**AOBL-A (obligātie kursi)**

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Ekotoksikoloģija |
| Studiju kursa kods (DUIS) | **VidZ3032** |
| Zinātnes nozare | Zemes zinātnes, fiziskā ģeogrāfija un vides zinātnes |
| Zinātnes apakšnozare | Vides ķīmija un ekotoksikoloģija |
| Kursa līmenis | **3** |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 16 |
| Semināru stundu skaits | 8 |
| Praktisko darbu stundu skaits | - |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 8 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. Chem., doc. Jeļena Kirilova,  Dr. Biol., prof. Nataļja Škute | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. Chem., doc. Jeļena Kirilova, | |
| Priekšzināšanas | |
| VidZ1049 Vides zinātne; Biol1094 Vispārīgā ekoloģija; VidZ1045 Vispārīgā un neorganiskā ķīmija; Ķīmi1004 Organiskā ķīmija; VidZ2004 Vides 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, 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. sniegt studentiem izpratni ar vielu toksiskuma novērtēšanas metodēm un pētījumu metodēm ekotoksikoloģijā; 3. iepazīties ar nozīmīgākajiem vielu iedarbības veidiem un nozīmīgākajām vidi piesārņojošajām vielām, to avotiem vidē un īpašībām; 3) iepazīties ar vielu metabolisma raksturu dzīvajos organismos; 4. apgūt vielu iedarbības riska analīzes metodes un riska novērtējuma principus, kā arī vielu toksiskuma izvērtēšanas metožu pamatus; 5. dot sistematizētas zināšanas par nozīmīgākajiem vielu iedarbības veidiem un nozīmīgākajām vidi piesārņojošajām vielām; 6. veicināt studējošo patstāvīgā darba iemaņu stiprināšanu darbam ar zinātniskās literatūras izpēti; 7. veicināt studējošo iemaņu stiprināšanu laboratorijas darbu tehnikas apgūšanā un darba organizācijā, plānošanā, atbilstošo metožu izvēlē, to pielietošanu profesionālajā darbībā. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| *L - lekcija*  *S - seminārs*  *Ld – laboratorijas darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*  L16, Ld8, S8, Pd48   1. Ekotoksikoloģijas priekšmets, tās pamatprincipi. Nozīmīgākie bioķīmiskie procesi dzīvajos organismos un tajos iesaistītās molekulas: lipīdi, nukleīnskābes, ogļhidrāti, olbaltumvielas, fermenti, bioregulatori, vitamīni. (L2, Ld2, Pd6) 2. Vielu akūtā un hroniskā toksiskuma novērtēšanas metodes. Vielu akumulācija un bioakumulācija, vielu biokoncentrēšanās barības virknēs. Kopsakarības starp piesārņojošo vielu iedarbības raksturu uz dzīvajiem organismiem un to organizācijas pakāpi. (L2, Ld2, S2, Pd10) 3. Svešdabīgo vielu metabolisms organismā. Atindēšanas mehānismi. Kaitīgo vielu iedarbības efektu ierobežošana. Vielu biotransformācijas pamatprincipi apkārtējās vides apstākļos. (L2, S2, Pd6) 4. Toksiskas vielas atmosfērā, ūdenī, litosfērā. Bīstamie ekotoksikanti: smagie metāli, halogēnorganiskās vielas, poliaromātiskie ogļūdeņrāži, pesticīdi un to toksiskā iedarbība uz dzīvajiem organismiem. Vides piesārņojuma bīstamības vērtēšana un dažādu vielu piesārņojuma sastāvdaļu ietekme uz veselību. Toksisko vielu transports caur membrānu un membrānu iepakojumu. (L2, Ld2, S2, Pd10) 5. Priekšstats par genomu, gēnu izpausme. Priekšstats par nukleīnskābes fizikālām un ķīmiskām īpašībām. Mutāciju veidi un mehānismi. Mutagēnas vielas un faktori apkārtējā vidē. Kancerogēnas vielas un faktori apkārtējā vidē. Teratogēnās vielas un faktori apkārtējā vidē. (L2, Pd2) 