**B-Ierobežotās izvēles kursi**

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Ievads vides tehnoloģijās |
| Studiju kursa kods (DUIS) | **VidZ3035** |
| Zinātnes nozare | Zemes zinātnes, fiziskā ģeogrāfija un vides zinātnes |
| Zinātnes apakšnozare | Vides zinātne |
| Kursa līmenis | **?** |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 14 |
| Semināru stundu skaits | 4 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 14 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | - |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. sc. ing., asoc. viesprofesors Vladimirs Kirsanovs | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. sc. ing., asoc. viesprofesors Vladimirs Kirsanovs;  M.Sc. vides plānošanā, lekt. Irēna Pučkina | |
| Priekšzināšanas | |
| - | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Studiju kursa mērķis ir teorētisko un praktisku zināšanu, prasmju un kompetences apguve attiecībā uz dažādiem inovatīviem tehniskiem risinājumiem un pieejām, kuru uzdevums ir samazināt ražošanas procesu ietekmi uz vidi, kā arī palielināt resursu izmantošanas efektivitāti.  Kursa ietvaros ražošanas procesa pilnveidošanas iespējas tiek aplūkotas caur visām trim vides tehnoloģiju grupām: tīrākās ražošanas tehnoloģijas, “caurules gala” tehnoloģijas un klimata tehnoloģijas.  KURSA UZDEVUMI:   1. sniegt zināšanas par dažādām vides tehnoloģijām un to pielietošanas iespējām, ierobežojumiem un ieguvumiem attiecība uz ietekmes uz vidi samazināšu un energoefektivitātes uzlabošanu. 2. radīt zinātnisku un lietišķu izpratni par ražošanas procesu novērtējumu izmantojot līmeņatzīmes metodi. 3. saprast dažādo vides tehnoloģiju piemērotības pakāpi dažādos ražošanas procesos un mācēt izvēlēties optimālāko vides tehnoloģiju veidu konkrētu problēmu risināšanai:    1. izejvielu un energoresursu patēriņa samazināšanai;    2. radīto gaisa un ūdens piesārņojuma samazināšanai;    3. atkritumu samazināšanai un otrreizējai izmantošanai un tt. 4. attīstīt studējošo kompetenci patstāvīgi izstrādāt vides tehnoloģiju ieviešanas procesu norises kartību uzņēmumos; 5. sniegt zināšanas par tehniski-ekonomiska izvērtējuma izstrādi ražošanas procesu pilnveidošanai un vides tehnoloģiju ieviešanai. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| *L - lekcija*  *S - seminārs*  *P – praktiskie darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*   1. **Ievads. Vides tehnoloģiju būtība, pamatkoncepcija un klasifikācija.**   Vides tehnoloģiju definīcijas un pamatkoncepcijas skaidrojums. Vides piesārņojuma samazināšanas nepieciešamība un ražošanas procesu piemēri. Vides tehnoloģiju izvēles process un ar to saistītie posmi: vides audits, indikatoru veidi un izvēle, līmeņatzīmes metodes piemērošana, datu ieguve un apstrāde. Tīrākas ražošanas koncepcija un labas prakses piemēri. “Caurules gala” tehnoloģijas koncepcija un praktiskie piemēri. (L2, P2, S4, Pd4)   1. **Enerģijas ražošanas un racionāla izmantošana.**   Enerģijas veidi un to izmantošana uzņēmumos: siltumenerģijas, elektroenerģija, aukstumenerģija. Energoresursu veidi, īpašības, trūkumi un priekšrocības. Energotehnoloģiju klasifikācija, sadedzināšanas iekārtas un bezemisiju energotehnoloģijas, energoefektivitāte. Enerģijas lietotāji, enerģijas patēriņa noteikšana, patēriņa analīze, enerģijas patēriņa profila noteikšana. Energoresursu diversifikācijas nozīme enerģijas sektorā un potenciāls. (L2, P2, Pd8)   1. **Klimata tehnoloģijas.**   Klimata tehnoloģiju koncepcija un siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanas nepieciešamība. CO2 emisiju avotu salīdzinājums: izejas datu modulis, emisiju noteikšanas modulis, ekonomisko izmaksu vērtēšanas modulis, klimata izmaksu vērtēšanas modulis. Atjaunojamo energoresursu veidi un tehnoloģijas: saules enerģija, vēja enerģija, ūdens enerģija, bioenerģija, zemes dzīles enerģija. Tehnoloģiju raksturojums, priekšrocības un trūkumi, pašreizējas attīstības pakāpe un nākotnes potenciāls. Zaļais ūdeņradis, ražošanas tehnoloģijas un pielietošanas iespējas. Energotehnoloģiju ieviešanas process, priekšnosacījumi, ekonomiskais pamatojums (kapitālieguldījumi, ražošanas izmaksas, atmaksāšanas laiks). Klimata tehnoloģiju ieviešanas politiskais ietvars. (L2, P2, Pd8)   1. **Bioenerģijas ražošanas tehnoloģiskie risinājumi.**   Bioenergoresursu klasifikācija: enerģētiskā koksnes, salmi, lauksaimniecības kultūras, zaļā masa, atkritumu, aļges. Bioenergoresursu īpašību raksturojums un to ietekme uz enerģijas ražošanas procesu. Bioenerģijas tehnoloģiju klasifikācija: katli, krāsns, turbīnas, dzinēji, gazifikatori un pirolīzes tehnoloģijas. Degšanas procesa būtība, kurināmais, reducešanas aģents, dūmgāzes, emisijas, enerģija, blakusprodukti, masas un enerģijas bilance. Energotehnoloģiju elementi: kurtuves, sildvirsmas, kurināma un gaisa padeve, dūmgāzes attīrīšana un dzesēšana. Modernie bioenerģijas ražošanas tehnoloģiskie risinājumi un produkti ar augsto pievienoto vērtību. (L2, P2, Pd8)   1. **Gaisa baseina piesārņojums.**   Gaisa piesārņojuma veidi: cietās daļiņas, slāpekļa oksīdi, oglekļa oksīda emisijas, sēra oksīdi, gaistošie organiskie savienojumi u, aerosoli, siltumnīcefekta gāzu emisijas. Gaisa emisiju ietekme uz cilvēku un vidi. Gāzu attīrīšanas metodes un tehnoloģijas: mehāniskā attīrīšana, fizikālā attīrīšanas metode, tehnoloģiskā gaisa piesārņojuma samazināšana, ķīmiskās metodes, kombinēta gāzu attīrīšana. Cieto daļiņu attīrīšanas metodes un tehnoloģijas: sausās putekļu uztveršanas iekārtas (gravitācijas kameras, elektrostatiskais nogulsnētājs, inerces tipa putekļu uztvērēji, cikloni) un mitrās putekļu uztveršanas iekārtas (gāzes skalotnis, venturi skruberis, barbotāžas iekārtas), filtri. Gaisa emisiju attīrīšanas iekārtu izvēles process, emisiju faktora aprēķins, attīrīšanas efektivitāte. (L2, P2, Pd8)   1. **Ūdens piesārņojuma samazināšana un notekūdeņu attīrīšana.**   Ūdens un tā aizsardzības nepieciešamība, ūdens apritē dabā. Racionāla pieeja ūdens resursu lietošanai un ūdens izmantošanas principi. Dzeramā un ražošanas procesā izmantotā ūdens kvalitātes prasības un apstrādes nepieciešamība, ūdens dezinficēšana un tehnoloģiskā ūdens sagatavošana. Notekūdeņu veidošana, raksturojums un attīrīšanas metodes: mehāniskās, fizikāli ķīmiskās metodes, ķīmiskas metodes, reaģentu metode, bioloģiskā attīrīšana, slāpekļa un fosfora savienojumu eliminēšana. (L2, P2, P6)   1. **Resursu racionāla izmantošana.**   Izejvielu un resursu veidi un to nozīme. Resursu uzskaite, datu ievākšana un analīze, ražošanas procesa monitorings. Prasības ražošanas procesu izejvielām, resursu aizstāšana un unikālas izejvielas. Izejvielu plūsmas un resursu pārveide ražošanas procesos. Gala produkcija, blakus produktu un atkritumu plūsmu definēšana. Atkritumu veidi un raksturojums: pārstrādājamie atkritumi, sadedzināmie atkritumi, kompostējamie atkritumi, bīstamie atkritumi, polingonos uzglabājamie atkritumi. Atkritumu atkārtota izmantošana: savākšana, šķirošana, pārstrāde, bioloģiskā apstrāde, dedzināšana un uzglabāšana. Industriālas simbiozes piemēri. (L2, P2, Pd6) | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:   1. Izpratne par vides tehnoloģiju būtību un veidiem, saprašana par vides tehnoloģiju nepieciešamību, ieguvumiem un pielietošanas ierobežojumiem. 2. Izpratne par gaisa piesārņojumu veidiem, gāzveida un cieto daļiņu emisiju avotu identificēšanu, piesārņojuma novērtējumu un samazināšanas iespējām. 