**AOBL-A (obligātie kursi)**

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Ģeotelpiskās analīzes metodes vides zinātnē |
| Studiju kursa kods (DUIS) | **Ģeog3003** |
| Zinātnes nozare | Zemes zinātnes, fiziskā ģeogrāfija un vides zinātnes |
| Zinātnes apakšnozare | Lietišķā ģeogrāfija un ģeomātika |
| Kursa līmenis | **3** |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 4 |
| Semināru stundu skaits | - |
| Praktisko darbu stundu skaits | - |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 28 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. Geol., asoc. profesors Juris Soms;  M.Sc. vides plānošanā, lekt. Dainis Lazdāns | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| M.Sc. vides plānošanā, lekt. Dainis Lazdāns;  Dr. Geol., asoc. profesors Juris Soms;  M.Sc. vides plānošanā, Māris Nitcis | |
| Priekšzināšanas | |
| Ģeog1013 Digitālā kartogrāfija vides zinātnē; Ģeog2009 Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Studiju kursa mērķis ir nodrošināt zināšanu un pētnieciskā darba prasmju apguvi par ģeotelpiskās analīzes metodēm un to pielietojumu vides zinātnē, sekmējot dabaszinātņu un ĢIS tehnoloģiju kompetenču integrāciju cilvēka un vides mijiedarbības novērtēšanā.  Studiju kursā uzsvars tiek likts uz darbu ar ArcGIS Pro, kas ir viena pasaulē visplašāk lietotajām ģeogrāfisko informācijas sistēmu datorprogrammām ģeotelpisko datu apstrādei, modelēšanai un ģeotelpiskajai analīzei, izmantojot šīs datorprogrammas rīku kopas Spatial Analyst un 3D Analyst.  KURSA UZDEVUMI:   1. radīt zinātnisku un lietišķu izpratni par ģeotelpisko analīzi kā ĢIS pielietojuma jomu un tās nozīmi pētījumos ģeogrāfijā, ekoloģijā, vides zinātnē, bioģeozinātnēs, teritorijas plānošanā un dabas resursu pārvaldībā; 2. nodrošināt zināšanu un prasmju apguvi par dažādu ģeotelpiskās analīzes metožu un rīku izmantošanas iespējām dabas aizsardzībā, vides riska un vides problēmu analīzē, un vides pārvaldības jautājumu risināšanā; 3. sekmēt matemātikas galveno konceptu, tostarp statistikas metožu un statistisko datu apstrādes un vizualizācijas integrāciju ĢIS vidē un ģeotelpiskajā analīzē; 4. padziļināti apgūt prasmes un kompetenci darbā ar ģeotelpiskās analīzes programmatūru un ArcGIS Pro rīkiem vides stāvokļa monitoringam un problēmjautājumu risinājumiem; 5. attīstīt studējošo kompetenci organizēt un praktiski veikt pētījumus vides zinātnē, kas balstīti uz dabas procesu modelēšanu, prognozēšanu un citu ģeotelpiskās analīzes mūsdienu metožu un tehnoloģisko risinājumu izmantošanu. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| *L - lekcija*  *Ld – laboratorijas darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*   1. Ievads ģeotelpiskās analīzes jēdzienos un principos. Ģeotelpiskie dati. Ģeotelpiskā analīze kā digitālās kartogrāfijas un ĢIS integrācija, tās pielietojums cilvēka un vides mijiedarbības novērtēšanā un vides problēmu analīzē. Datu klasificēšanas principi un metodes. Statistiskie dati ģeotelpiskajā analīzē, datu un informācijas apvienošana ar ģeotelpiskiem datiem. Matemātiskās statistikas metožu un deskriptoru izmantošana ģeotelpiskajā analīzē. (L2, Ld4, Pd8) 2. Interaktīva komunikācija un tās uzdevumu dažādība ģeotelpiskajā analīzē. Izlecošo vērtību identificēšana, normalizēšana un vizuālā analīze. Vizuālās analīzes iespēju paplašināšana, veicot datu grafisko apstrādi un pielietojot diagrammas likumsakarību noteikšanai un datu sadalījuma novērtēšanai. (L2, Ld6, Pd12) 3. Ģeostatistika. Interpolācija, tās principi un metodes ĢIS vidē. Interpolācijas metožu izmantošana dabas objektu un procesu analīzei, vides problēmu analīzē u.c. Interpolācijas gaitā iegūto datu vizualizācijas principi un metodes. Jaunu datu atvasināšana un to pielietojums ģeotelpiskajā analīzē dažādās zinātnisko un lietišķo pētījumu jomās. (Ld8, Pd12) 4. Ģeogrāfisko objektu grupu (klasteru) identificēšana un statistiskā analīze. Ģeogrāfiskie blīvumi, to noteikšana, kartēšana un analīze punktveida un līnijveida datiem. Ģeotelpisko datu ģeogrāfiskās korelācijas analīze. Laukumveida objektu telpiskās autokorelācijas identificēšana, kartēšana, vizualizācija un statistiskā raksturošana. Anomāliju (noviržu) identificēšana un kartēšana. (Ld4, Pd7) 5. Daudzfaktoru analīze ģeotelpiskajā analīzē. Principi un metodes izejas datu integrēšanai daudzfaktoru analīzes modeļos. Skriptu pielietojums. 3D vizualizāciju un kartēšanas iespējas ģeotelpiskajā analīzē. Ģeogrāfiskā telpa kā apkārtējās vides reprezentācija. Vides izmaiņas laikā un telpā, laiktelpisko datu rindas. Vides izmaiņu laikā un telpā kartēšanas un analīzes problemātika. Laiktelpisko datu statiskās un dinamiskās vizualizācijas iespējas. (Ld6, Pd9) | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:   1. izprot telpiskās domāšanas svarīgumu un ģeotelpiskās informācijas nozīmi, lai aprakstītu, analizētu, modelētu un vizualizētu mūsu pasauli un tajās notiekošos vides procesus, un kādā veidā ģeotelpiskā pieeja tiek izmantota, lai formulētu telpisko problēmu risinājumus vides zinātnes jomā; 2. demonstrē padziļinātas zināšanas par ģeotelpiskās analīzes un vizualizācijas teorijas un prakses pamatprincipiem, jēdzieniem un paņēmieniem, kas saistīti ar digitālo karšu un atskaišu veidošanu, izmantojot atsevišķus kartogrāfiskos attēlus un tiešsaistes saturu; 3. pārzina lietišķo kvantitatīvo un kvalitatīvo telpisko analīzi, ietverot mēroga, mērījumu un paraugu skaita ietekmi uz rezultātu un izmantojot aprobētas darbplūsmas, tostarp datu ieguvi, apstrādi, analīzi, validāciju un prezentāciju;   PRASMES:   1. veic ģeotelpisko datu failu un datu bāzu pārvaldību un māk nodrošināt ar ģeotelpiskajiem datiem saistīto statistisko datu u.c. informācijas organizāciju un savstarpējās saistību; 2. efektīvi komunicē un prezentēt ģeotelpiskās analīzes projekta rezultātus mutiskā, rakstiskā un grafiskā formā; 3. prot izvēlēties piemērotas ģeotelpiskās analīzes metodes un ĢIS rīkus un tos pielietot, lai izveidotu digitālās kartes un WEB-bāzētus kartogrāfiskus attēlus, kas ir atbilstoši konkrētam mērķim un efektīvi nodod lietotājam paredzēto informāciju;   KOMPETENCE:   1. kritiski izvērtē ģeotelpisko datu kvalitāti un argumentēti pamato analīzes metodes piemērotību konkrētās lietišķās problēmas risināšanai; 2. izmanto iegūtās zināšanas un prasmes, lai atkarībā no pētnieciskā uzdevuma iegūtu nepieciešamos datus, tos apstrādātu un kartogrāfiski vizualizētu, noskaidrojot dabas procesu un cilvēka ietekmes radītās teritoriju izmaiņas laikā un telpā; 3. kompetenti veic datu analīzi un interpretē iegūtos analīzes rezultātus. | |
| 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 un pēc katra laboratorijas darba, un 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 laboratorijas darbus un sagatavojot digitālo kartogrāfisko materiālu vai pārskatus par kursa aprakstā definētajām tēmām.  Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa starppārbaudījumiem (2 kontroldarbi *e*-studiju vidē MOODLE) un noslēguma pārbaudījumam – eksāmenam.  1. kontroldarbs. Ģeotelpiskie dati un to veidi. Datu klasificēšanas principi un metodes. Interaktīvās komunikācijas veidi un ģeotelpiskās analīzes rezultātu vizualizācija digitālās kartēs.  2. kontroldarbs. Interpolācijas metodes. Rastra datu ieguve no diskrētiem ģeotelpiskiem datiem un izolīniju atvasināšana no rastra datiem. Izolīniju veidi un to vizualizācijas principi. Rastra datu un izolīniju karšu interpretācija. | |
| 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 laboratorijas darbi, sekmīgi nokārtoti 2 kontroldarbi un sekmīgi nokārtots rakstisks eksāmens kursa noslēgumā.  Gala atzīmi par studiju kursu veido sekojošie rezultāti: Starppārbaudījumos: (1) 14 laboratorijas darbos un patstāvīgo darbu izpildē iegūtie vērtējumi – 80% , (2) divos kontroldarbos iegūtie vērtējumi – 10%. Noslēguma pārbaudījumā: (3) rakstiskā gala eksāmenā – 10 % ar noteikumu, ka katrā no kopējās atzīmes komponentiem vērtējums nedrīkst būt zemāks par 4 ballēm.  Gala atzīmi docētājs nosaka, summējot kursa apguves laikā saņemtos vērtējumus laboratorijas darbos, kontroldarbos un eksāmenā, attiecinot iegūto rezultātu % pret konkrētajā studiju kursā maksimāli iegūstamo punktu skaitu. Vērtējuma skala ballēs (% no maksimāli iegūstamo punktu skaita semestrī): 100-93% = 10 balles; 92-85% = 9 balles; 84-77% = 8 balles; 76-69 = 7 balles; 68-61% = 6 balles; 61-54% = 5 balles; 53-46% = 4 balles; 46-39% = 3 balles; 38-32% = 2 balles; <32% = 1 balle. Gadījumā, ja studējošais kursa apguves laikā visus uzdevumus ir veicis ar vērtējumu „9 (teicami)” vai „10 (izcili)”, docētājs var atbrīvot viņu no noslēguma eksāmena kārtošanas un izlikt atzīmi uz semestra darba rezultātu pamata.    STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | | Laboratorijas darbu izpilde (kopā 14 darbi) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | 1.starppārbaudījums | X | X |  |  | X |  | X |  | X | | 2.starppārbaudījums |  | X | X |  | X | X |  | X |  | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Kursa saturs | |
| *L - lekcija*  *Ld – laboratorijas darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*  **Lekcijas (4)**  1. Ģeotelpisko datu veidi, to analīzes nepieciešamība. Ģeotelpiskās analīzes būtība un galvenie principi. Ģeotelpiskās analīzes metodes un to pielietojums vides zinātnē kā dabaszinātņu un ĢIS tehnoloģiju integrācija cilvēka un vides mijiedarbības novērtēšanā. (L2, Pd2)  2. Interaktīvā mijiedarbība ar digitālo karti ģeotelpiskajā analīzē kā ģeogrāfiska rakstura datu un likumsakarību noskaidrošanas veids. Biežāk izmantotās interaktīvās operācijas. Anomāliju (noviržu) identificēšana, objektu un to īpašību vai izvietojuma salīdzināšana, telpiskā izkārtojuma jeb apveida analīze u.c. Ģeostatistiskās metodes ģeotelpisko datu analīzē, struktūranalīze jeb variogrāfija. Variogrammas. Diskrēto datu klāsteru analīze. (L2, Pd2)  **Laboratorijas darbi (28)**   1. ĢIS rīku pielietojums, atlasot, pievienojot un analizējot ģeotelpisko datu atribūtu informāciju. Skaitliskās informācijas un statistikas datu failu apvienošana ar ģeotelpiskiem datiem. Ģeotelpiskās analīzes veids: datu klasificēšana. Ģeotelpisko datu (objektu) klasificēšanas principi ar ĢIS rīkiem, izmantojot esošo atribūtu informāciju; biežāk izmantotās ģeotelpisko datu standartizētās klasificēšanas shēmas. Piemērotākā klasificēšanas principa un simbolizācijas izvēle. (Ld2, Pd3) 2. Ģeotelpiskā analīze, izmantojot datu normalizēšanu un blīvuma aprēķinus. Datu normalizēšanas nosacījumi. Biežāk izmantotie datu normalizēšanas veidi: izteikšana %, izteikšana promilēs, pārrēķinot uz skaitu un pārrēķinot uz laukuma vienību. Kļūdainu vai izlecošu vērtību izslēgšana no atainojamo datu diapazona, darbs ar rīku *Exclusion*. (Ld2, Pd3) 3. Ģeotelpiskās analīzes veids: datu un statistiskās informācijas atainošana kartēs, izmantojot viena veida atšķirīgu izmēru simbolus (*graduated symbols*) vai izmantojot viena veida proporcionālus simbolus (*proportional symbols*). Datu atainošana kartēs, izmantojot viena veida atšķirīgu izmēru lietotāja izvēlētus specifiskus simbolus (*graduated symbols*) vai piktogrammas. (Ld2, Pd3) 4. Diagrammu un grafiku izveide ArcGIS Pro vidē kā papildu datu analīzes rīks vienlaikus ar renderēšanas un kvantitatīvās noteikšanas metodēm. Diagrammu piemērotākā veida izvēles principi, atkarībā no analizējamo datu veida un savstarpēji salīdzināmu vērtību klašu skaita. Grafika izveide un noformēšana papildus datu atveidošanai ar graduētām krāsām vai simboliem. Iepriekš izveidota un noformēta grafika pievienošana kartes maketam. (Ld2, Pd3) 5. Ģeotelpiskās analīzes veids: datu un statistiskās informācijas atainošana un analīze, izmantojot kartēs iekļaujamas diagrammas (*charts*). Diagrammu piemērotākā veida izvēles principi, atkarībā no analizējamo datu veida un savstarpēji salīdzināmu vērtību klašu skaita. Ģeotelpiski saistītas informācijas vizualizācija un analīze ar kartē ievietotām apļveida diagrammām un stabiņveida diagrammām. (Ld2, Pd4) 6. Ģeotelpiskās analīzes veids: ģeogrāfisko objektu grupu (klasteru) identificēšana un statistiskā analīze. Ģeogrāfisko sadalījumu noteikšana un izvietojuma analīze, izmantojot ArcGIS Pro rīkus. Pazīmju sadalījuma raksturlieluma statistiskā noteikšana un pazīmju grafiskā attēlojuma kartēšana. Punktveida un līnijveida objektu ģeogrāfiskā izvietojuma blīvuma kartēšana un analīze. (Ld2, Pd3) 7. ĢIS rīku pielietojums, analizējot laukumveida ģeotelpisko datu ģeogrāfisko korelāciju. Ģeogrāfiskās jeb telpiskās autokorelācijas identificēšana ar Spatial Autocorrelation (Global Moran's I) rīkiem, balstoties uz laukumveida objektu izvietojumu un to atribūtu vērtībām. Ģeogrāfiskās jeb telpiskās autokorelācijas kartēšana un vizualizācija ar Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi\*) rīkiem, balstoties uz objektu izvietojumu un to atribūtu vērtībām. (Ld2, Pd4) 8. ĢIS rīku pielietojums, no diskrētiem vektordatiem iegūstot nepārtrauktus rastra datus. Interpolācija un tās metodes ArcGIS Pro vidē. Izolīniju atvasināšana no rastra datiem, izolīniju veidi. Izolīniju karšu izveide. Rastra datu un izolīniju kombinēšana ģeotelpiskajā analīzē. (Ld2, Pd3) 9. Interpolācijas metožu izmantošana reljefa ģeotelpiskajā analīzē. 2D regulārā tīkla rastra datu izveide no LiDAR datiem. Specifiskie reljefa datu interpolācijas paņēmieni. Digitālo reljefa modeļu (DEM) izveide un vizualizācija. Trīsstūrveida neregulārā tīkla (TIN) dati, to atvasināšana no rastra datiem un izmantošana reljefa analīzē. Reljefa profilu atvasināšana no DEM un reljefa analīze. (Ld2, Pd3) 10. Jaunu datu atvasināšana no DEM. Nogāžu slīpuma datu analīze. Nogāžu slīpuma datu reklasificēšana. Erozijas riska un nogāžu procesu riska kartēšana ar ArcGIS Pro rīkiem. Citu datu ieguve – nogāžu ekspozīcija, nogāžu liekuma indekss u.c. (Ld2, Pd3) 11. Hidroloģiskās analīzes iespējas un virsmas noteces modelēšana ar ArcGIS Pro rīkiem. Hidrogrāfiskā tīkla datu atvasināšana un aprakstošo parametru ieguve. Rastra datu konvertēšana par vektoradiem. (Ld2, Pd3) 12. Vietas piemērotības indeksa un daudzfaktoru analīze, izmantojot ArcGIS Pro rīkus. Analīzei nepieciešamo izejas datu pārveidošana un reklasificēšana vienotā relatīvā mērogā. Rastra datu kalkulators. Skriptu pielietojums rastra datu ģeotelpiskajā analīzē. (Ld2, Pd3) 13. 3D skatu un karšu veidošanas iespējas, izmantojot ArcGIS Pro rīkus. Rastra datu un vektordatu kombinēšana 3D modeļos. Aerofotogrāfiju un satelītainu ortorektificēšana. 3D modeļu animēšanas iespējas. (Ld2, Pd3) 14. Dabas procesu un cilvēka ietekmes radīto izmaiņu laikā un telpā analīze. Laiktelpisko datu vizualizācijas problemātika digitālajā kartogrāfijā un ĢIS. Laiktelpisko datu rindas un to analīzes metodes un rīki. Statiskās un dinamiskās vizualizācijas iespējas. (Ld2, Pd3) | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Advanced spatial analysis. The CASA book of GIS, 2003. Longley P.A., Batty M. (eds.), Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 463 pp. 2. de Smith M.J., Goodchild M.F., Longley P.A., 2007. Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools. 2nd edit. Winchelsea Press, London, 491 pp. 3. Wing Cheung, 2020. Earth, Space, and Environmental Science Explorations with ArcGIS Pro (2nd Edition). (A free online open access textbook; CC BY 4.0; Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License). 141 pp.   <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/earth-space-and-environmental-science-explorations-with-arcgis-pro> | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Brimicombe, A., 2003. GIS, Environmental modelling and engineering. Taylor &Francis Group, London, 312 pp. 2. Bratt, S. and Booth, B., 2000. Using ArcGIS 3D Analyst. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 374 pp. 3. Environmental Modelling and Prediction, 2002. Peng, G., Leslie, L.M., Shao ,Y. (eds.), Springer-Verlag, Berlin, 480 pp. 4. Environmental Modelling. Finding Simplicity in Complexity, 2004. Wainwright, J., Mulligan, M (eds.), John Wiley & Sons, Chichester, UK, 408 pp. 5. Environmental modelling with GIS and remote sensing, 2002. Skidmore, A. (ed.), Taylor &Francis Group, London, 268 pp. 6. GIS, Spatial Analysis, and Modelling, 2005. Maguire, D.J., Batty, M., Goodchild, M. F. (eds.), Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 480 pp. 7. Kanevski M., Maignan M., 2004. Analysis and modelling of spatial environmental data. EPFL Press, New York, 288 pp. 8. Kopp, S, Borup, B., Willison, J., Payne, B., 2001. Using ArcGIS Spatial Analyst. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 462 pp. 9. Knight D.W., Shamseldin A.Y., 2006. River Basin Modelling for Flood Risk Mitigation. Taylor &Francis Group, Leiden, 607 pp. 10. Long Term Hillslope and Fluvial System Modelling. Concepts and Case Studies from the Rhine River Catchment, 2003. Lang A., Hennrich K., Dikau R. (eds.), Springer-Verlag, Berlin, 248 pp. 11. Mitchell A., 1999. The ESRI Guide to GIS Analysis. Vol. 1: Geographic Patterns and Relationships. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 186 pp. 12. Mitchell A., 1999. The ESRI Guide to GIS Analysis. Vol. 2: Spatial Measurements and Statistics. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 238 pp. 13. Rogerson P.A., 2005. Statistical Methods for Geography. SAGE Publications, London, UK, 236 pp. 14. Rogerson P.A., 2006. Statistical Methods for Geography. A Students Guide. 2nd edit. SAGE Publications, London, UK, 236 pp. 15. Scally R., 2006. GIS for Environmental Management. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 187 pp. 16. Webster R. and Oliver, M.A. 2001. Geostatistics for Environmental Scientists. John Wiley & Sons, Chichester, 271 pp. 17. Wong D.W.S. and Lee J., 2005. Statistical Analysis of Geographic Information with ArcView GIS and ArcGIS. John Wiley & Sons, New Jersey, USA, 441 pp. 18. Zeiler M., 1999. Modelling Our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 199 pp. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. Earth Imaging Journal (<https://eijournal.com/category/magazine>) 2. Journal of Geovisualization and Spatial Analysis (Springer Link, Electronic ISSN 2509-8829) <https://link.springer.com/journal/41651> 3. Journal of Remote Sensing & GIS (ISSN: 2469-4134) <https://www.omicsonline.org/geophysics-remote-sensing.php>) | |
| Piezīmes | |
| ABSP “Vides zinātne” A daļas studiju kurss.  Kurss tiek docēts latviešu un angļu valodā. | |