6. Genotoksīnu petīšanas vēsture. Genotoksisku faktoru raksturīgās un specifiskās īpašības. Dažas organismu reakcijas uz genotoksīnu iedarbību. Vielu kancerogēnās iedarbī­bas novērtēšanas metodes. Genotoksiskās ķīmiskās vielas pārtikas produktos, tabakā, autotransportā izplūdgāzēs, rūpniecības un sadzīves atkritumos Vides piesārņojuma bīstamības vērtēsana (L2, Pd2) 7. Ķīmisko mutagēnu darbības raksturīgās iezīmes. Atsevišķu ķīmisko mutagēnu klašu ekotoksiskums. Toksisku vielu ietekme uz nervu sistēmu. Endokrīno sistēmu degradējošās vielas. (L2, Ld2, S2, Pd10) 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. Dzīvie organismi kā vides piesārņojuma avots. Dabīgās izcelsmes toksiskās vielas. (L2, Pd2) | |
| 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:   1. prot veikt ekotoksikantu raksturošanu un bīstamības novērtēšanu, pielietojot daudzveidīgās metodes; 2. prot apkopot, atlasīt un analizēt informācijas avotus par noteiktu pētījumu tematiku, risināmajiem uzdevumiem vai konkrētu problēmu loku; 3. prot matemātiski apstrādāt, analizēt un vizualizēt iegūtos datus atbilstoši bakalaura darba līmenim izvirzītajām prasībām; 4. prot kritiski izvērtēt iegūtos rezultātus ekotoksikantu iedarbības analīzē; 5. prot patstāvīgi spriest par pasākumiem, kas veicami konkrētu savienojumu piesārņojuma samazināšanai apkārtējā vidē; 6. prot lietot zinātniskās literatūras datu bāzes (t.sk. SCOPUS, WoS, ScienceDirect u.c)   KOMPETENCE:   1. orientējas modernās ekotoksikoloģijas metodēs un ar to pielietošanu; 2. sagatavot un veikt eksperimentu, lietot attiecīgo aparatūru ar atbildību par personīgā veikuma precizitāti, kā arī kompetenci strādāt grupā vienota uzdevuma veikšanai; 3. spēj patstāvīgi plānot, pārvaldīt un realizēt pētniecisku darbu, prasmīgi analizējot un novērtējot iegūtus rezultātus – tālākā praktiskā vai zinātniskā darbā; 4. 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.  3. kontroldarbs, Mutagēnas, kancerogēnas un teratogēnas vielas  4. kontroldarbs, Toksiskas vielas atmosfērā, ūdenī, litosfērā | |
| 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 4 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.  Gala vērtējumu par studiju kursu nosaka vidējais vērtējums par laboratorijas darbu protokoliem (30%), prezentācijas tēmas (20%) un atbildes eksāmenā (50%). Studiju kursa noslēguma pārbaudījums - mutiskas eksāmens.  Pie eksāmena kārtošanas tiek pielaisti tikai tie studējošie, kas ir nokārtojuši četros 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 | | 3. kontroldarbs |  |  | X | X |  | X |  | X |  |  | X | X |  |  |  | X | | 4. kontroldarbs | X | 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 | |
| *L - lekcija*  *S - seminārs*  *Ld – laboratorijas darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*  **Lekcijas (16)**   1. Ekotoksikoloģijas priekšmets, tās pamatprincipi. Nozīmīgākie bioķīmiskie procesi dzīvajos organismos un tajos iesaistītās molekulas. Vielu akūtā un hroniskā toksiskuma novērtēšanas metodes. Vielu akumulācija un bioakumulācija, vielu biokoncentrēšanās barības virknēs. Kopsakarības starp piesārņojošo vielu iedarbības raksturu uz dzīvajiem organismiem un to organizācijas pakāpi. (L2, Pd2) 2. Svešdabīgo vielu metabolisms organismā. Atindēšanas mehānismi. Kaitīgo vielu iedarbības efektu ierobežošana. Vielu biotransformācijas pamatprincipi apkārtējās vides apstākļos. (L2, Pd2) 3. Bīstamie ekotoksikanti: smagie metāli, halogēnorganiskās vielas, poliaromātiskie ogļūdeņrāži, pesticīdi un to toksiskā iedarbība uz dzīvajiem organismiem. (L2, Pd2) 4. Vides piesārņojuma bīstamības vērtēsana. (L2, Pd2) 5. Toksisko vielu transports caur membrānu un membrānu iepakojumu. (L2, Pd2) 6. Priekšstats par genomu, gēnu izpausme. Priekšstats par nukleīnskābes fizikālām un ķīmiskām īpašībām Mutāciju veidi un mehānismi. Mutagēnas vielas un faktori apkārtējā vidē. Kancerogēnas vielas un faktori apkārtējā vidē. (L2, Pd2) 7. Teratoģenēzes vielas un faktori apkārtējā vidē. (L2, Pd2) 8. Toksisku vielu ietekme uz nervu sistēmu. Endokrīno sistēmu degradējošās vielas. (L2, Pd2)   **Laboratorijas darbi (8)**   1. Olbaltumvielu denaturācija dažādu faktoru ietekmē. (Ld2, Pd4) 2. Aktivatoru un inhibitoru ietekme uz fermentu aktivitāti. (Ld2, Pd4) 3. Tabakas dūmu ietekme uz drozofilām. (Ld2, Pd4) 4. Sadzīves genotoksīni un mutagēnu darbība. (Ld2, Pd4)   **Semināri (8)**   1. Genotoksiskās ķīmiskās vielas pārtikas produktos, tabakā, autotransportā izplūdgāzēs, rūpniecības un sadzīves atkritumos. (S2, Pd4) 2. Dzīvie organismi kā vides piesārņojuma avots. Dabīgās izcelsmes toksiskās vielas. (S2, Pd4) 3. Toksiskas vielas atmosfērā, ūdenī, litosfērā. (S2, Pd4) 4. Kancerogēnas, mutagēnas, teratogēnas vielas un faktori apkārtējā vidē. (S2, Pd4)   Prezentāciju tēmas (studējošais var mainīt prezentācijas nosaukumu, bet prezentācijas saturam jāatbilst vienai no zemāk uzskaitītajām tēmām):  1. Toksiskas vielas sēnēm. dzīvniekiem, augiem  2. Toksiskas vielas atmosfērā, ūdenī, litosfērā. 3. Vielu akūtā un hroniskā toksiskuma novērtēšanas metodes. 4. Vielu akumulācija un bioakumulācija, vielu biokoncentrēšanās barības virknēs.  5. Toksiskas vielas sadzīves ķīmijā, būvmateriālos. | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Kļaviņa L., Kļaviņš M., Indes ap mums: toksikoloģijas un ekotoksikoloģijas pamati, Rīga, LU, 2018 2. Kļaviņš M.  Vides piesārņojums un tā iedarbība / Māris Kļaviņš. - Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2012. - 199 lpp. 3. Kļaviņš M.  Toksiskās vielas vidē / Māris Kļaviņš, Andris Roska. - Rīga: LU, 1998. - 161 lpp. 4. Principles of ecotoxicology/ C.H. Walker...[etc.]. - 4rd ed. - Boca Raton : Taylor & Franci ; London; New York, 2012. - 360 lpp. 5. Newman M. C.  Fundamentals of ecotoxicology/ Michael C. Newman. - 3rd ed. - Boca Raton, FL: CRC Press, 2010. - 541 p | |
| 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. 3. Iesalniece I., Cēdere D. Veselībai kaitīgās vielas. Rīga, LU, 2000. 4. Ostler, N., Byrne, T., Malchowski, M. Health effects of hazardous materials, Ann Arbor: Prentice Hall Inc, 2003. 5. François Gagné. Biochemical Ecotoxicology. Principles and methods. Elsevier.2014 | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. LR likumi un MK noteikumi 2. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology <https://www.springer.com/journal/128/> 3. Journal of Environmental Sciences <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-environmental-sciences> 4. Environmental Research <https://www.sciencedirect.com/journal/environmental-research> 5. DU abonētās datubāzes ScienceDirect, Scopus | |
| Piezīmes | |
| ABSP “Vides zinātne” A daļas studiju kurss. ABSP “Ķīmija” B daļas studiju kurss  Kurss tiek docēts latviešu un angļu valodā. | |