3. Izpratne par izejvielu un materiālu plūsmām ražošanas procesos, zināšanas resursu patēriņa novērtējumu un samazināšanas iespējām.   PRASMES:   1. Spēja pielietot iegūtās zināšanas elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņa datu analīzē, izveidot enerģijas slodzes grafikus, izvelēties atbilstošas jaudas jaunām energotehnoloģijām 2. Spēja izvērtēt ražošanas procesus dažāda veida uzņēmumos, veikt ražošanas procesa darbības novērtēšanu pielietojot līmeņatzīmes metodi un identificēt darbības uzlabošanas iespējas. 3. Spēj orientēties starp dažādām vides tehnoloģijām, noteikt perspektīvākus tehnoloģiskus risinājumus, izstrādāt tehniski-ekonomisku pamatojumus tehnoloģiju ieviešanai un izvelēties optimālo variantu.   KOMPETENCE:   1. Kompetence ražošanas procesa izvērtēšanai un darbības uzlabošanas pasākumu noteikšanai atbilstoši tīrākas ražošanas principiem. 2. Kompetence radīto piesārņojuma samazināšanas pasākumu identificēšanā, atbilstošas “caurules gala” tehnoloģijas izvēle un tehnisko raksturlielumu noteikšana. 3. Kompetence klimata tehnoloģiju novērtēšanā un tehnoloģiju piemērotības noteikšana dažādām situācijām atbilstoši ražošanas procesa vajadzībām un labas prakses piemēriem | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Pirms katras nodarbības studējošie iepazīstas ar nodarbības tematu un atbilstošo zinātnisko un mācību literatūru un periodiku vai Interneta informācijas avotiem.  Patstāvīgais darbs paredzēts pēc katras lekcijas, katra praktiskā darba, kā arī pirms semināra. Patstāvīgais darbs ir saistīts ar apskatāmo tēmu padziļinātu analīzi un patstāvīgo uzdevumu izpildi. Patstāvīgā darba ietvaros tiek veikta literatūras un informācijas avotu apkopošana un analīze, uz kuras pamata tiek izpildīti un iesniegti izvērtēšanai kursā paredzētie uzdevumi. Patstāvīgais darbs arī paredz individuālu vai grupu darbu, izpildot praktiskos darbus un sagatavojot rezultātu pārskatu par kursa aprakstā definētajām tēmām, kā arī sagatavojot prezentācijas semināra nodarbībai.  Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa noslēguma pārbaudījumam – eksāmenam. | |
| 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.  Semestra laikā ir izstrādāti un ar sekmīgu atzīmi novērtēti visi studiju kursa programmā paredzētie 7 praktiskie darbi, sekmīgi nokārtoti 2 kontroldarbi un sekmīgi nokārtots rakstisks eksāmens kursa noslēgumā.  Gala atzīmi par studiju kursu veido sekojošie rezultāti: starppārbaudījumos: (1) 7 praktiskajos darbos un patstāvīgo darbu izpildē iegūtie vērtējumi – 50% , (2) dalība, individuālā aktivitāte un uzstāšanās semināru nodarbībā – 10%. Noslēguma pārbaudījumā: (3) rakstiskā gala eksāmenā – 40% ar noteikumu, ka katrā no kopējās atzīmes komponentiem vērtējums nedrīkst būt zemāks par 4 ballēm.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | | Praktisko darbu izpilde | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | Dalība un uzstāšanās semināru nodarbībā |  | X | X | X | X | X | X | X | X | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Kursa saturs | |
| *L - lekcija*  *P – praktiskie darbi*  *S - seminārs*  *Pd – patstāvīgais darbs*  **Lekcijas (14)**   1. Ievads. Vides tehnoloģiju būtība, pamatkoncepcija un klasifikācija. (L2, Pd2) 2. Enerģijas ražošanas un racionāla izmantošana. (L2, Pd2) 3. Klimata tehnoloģijas. (L2, Pd2) 4. Bioenerģijas ražošanas tehnoloģiskie risinājumi. (L2, Pd2) 5. Gaisa baseina piesārņojums. (L2, Pd2) 6. Ūdens piesārņojuma samazināšana un notekūdeņu attīrīšana. (L2, Pd2) 7. Resursu racionāla izmantošana. (L2, Pd2)   **Praktiskie darbi (14)**   1. Ražošanas uzņēmuma izvēle, darbības raksturojošo datu iegūšana un analīze. (P2, Pd2) 2. Elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņa analīze. Slodžu grafiku konstruēšana un nepieciešamo uzstādīšanas jaudu noteikšana. (P2, Pd6) 3. Klimata tehnoloģiju ieviešanas pamatojuma izvērtēšana uzņēmuma. Klimata tehnoloģiju novērtējums un optimāla risinājuma izvēle. (P2, Pd6) 4. Bioenerģijas ražošanas tehnoloģijas ieviešanas pamatojuma izvērtēšana uzņēmuma. Bioenerģijas tehnoloģiju novērtējums un optimāla risinājuma izvēle. (P2, Pd6) 5. Gaisa baseina piesārņojuma novērtējums. Gāzveida un cieto daļiņu emisiju samazināšanas pasākumu ieviešanas izvērtēšana un optimāla risinājuma izvēle. (P2, Pd6) 6. Ūdens patēriņa analīze uzņēmumā. Radīta ūdens piesārņojuma un notekūdeņu novērtējums. Piesārņojuma mazināšanas pasākumu izvērtējums. (P2, Pd4) 7. Izejvielu un materiālu plūsmu analīze, resursu patēriņa samazināšanas pasākumu identificēšana un īstenošanas pasākumu pamatojums. Atkritumu apsaimniekošana un efektīva izmantošana. (P2, Pd4)   **Semināri (4)**   1. Vides tehnoloģiju pasākumu ieviešana un darbības rādītāju uzlabošana uzņēmumos. (S4) | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. D. Blumberga, A. Blumberga, M. Kļaviņš, M. Rošā, S. Valtere. Vides tehnoloģijas, LU akadēmiskais apgāds, 2010. – 212 lpp. 2. M. Klavins. Environmental and sustainable development. University of Latvia. 2010. -300 p. 3. Blumberga D., Veidenbergs I., Romagnoli F., Rochas C., Žandeckis A. Bioenerģijas tehnoloģijas, RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, Rīga, 2011. 4. Klimata tehnoloģiju ekodizaina risinājumi. Marikas Rošā redakcijā, RTU Izdevniecība, 2019.gads, 156 lpp. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Peng Wu and Sui Pheng Low. Lean and Cleaner Production: Applications in Prefabrication to Reduce Carbon Emissions. Springer.2016 -368p. 2. N.P. Cheremisinoff, P.E. Rosenfeld. Handbook of Pollution Prevention and Cleaner Production. William Andrew publishing. 2018 – 368p. 3. M. Ignatio., K. Mugwindiri. Cause Assesment: Eco-Efficiency Using Cleaner Production. LAMBERT. Academic Publishing. 2013. – 96 p. 4. Barisa, A., Blumberga, A. un citi. Ilgtspējīgi energoavoti. Rīga: RTU Izdevniecība, 2018. 146 lpp. 5. Āboltiņš, R., Bariss, U., Blumberga, A., Blumberga, D. un citi. Klimata inženierija un politika. Rīga: RTU Izdevniecība, 2020. 204 lpp. 6. Tom Theis and Jonathan Tomkin. Sustainability: A Comprehensive Foundation. OpenStax-CNX, 2011. 7. Caralyn Zehnder, Kalina Manoylov, Samuel Mutiti, Christine Mutiti, Allison VandeVoort, Donna Bennett. Introduction to Environmental Science - 2nd Edition. University System of Georgia, 2018, 160 p. 8. Nicholas P. Cheremisinoff. Environmental Technologies Handbook. Government Institutes, 2005, 328 p. 9. Tamara Tatrishvili, Ann Rose Abraham, A. K. Haghi. Environmental Technology and Sustainability: Physical, Chemical and Biological Technologies for Environmental Protection. 1st Edition. Apple Academic Press, 328 p. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| Žurnāli:   1. Sustainability. MDPI journal <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> 2. Energies. MDPI journal <https://www.mdpi.com/journal/energies> 3. Environmental Technology & Innovation (Online ISSN: 2352-1864) <https://www.sciencedirect.com/journal/environmental-technology-and-innovation> 4. International Journal of Environmental Science and Technology (SPRINGER LINK; ISSN: 1735-2630) <https://link.springer.com/journal/13762>   Internet resursi:   1. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC): <https://videscentrs.lvgmc.lv/> 2. A un B atļaujas piesārņojošo darbību veikšanai: <https://registri.vvd.gov.lv/izsniegtas-atlaujas-un-licences/a-un-b-atlaujas/> 3. Centrālā statistikas pārvaldes statistika: <https://stat.gov.lv/lv> | |
| Piezīmes | |
| ABSP “Vides zinātne” B daļas studiju kurss.  Kurss tiek docēts latviešu un angļu valodā. | |