LATVIJOS GYVOSIOS GAMTOS MOKSLŲ IR TECHNOLOGIJŲ UNIVERSITETAS
APLINKOS IR CIVILINĖS INŽINERIJOS FAKULTETAS

PATVIRTINO
Žemėtvarkos ir geodezijos katedros
akademinio personalo susirinkimas
2018 m. vasario 6 d.

GEOGRAFINĖS INFORMACINĖS SISTEMOS

Jelgava

Programa

Studijų dalyko kodas LLU IS registre**: Geog4002**
2 kreditai (32 val.): paskaitos – 1 kreditas (16 val.), laboratoriniai darbai – 1 kreditas (16 val.).
Vertinimas: oficialus testas, vertinamas balu
Autorius: Aivars Ratkevičs, Žemėtvarkos ir geodezijos katedros lektorius.

Privalomas profesinio bakalauro studijų programos „Žemėtvarka ir geodeziniai matavimai“ dalykas, dėstomas nuolatinės formos studijų 1-ų metų 2-ą semestrą ir ištęstinės formos studijų 3-ų metų 5-ą semestrą.

***Anotacija*:**

Studijų dalykas „Geografinės informacinės sistemos“ skirtas suteikti studentams pagrindines žinias, kurios leistų šiems suprasti erdvinės informacinės sistemos panaudojimo galimybes ir numatomus naudojimo rezultatus būsimoje profesinėje veikloje geodezinių matavimų, statybos, nekilnojamojo turto, žemėtvarkos ir žemės ūkio ar miškininkystės sektoriuose. Dalyko metu suteikiamos išsamios žinios būsimiems kadastro, žemės ūkio, miškininkystės ir kitiems kaimo vietovėse dirbantiems specialistams, kad šie galėtų jomis pasinaudoti įvairiose Latvijos žemėtvarkos institucijose, kitose valstybės ir savivaldybių įstaigose (pvz., kadastro, fizinio planavimo, žemės naudojimo planavimo, nekilnojamojo turto apmokestinimo ir registravimo įstaigose, taip pat nekilnojamojo turto rinkos vertinime, žemės ūkio, miškininkystės sektoriuose ir pan.), privačiajame sektoriuje.

Studijų dalyko tikslas:

Dalyko tikslas – rengti specialistus darbui Latvijos kadastro, nekilnojamojo turto registravimo, žemės ūkio ir miškininkystės sektorių įstaigose kaimo vietovėse, suteikti jiems pakankamai žinių apie geografinių informacinių sistemų funkcijų ir produktų naudojimą įvairiose situacijose.

Paskaitos skirtos geografinių informacinių sistemų funkcionavimui, formavimui, priežiūrai ir naudojimui. Paskaitose nagrinėjamas geografinių informacinių sistemų funkcionavimas, formavimas, priežiūra ir naudojimas. Studentai įgyja pradinių darbo su geografinių informacinių sistemų programine įranga įgūdžių.

***Studijų rezultatai (žinios, įgūdžiai ir kompetencija)*:**
Baigę dalyką, studentai turės:

- **žinias** ir supratimą apie geografinių informacinių sistemų apibrėžimą, plėtros istoriją, struktūrą, galimybes, būtinumą ir naudojimą.
- **įgūdžius** nustatyti geografinių informacinių sistemų taikymo galimybes, apibrėžti darbo užduotis ir reikalavimus geografinių informacinių sistemų projektuotojams ir administratoriams. Studentai turės pradinių praktinių įgūdžių naudotis geografinėmis informacinėmis sistemomis ir jų programinės įrangos produktais, vykdydami savo profesines pareigas.
- **kompetenciją** žinoti geografinių informacinių sistemų galimybes ir gebėti atlikti paprastą pradinį esamų geoerdvinių informacinių paslaugų ir produktų naudotojų vertinimą, nustatyti šių paslaugų ir produktų tinkamumą, taikymo galimybes, profesines funkcijas ar eksploatacinių savybių poreikius.

Studijų dalyko ryšys su kitais dalykais:

- Dalykas susijęs su studijų dalyku „Matematika“ Mate1034.
- Studijų dalykas leidžia geriau įsisavinti dalykus „BūvZ1041 Geodezija“ ir „BūvZ2051 Geodeziniai tinklai“.

