pd6  4. Sadzīves genotoksīni un mutagēnu darbība. Ld4, Pd6  L - lekcija  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Kļaviņš M.  Vides piesārņojums un tā iedarbība / Māris Kļaviņš. - Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2012. - 199 lpp.  2. Kļaviņš M.  Toksiskās vielas vidē / Māris Kļaviņš, Andris Roska. - Rīga: LU, 1998. - 161 lpp.  3. Principles of ecotoxicology/ C.H. Walker...[etc.]. - 4rd ed. - Boca Raton : Taylor & Franci ; London; New York, 2012. - 360 lpp.  4. Newman M. C.  Fundamentals of ecotoxicology/ Michael C. Newman. - 3rd ed. - Boca Raton, FL: CRC Press, 2010. - 541 p.  5. Fundamentals of environmental and toxicological chemistry : sustainable science / Stanley E. Manahan. - 4th edition. - Boca Raton : CRC Press/Taylor & Francis Group, 2013. - 590 lpp. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Manahan S. E.  Fundamentals of environmental and toxicological chemistry: sustainable science / Stanley E. Manahan. - 4th edition. - Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2013. - 590 lpp.  2. Handbook of Ecotoxicology/ Ed.by David J.Hoffman et al. - 2nd ed. - Boca Raton : Lewis Publishers, 2003. - 1290 p. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. LR likumi un MK noteikumi  2. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology <https://www.springer.com/journal/128/> (Springer Nature)  3. Journal of Environmental Sciences <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-environmental-sciences> (ScienceDirect)  4. Environmental Research <https://www.sciencedirect.com/journal/environmental-research> (ScienceDirect)  5. DU abonētās datubāzes ScienceDirect, Scopus | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskās bakalaura studiju programmas “Ķīmija” studiju kurss. B daļa apakšspecialitātei “Atjaunojamo resursu ķīmija”.  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |