**AOBL-A (obligātie kursi)**

**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas |
| Studiju kursa kods (DUIS) | **Ģeog2009** |
| Zinātnes nozare | Zemes zinātnes, fiziskā ģeogrāfija un vides zinātnes |
| Zinātnes apakšnozare | Lietišķā ģeogrāfija un ģeomātika |
| Kursa līmenis | **2** |
| Kredītpunkti | 4 |
| ECTS kredītpunkti | 6 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 64 |
| Lekciju stundu skaits | 16 |
| Semināru stundu skaits | - |
| Praktisko darbu stundu skaits | - |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 48 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 96 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. Geol., asoc. profesors Juris Soms;  M.Sc. vides plānošanā, lekt. Dainis Lazdāns;  M.Sc. vides plānošanā, Māris Nitcis | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| M.Sc. vides plānošanā, lekt. Dainis Lazdāns;  M.Sc. vides plānošanā, Māris Nitcis;  Dr. Geol., asoc. profesors Juris Soms | |
| Priekšzināšanas | |
| Ģeog1013 Digitālā kartogrāfija vides zinātnē; Ģeog2016 Ievads vides tālizpētē | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par ģeogrāfiskām informācijas sistēmām (ĢIS) un to komponentiem, apgūt ģeogrāfiska rakstura datu ģeotelpiskās analīzes, intepretācijas un vizualizācijas prasmes, un veidot izpratni par ĢIS izmantošanu dabas aizsardzības un  vides pārvaldības jautājumu risināšanā un problēmu analīzē.  Studiju kursā uzsvars tiek likts uz darbu ar komerciālu ĢIS programmatūras produktu ArcGIS Pro (ESRI), nodrošinot noturīgu zināšanu un prasmju apguvi šīs programmatūras paketes lietošanā.  KURSA UZDEVUMI:   1. sniegt sistematizētas zināšanas par ĢIS kā ģeomātikas zinātnes nozari un tās nozīmi un vietu Zemes zinātnēs, vides zinātnē un citās cilvēka darbības sfērās, par ĢIS uzdevumiem, attīstību un mūsdienu sasniegumiem dabas un sabiedrības telpiskās mijiedarbības analīzē; 2. veidot izpratni un nodrošināt prasmju apguvi par ĢIS datu uzkrāšanu, rediģēšanu, telpisko analīzi un datu digitālo vizualizāciju; 3. padziļināti apgūt pamatzināšanas un kompetenci darbā ar ArcGIS Pro programmatūru un ĢIS rīkiem. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| *L - lekcija*  *Ld – laboratorijas darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*   1. Ievads ģeogrāfiskajās informācijas sistēmās (ĢIS). ĢIS kā ģeomātikas nozare, tās saistība ar digitālo kartogrāfiju, Zemes tālizpēti un citām zinātnēm. ĢIS vieta Zemes zinātņu un Vides zinātņu sistēmā. ĢIS priekšmets un saturs. ĢIS veidošanās un attīstība. ĢIS nozīme vides zinātnes jautājumu un problēmu risināšanā, dabas un sociālekonomisko procesu monitoringā. ĢIS mūsdienu mērķi un uzdevumi, tās attīstības tendences un perspektīvas. ĢIS mūsdienu sasniegumi dabas un sabiedrības telpiskās mijiedarbības analīzē. (L2, Pd4) 2. ĢIS koncepcija un struktūra. ĢIS kā programmatūra un tās elementi. Ģeotelpiskā komponente mūsdienu attīstībā, ĢIS “lasītprasme” un tās integrācija izglītībā. ĢIS lietotājs. ĢIS programmatūras funkcijas un iespējas. Ģeotelpiskās tehnoloģijas un ģeotelpiskā analīze. ĢIS un digitālā kartogrāfija. ĢIS un Zemes tālizpēte. Pasaulē plašāk izmantotās komerciālās un atvērtā koda ĢIS datorprogrammas. (L2, Ld4, Pd8) 3. Ģeogrāfiskās realitātes (objekti, procesi, parādības) reprezentācija ĢIS vidē. Ģeotelpiskie dati kā ģeogrāfisko datu modeļi, jēdziens “ģeokodēšana” (*Geocoding*). ĢIS datu veidi – vektordati, rastra dati, TIN dati. Tematisko slāņu princips. ĢIS atribūtu dati un metadati. Ģeotelpisko datu veidu galvenās iezīmes un atšķirības. Diskrēti dati, nepārtraukti dati, noteiktā laukumā summēti dati. ĢIS vektordatu veidi atkarībā no to ģeometrijas īpašībām. Statistisko datu un multimēdiju sasaiste un integrēšana ĢIS. ĢIS datu simbolizācija, semiotikas, krāsu uztveres un psiholoģijas aspekti. (L2, Ld10, Pd18) 4. ĢIS datu ieguve: instrumentālie uzmērījumi un GPS uzmērījumi dabā, analoga formāta ģeogrāfisko karšu digitizēšana, aerofotouzņēmumu un satelītainu dešifrēšana. Rastra datu un vektordatu ieguve no tālizpētes materiāliem manuālā, pārraudzītā un automatizētā veidā. Reljefa datu ieguve ar aerolāzerskenēšanas jeb LiDAR tehnoloģijām, digitālo reljefa modeļu ieguve. ĢIS datu formāti. ĢIS datu ievade, apstrāde, rediģēšana un pārvaldība. ĢIS datu uzglabāšanas problemātika un risinājumi. ĢIS datu bāzes. ĢIS datu tīmekļa servisi. Brīvpieejas ĢIS datu avoti. (L2, Ld8, Pd14) 5. ĢIS datu kvalitāte un datu apmaiņas standarti. Datu precizitāte (*Precision*) un noteiktība (*Accuracy*). Datu telpiskā izšķirtspēja, mērogs. Kļūdas un neprecizitātes ĢIS datos, to avoti. Jēdziens par ĢIS datu topoloģiju, topoloģijas kļūdas, to sekas. Vektordatu un rastra datu savstarpējās konvertēšanas iespējas un pielietojums. Koordinātu sistēmas, karšu projekcijas un to transformācijas, veicot datu apmaiņu. (L2, Ld4, Pd10) 6. ĢIS datu analīzes galvenās metodes un principi. Ģeotelpiskā analīze. ĢIS kā telpisko lēmumu atbalsta sistēma. Telpiskā modelēšana ar ĢIS – interpolācijas metodes un virsmas datu ieguve. ĢIS modelēšanas sfēras – dabas procesu modelēšana, cilvēka sabiedrības un ekonomisko procesu modelēšana u.c. ĢIS modelēšanas priekšrocības un nepilnības. Tīklveida ĢIS datu analīze. Daudzfaktoru analīze. (L2, Ld6, Pd12) 7. ĢIS projektu dizains, pārvaldība un ieviešana. Latvijā un ES realizētie ĢIS publiskie projekti – karšu pārlūki, portāli un ĢIS datu pārvaldības sistēmas (OZOLS, LVM GEO, LAD, LĢIA karšu pārlūks u.c.). Latvijas nacionālā ģeotelpisko datu infrastruktūra: ģeodēziskais tīkls; ortofotkartes; digitālie reljefa jeb augstuma modeļi, transporta tīkls, hidrogrāfija un upju baseinu apgabali, administratīvās vienības un to robežas, kadastra dati (īpašuma robežas). Ģeotelpiskās informācijas likums (L2, Ld6, Pd12) 8. ĢIS datu un to analīzes rezultātu vizualizācijas principi, digitālo karšu dizains. Dažādu ĢIS datu veidu simbolizācijas principi. ĢIS karšu kompozīcija un noformēšana. 2D un 3D ģeogrāfiskie attēli un modeļi ĢIS vidē. Animācijas iespējas ĢIS vidē, virtuālās realitātes simulācijas, papildinātā realitāte (*Augmented Reality*). ĢIS datu un karšu kopīgošana nu publicēšana vispasaules tīmeklī. ĢIS, padziļinātā mašīnmācīšanās (Deep Machine Learning) un mākslīgais intelekts. Mākslīgā intelekta (MI) rīku izmantošana objektu detektēšanā un attēlu klasificēšanā ĢIS vidē. (L2, Ld10, Pd18) | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:   1. demonstrē sistematizētas zināšanas par ĢIS, to komponentēm, koncepcijām un jēdzieniem, un ĢIS pielietojuma nozīmi un iespējām lietišķos un zinātniskajos pētījumos, t.sk. vides zinātnē; 2. izprot ĢIS datu veidus kā ģeogrāfiskās realitātes reprezentāciju un šo datu ieguves, ievades, apstrādes, rediģēšanas un pārvaldības principus; 3. pārzina jautājumus, kas saistīti ar ĢIS tehnoloģiju ieviešanu, pārvaldību un izmantošanu lēmumu pieņemšanas atbalstam dažādās cilvēka darbības jomās;   PRASMES:   1. māk pielietot ĢIS programmatūru un ĢIS datu rediģēšanas, analīzes un vizualizācijas metodes konkrētu uzdevumu izpildei; 2. prot, patstāvīgi vai strādājot komandā, izvēlēties nepieciešamos datus un veikt to ģeotelpisko analīzi, ģenerēt un prezentēt rezultātus ar ĢIS programmatūru; 3. veic ĢIS datu un datubāzu pārvaldību un māk nodrošināt ĢIS datu un digitālo produku kopīgošanu un publicēšanu tīmeklī;   KOMPETENCE:   1. kritiski novērtēt iegūtos ĢIS analīzes rezultātus, tos interpretēt un atspoguļot digitālu karšu un ĢIS modeļu veidā; 2. izmantot iegūtās zināšanas un ĢIS prasmes, lai veiktu pētījumus un analizētu dabā un sabiedrībā notiekošos procesus un vides izmaiņas laikā un telpā. | |
| 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 (24 st. laboratorijas darbu rezultātu prezentēšana) un noslēguma pārbaudījumam – eksāmenam.  Studenti mācās domāt telpiski, iepazīties ar ĢIS jomas informācijas tehnoloģijām, veikt datu analīzi un iegūt jaunus datus ar ĢIS, veidot digitālās kartes un modeļus, un efektīvi komunicēt, izmantojot ģeotelpisko informāciju. Studijas ir orientētas uz prasmju un kompetences apguvi, lielā mērā koncentrējoties uz ĢIS metožu un risinājumu pielietojumiem, izmantojot nozares standarta ArcGIS programmatūras platformu. Visi kursā paredzētie laboratorijas darbi ietver ĢIS gan lietišķajā, gan zinātniskajā kontekstā. | |
| 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 prezentēti laboratorijas darbu izpildes rezultāti un sekmīgi nokārtots rakstisks eksāmens kursa noslēgumā.  Gala atzīmi par studiju kursu veido sekojošie rezultāti: Starppārbaudījumos: (1) 24 laboratorijas darbos un patstāvīgo darbu izpildē iegūtie vērtējumi – 80% , (2) darbu izpildes rezultātu prezentēšana – 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. | | | Laboratorijas darbu izpilde (kopā 24 darbi) un to rezultātu prezentēšana | X | X | X | X | X | X | X | X | | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Kursa saturs | |
| *L - lekcija*  *Ld – laboratorijas darbi*  *Pd – patstāvīgais darbs*  **Lekcijas (16)**   1. Ievads ģeogrāfisko informācijas sistēmu jēdzienos un principos. ĢIS kā ģeomātikas nozare, tās lietišķie aspekti. ĢIS nozīme un pielietojums mūsdienu vides problēmu identificēšanā, analīzē un kartēšanā. (L2, Pd2) 2. ĢIS koncepcija, struktūra un ĢIS programmatūra. ĢIS, Zemes tālizpēte un digitālā kartogrāfija. Ģeotelpiskā analīze. (L2, Pd2) 3. Reālo objektu, procesu un parādību reprezentācija digitālā vidē un integrācija ĢIS vidē. Ģeotelpiskie jeb ĢIS dati, to veidi un modeļi. ĢIS modelēšana. (L2, Pd2) 4. Ģeotelpisku datu ieguves metodes un avoti. ĢIS datu rediģēšana un pārvaldība. ĢIS datu bāzes un servisi, mūsdienu plašāk pieejamie risinājumi vispasaules tīmeklī. (L2, Pd2) 5. ĢIS datu kvalitāte, kļūdas ĢIS datos. Plašāk izmantotie ĢIS datu apmaiņas standarti. Dažādos pasaules reģionos un valstīs lietoto ĢIS datu savietojamība, koordinātu sistēmu un kartogrāfisko projekciju transformācijas nepieciešamība un iespējas. (L2, Pd2) 6. Analīze un citu uzdevumu veikšana ĢIS vidē. No jaunām interaktīvajām kartēm līdz pamatotiem lēmumiem un optimāliem risinājumiem – ĢIS un telpisko lēmumu pieņemšanas atbalsts. (L2, Pd2) 7. ĢIS projekti un to ieviešana. Latvijas nacionālā ģeotelpisko datu infrastruktūra, tās pārvaldība. Normatīvie akti ģeotelpiskās informācijas jomā. (L2, Pd2) 8. Digitālās un interaktīvās kartes kā viens no ĢIS gala produktiem. Objektu un procesu modelēšana laikā un telpā. ĢIS plašais pielietojums un tā ietekme uz ekonomikas un sabiedrības attīstību. ĢIS attīstības tendences un perspektīvas saistībā ar IKT un MI attīstību. (L2, Pd2)   **Laboratorijas darbi (48)**   1. Darba sākšana ar ĢIS programmatūru ArcGIS Pro. ĢIS programmatūras lietotāja saskarne, tās ergonomika un struktūra. ArcGIS Pro jauna projekta izveidošana, projekta sagatavju veidnes un to atšķirības. Projekta noklusējuma iestatījumi, mājas folderis un noklusējuma ģeodatubāze; iestatījumu nomaiņa. Projekta kartes koordinātu sistēma un mērogs. Projekta kartes fona pamatnes pievienošana un nomaiņa. Ģeotelpisko datu pievienošana un pārvaldība. Digitālas kartes izveidošanas pamatprincipi. (Ld2, Pd3) 2. Ģeotelpisko datu veidi, kas var tikt izmantoti ĢIS projektos un karšu sagatavošanai. Vektordati, rastra dati, trīsstūrveida neregulārā tīkla nepārtrauktu virsmu dati (*Triangulated Irregular Network* jeb *TIN*), ģeoreferencēti attēli. ĢIS datu struktūru veidi (\*.shp; \*.gdb; ģeodatubāzes elementu klase jeb *Feature Class*, ģeodatubāzes elementu kopa jeb *Dataset*; dwg). Tīmekļa karšu servisi (*Web Map Service* jeb *WMS*; *Web Map Tile Service* jeb *WMTS*) un tīmekļa ģeodatu servisi (*Web Feature Service* jeb *WFS*), ArcGIS Online dati. (Ld2, Pd3) 3. Jaunas failu ģeodatubāzes izveidošana ArcGIS Pro, jaunu failu un elementu klašu veidošana ģeodatubāzē. Esošu ģeotelpisko datu importēšana ģeodatubāzē. Datu pārvietošana starp ģeodatubāzēm. Eksportēšana no ģeodatubāzes. Citu ģeotelpisko datu importa iespējas ArcGIS Pro vidē – GeoPackage; \*.gpx; \*.kml; \*.kmz. Datu tabulas (\*.xlxs; \*.csv, \*.dBASE; \*.txt, \*.ASCII). Datu tabulu savienošana ar vektordatiem. (Ld2, Pd3) 4. Ģeotelpisko vektordatu izveidošana un rediģēšana ar ArcGIS Pro rīkiem. Rediģēšanas rīkjoslas modificēšana un pielāgošana lietotājam. Rediģēšanas sesijas (*Editing Session*) uzsākšana un pabeigšana ArcGIS Pro, atšķirības no agrākām programmatūras versijām (ArcMap). Vektordatu tipi pēc to ģeometrijas: punkti, līnijas, poligoni, multipunkti, multilīnijas, multipoligoni. Vektordatu izveidošana, sagataves (*Templates*) vektordatu izveidošanai, sagatavju pārvaldīšana. (Ld2, Pd3) 5. Vektordatu simbolizācija pamatprincipi (*Single*, *Unique values* utt), izmantojot atribūtu laukos esošos ierakstus vai skaitliskās vērtības. Atbilstošas simbolizācijas izvēles nosacījumi un pamatprincipi. ArcGIS simbolu bibliotēkas. Simbolizācija ar simbolu rindu. Simbolizācija ar krāsu skalu jeb krāsu shēmu. Simbolizācijas pārvaldība. Simbolizācijas vērtību aprēķini, izmantojot izteiksmi vai funkciju. Jaunu simbolu un krāsu skalu veidošana. Simbolizācijas slāņa faila \*.lyrx saglabāšana un izmantošana citos projektos. (Ld2, Pd3) 6. Atribūtu tabulas. Atribūtu tipi un to pielietojumi datu struktūrā (text, double, short integer, long integer, date u.c.). Atribūtu jaunu lauku izveide, atribūtu vērtību piešķiršana vektordatiem un rediģēšana. Atribūtu lauku pārvaldība (alias nosaukumu veidošana, izkārtojuma secība, izcelšana u.c.). Aprēķinu veikšana atribūtu laukos – ģeometrijas parametru aprēķini ar rīku *Calculate Geometry*; atvasinātu raksturlielumu aprēķināšana ar rīku *Field Calculator*. Python skriptu izmantošana atribūtu vērtību kalkulācijās. Atribūtu lauku statistikas pārskata sagatavošana (*Statistics*, *Chart* un *Summary table*). (Ld4, Pd7) 7. Datu atlases veidi (Select by Attributes, Select by Location). SQL vaicājumu sastādīšanas sintakse un pamatprincipi. Būla operatoru (AND; OR) un matemātisko nosacījumu pielietojums elementu atlasē. Salikti daudzparametru nosacījumu vaicājumi. Darbības ar atlasītajiem ģeotelpisko datu elementiem, eksports, dzēšana, aizvietošana u.c. (Ld2, Pd3) 8. Vektordatu modificēšana. Biežāk izmatotie modificēšanas rīki – *Edit Vertices*; *Reshape*; *Merge*, *Cut*; *Move*; *Copy-Paste* u.c. Pielipšanas rīku (*Snapping*) izmantošana. Jēdziens par vektordatu topoloģiju. Topoloģijas nodrošināšana līnijveida vektordatu (tīklu) rediģēšanā. Topoloģijas nodrošināšana laukumveida vektordatu (pārklājumu) rediģēšanā. Biežāk novērojamās topoloģijas kļūdas. (Ld2, Pd3) 9. Vektordatu veidošana esošo ģeogrāfiska rakstura attēlu (tematiskās kartes, orofotokartes, satelītattēli un tml.) digitizēšanas jeb ciparošanas gaitā. Ģeogrāfiska rakstura attēlu ģeoreferencēšana. Koordinātu sistēmas, koordinātu transformācijas. Punktveida, līnijveida, laukumveida objektu izdalīšana ģeogrāfiska rakstura attēlos un atbilstošas ģeometrijas vektordatu digitizēšana. (Ld4, Pd7) 10. Ģeoapstrādes analīzes (*Geoprocessing Analysis*) rīku izmantošana ĢIS datu apstrādē un ģeotelpiskajā analīzē. Geoprocessing Analysis rīku struktūra un lietojuma pamatprincipi. Kopējo parametru (*Environments*) norādīšana. Opcijas Processing Extent, Workspace u.c. Biežāk izmantotie analīzes rīki: Buferjoslu izveidošana, datu apvienošana (*Union*), izgriešana (*Clip*), šķelšana (*Split*), pārklāšana (*Intersect*). (Ld2, Pd3) 11. Ģeoapstrādes datu pārvaldības (*Geoprocessing Data Management*) rīku izmantošana ĢIS datu apstrādē un ģeotelpiskajā analīzē. *Geoprocessing Data Management* rīku struktūra un lietojuma pamatprincipi. Kopējo parametru (*Environments*) norādīšana. Biežāk izmantotie datu pārvaldības rīki: *Feature To Polygon*; *Polygon to Line*; *Multipart To Singlepart* u.c. (Ld4, Pd7) 12. Projekta kartes tematisko slāņu un datu redzamības pārvaldība. Mēroga diapazona definēšana dažādiem slāņiem, nosacījumi In Beyond un Out Beyond. Filtra (*Definition Query*) izveidošana, interaktīvo karšu sagatavošana. Uzrakstu un tekstu pievienošana projekta kartei. Etiķetes jeb birkas (*Labels*), to automatizēta pievienošana, balstoties uz ierakstiem atribūtu laukos. Etiķešu simbolizācija kartē, simbolizācijas modificēšana. Etiķešu izvietojums kartē (*Label placement options*), tā maiņa. Kartes etiķešu tekstu klašu veidošana. (Ld4, Pd7) 13. Projekta kartes jaunas izdrukas jeb maketa (*Layout*) izveidošana. Sagatavotas kartes skata pievienošana maketam. Maketa formāta un lapas orientācijas definēšana, mēroga iestatījumi. Kartes citu elementu pievienošana (kartes rāmis bez vai ar koordinātu režģi; kartes nosaukums; grafiskais mērogs; ziemeļu virziena norāde; apzīmējumi jeb leģenda; papildus raksturojuma elementi). Kartes nosacīto apzīmējumu formatēšana, dalījums kolonnās, punktu, līniju un poligonu apzīmējumu formas. Izveidotās kartes izdrukas jeb maketa (Layout) saglabāšana un turpmākas izmantošanas iespējas. Izveidotās kartes izdrukas jeb maketa (Layout) eksporta iespējas. (Ld4, Pd7) 14. Rastra dati un to izmantošana ArcGIS Pro vidē. Rastra datu struktūra, rastra datu šūna jeb pikselis, rastra datu izšķirtspēja. Rastra dati kā nepatrauktas virsmas dati. Rastra datu veidi un pielietošana ArcGIS Pro vidē (*Mosaic Dataset*, *Raster Dataset*, *Tiled cashe* u.c.). Rastra datu apstrādes un analīzes iespējas un ArcGIS Pro rīki. Mākslīgā intelekta (MI) rīku izmantošanas iespējas objektu detektēšanā un attēlu klasificēšanā rastra datos. (Ld4, Pd7) 15. ArcGIS Pro izpildāmo darbību un rīku pielietojuma automatizācija. Datu apstrādes ar ModelBuilder iespējas. Jauna modeļa izveide ModelBuilder vidē, ArcGIS Pro rīku pievienošana modelim. Rīku parametru definēšana, ievades datu (*Input Data*) un izvades datu (*Ouput Data*) norādīšana rīku izpildei, rīku savstarpējā sasaiste. Modeļa izpildīšana, kļūdu pārbaude un novēršana un rezultāta pārlūkošana. Modeļa saglabāšana un sagatavošana kopīgošanai (*Share*) un izplatīšanai. (Ld4, Pd7) 16. ĢIS datu un sagatavoto karšu izvietošana, kopīgošana un publicēšana vispasaules tīmeklī jeb internetā. ArcGIS online vide. Kartes pakotnes (*Package Map*) sagatavošana un kopīgošana (*Share*). Lietotnes izveide. Tīmekļa kartes sagatavošana un kopīgošana. Lauka lietotņu izveide. Story map. Piekļuve kopīgotajam ĢIS datu un karšu saturam. ĢIS WEB aplikāciju izmantošanu. (Ld4, Pd7) | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Duckham, M., Sun, Q., Worboys, M. F. (eds.), 2024. GIS. A Computing Perspective (3rd Edition). Taylor & Francis, 492 pp. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/75328> 2. Dastrup, R. A., 2022. Introduction to Geographic Information Systems. (A free online open access textbook; CC BY 4.0; Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License). <https://slcc.pressbooks.pub/maps/> 3. Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S., 2011. Geographical Information Systems. 4th edittion. Harlow, Prentice Hall, 446 pp. 4. Stathopoulos, N., Tsatsaris, A., Kalogeropoulos, K. (eds.), 2023. Geoinformatics for Geosciences. Advanced Geospatial Analysis using RS, GIS and Soft Computing. Elsevier, 404 pp. <https://shop.elsevier.com/books/geoinformatics-for-geosciences/stathopoulos/978-0-323-98983-1> | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. ​Booth, B., Mitchell, A., 2001. Getting to Know ArcGIS. Redlands, Environmental Systems Research Institute, Inc., 253 pp. 2. Burrough, P.A., McDonnell, R.A., 1999. Principles of Geographic Information Systems. –London, Oxford Univ. Press, 333 pp. 3. DiBiase, D., 2014. Nature of Geographic Information Systems. (A free online open access textbook; CC BY 4.0; Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License). The Pennsylvania State University, 363 pp. <https://collection.bccampus.ca/textbooks/nature-of-geographic-information-systems-an-open-geospatial-textbook-the-pennsylvania-state-university-251/> 4. Guo, H., Goodchild, M.F., Annoni, A. (eds), 2020. Manual of Digital Earth (A free online open access textbook; CC BY 4.0; Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License). Springer Open, Singapore, 852 pp. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/23172> 5. Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S., 2002. Geographical Information Systems. 2nd edittion. Harlow, Prentice Hall, 295 pp. 6. Jones, C., 1997. Geographical Information Systems and Computer Cartography. Harlow, Prentice Hall, 319 pp. 7. Minami, M., 2000. Using ArcMap. Redlands, Environmental Systems Research Institute, Inc., 528 pp. 8. Shaner, J., Wrightsell, J., 2000. Editing in ArcMap. Redlands, Environmental Systems Research Institute, Inc., 229 pp. 9. Vinneau, A., 2001. Using ArcCatalog. Redlands: Environmental Systems Research Institute, Inc., 286 pp. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. Computers & Geosciences. (ELSEVIER, ISSN: 0098-3004) <https://www.journals.elsevier.com/computers-and-geosciences> 2. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation (ELSEVIER, ISSN: 1998-2022) <https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-applied-earth-observation-and-geoinformation> 3. ArcGIS Pro: quick-start tutorials <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/get-started/pro-quickstart-tutorials.htm> 4. ESRI [www.esri.com](http://www.esri.com) 5. Geospatial World <https://www.geospatialworld.net/> 6. Geospatial Analysis - a comprehensive guide. <https://www.spatialanalysisonline.com> 7. GISGeography: Learn GIS and Geography <https://gisgeography.com/> | |
| Piezīmes | |
| ABSP “Vides zinātne” A daļas studiju kurss.  Kurss tiek docēts latviešu un angļu valodā. | |