Reikalavimai savarankiškam darbui:
Bibliografijoje pateiktos teorinės medžiagos studijavimas individualiai. Praktinių darbų užduotys.

***Žinių įvertinimas*:**

1. Du testai.
2. Oficialaus testo tvarka: testo lape pateiktų klausimų atsakinėjimas rašytine ir žodine forma:
   2.1. Penki klausimai iš vienos temos;
   2.2. 10 balų vertinimo sistema.
3. Oficialaus testo rūšis ir tvarka:
   3.1.Sėkmingas atsakymų į teorinius testų klausimus rezultatas;
   3.2.Bent 60 % lankomumas.
   3.3.Užbaigtos ir išlaikytos praktinių darbų užduotys.

***Atsiskaitymo už praleistas paskaitas tvarka ir reikalavimai*:**
Pagal katedros patvirtintą tvarką.

Išplėstinis programos turinys

Geografinių informacinių sistemų (GIS) apibrėžimas ir svarba:
Pagrindiniai geografinių informacinių sistemų apibrėžimai, jų turinys. Sąryšis tarp apibrėžimų pobūdžio ir suvokimo apie pagrindinius komponentus, taikmenas ir funkcijas ugdymo bendrame sistemos projektavimo ir eksploatavimo procese. GIS dalys, komponentai, kilmė, funkcijos ir ryšys su susijusių sistemų kūrimu. Svarba ir pritaikymo galimybės šalies ekonomikoje, ryšys su kitais sektoriais.
Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: GIS darbo vieta ir jos funkcijos.

Geografinių informacinių sistemų kūrimo ir plėtros istorija:

Geografinių informacinių sistemų pavadinimo kilmės ir pobūdžio paaiškinimas, susijusių industrijų ir jų plėtros poveikis GIS istorijai ir GIS plėtrai. Pagrindiniai sistemos kūrimo principai ir jų vystymosi istorija. Techninių ir technologinių galimybių vystymosi poveikis GIS funkcijų ir eksploatacinių savybių plėtrai. Taikymo galimybių plėtojimas ir dabartinis funkcionalumo lygis.
Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: duomenų paieškos ir pridėjimo prie projekto pradmenys.

Geografinių informacinių sistemų struktūra ir komponentai bei jų funkcijos:
Sistemų pagrindinių komponentų funkcijos bendroje veikloje. Sistemos ir jos komponentų užduotys naudotojo požiūriu. Geografinių informacinių sistemų padalijimas pagal įvairius vertinimo ir įgyvendinamumo kriterijus. GIS kūrimo sąlygos ir numatoma naudojimo paskirtis. Sistemos komponentų sąveika naudojimo procesuose ir jų veikimo gebėjimų kritinės padėtys. Sistemos struktūros parametrų tinkamumas konkrečiai apibrėžtų užduočių vykdymui. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: duomenų ieškojimas žiniatinklyje ir internete, jų pridėjimas prie projekto, įskaitant „ArcCatalog“, „ArcGlobe“ naudojimą.*

Geografinės informacinės sistemos Latvijoje (Įskaitant teisės aktus, terminologiją):
GIS įgyvendinimo praktika Latvijoje – istorijos ir praktikos apžvalga ir analizė. Tarptautinės praktikos ir normų įtaka sistemos įgyvendinimui ir plėtros procesams. Nacionalinių teisės aktų poveikis GIS kūrimui ir eksploatavimui Latvijoje. Teisės aktai, taisyklės ir reglamentai. Latvijos Respublikos geoerdvinės informacijos įstatymas: įstatymo poveikio sistemų projektavimui ir naudojimui vertinimas. Terminija. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: įvesties duomenų tvarkymas*.

Geografinė informacija kaip geografinių informacinių sistemų pagrindas: Informacija, skaitmeninė informacija, erdvinė informacija ir skaitmeninė erdvinė informacija, jas siejančios ir išskiriančios savybės. Bendrosios skaitmeninės informacijos ir erdvinės informacijos struktūros skirtumų paaiškinimas, jų įgyvendinimo techniniai metodai. Erdvinės informacijos klasifikavimas ir savybės. Geografinė informacija kaip erdvinės informacijos šaltinis. Geografinės informacijos vieta ir funkcija geografinėse informacinėse sistemose. Geografinės informacijos tipai ir rūšys, naudojant informacinėse sistemose jas išskiriančios ir vienijančios savybės. Įvairių geoerdvinių duomenų efektyvumo ir galimo panaudojimo vertinimas. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: duomenų ir jų tvarkymo galimybių vertinimas, įskaitant „ArcCatalog“ ir „ArcGlobe“ naudojimą.*

Geografinės informacijos gavimo ir tvarkymo technologijos: Geografinės informacijos šaltiniai ir informacijos, kurią reikia gauti, tipai ir rūšys. Dažniausiai naudojamos informacijos gavimo technologijos, jų produktai ir pagrindinės charakteristikos. Informacijos tvarkymo technologijos: jų aprašymas ir produktai, kuriuos reikia gauti. Informacijos gavimo ir tvarkymo technologijos, jų taikymas informacinių sistemų taikymo tikslams. Geodezinės technologijos ir jų taikymas. Kartografinės technologijos ir jų taikymas. Fotogrametrija ir nuotoliniai tyrimai. Įvairių technologijų taikymo kuriamos sistemos tikslams efektyvumas. Pagrindinės sąlygos, kurios turi būti taikomos naudojant bet kokią technologiją – duomenų gavimo iš geografinių informacinių sistemų procesas. *Praktinis darbas su*

„ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: įgytų duomenų transformavimas į bendrą koordinačių sistemą.

Geografinių informacinių sistemų techninė įranga:
Bendrojo GIS duomenų tvarkymo procesas ir reikalinga techninė pagalba. Techninės įrangos elementų grupės ir jų užduotys sistemos eksploatavime. Techninės įrangos pakeitimai pagal sistemos užduotis ir funkcijas. Techninės įrangos grupės ir jų svarbiausios naudojimo specifikacijos. Pagrindiniai geoerdvinių informacinių sistemų techninės įrangos reikalavimai. Geografinės informacinės sistemos, techninės įrangos specifikacijų palyginimas, veiklos principai ir atrankos kriterijai. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: suvienodintais duomenų formatais gautų duomenų transformavimas.*

Geografinių informacinių sistemų programinė įranga:
Geografinių informacinių sistemų pagrindinės programinės įrangos (specialios ir profesionalios) principai, užduotys, sistemų struktūra ir eksploatavimas. Pagalbos sistemos ir jų funkcijos. Kita programinė įranga ir programos. Dažniausiai naudojamų specialių programinės įrangos produktų sąrašas ir jų funkcionalumo palyginimas. Specifiniai programinės įrangos produktų techninės pagalbos ir personalo reikalavimai, taip pat šių produktų įsigijimo ir priežiūros sąnaudos. Programinės įrangos komplekto pasirinkimo pagrindai kuriant geoerdvinę sistemą konkrečiai užduočiai. Žinios apie geografinių informacinių sistemų naudotojui reikalingus programinės įrangos produktus; pradiniai jų naudojimo įgūdžiai. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: gautų duomenų tvarkymas, vizualiniai pakeitimai, duomenų atranka, darbo paketų ir nustatymų kūrimas, įskaitant naudojant „ArcCatalog“ ir „ArcGlobe“.*

Geodezija ir geografinės informacinės sistemos:
Geodezijos svarba kuriant ir eksploatuojant geografines informacines sistemas. Įvairios geodezinės atskaitos sistemos, jų tarpusavio sujungimo galimybės ir būtinybė vienoje sistemoje. Medžiagos apie geodezinių atskaitos sistemų pobūdį, savybes ir projekcijas peržiūra. Šiuo metu pasaulyje naudojamų geodezinių sistemų ir jų skiriamųjų savybių sąrašas. Geodezinių transformacijų ir transformavimo priemonių (programinės įrangos ar jų modulių) supratimas. Įvairių geodezinių sistemų GIS sistemose identifikavimo metodika ir duomenų derinimui tinkančių transformavimo priemonių bei metodų pasirinkimas. Duomenų tikslumo kriterijų naudojant geografines informacines sistemas supratimas. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: duomenų lentelių manipuliavimas, reikiamos informacijos lentelėse pasirinkimas, lentelių redagavimas, dalijimas ir jungimas.*

Kartografija ir geografinės informacinės sistemos:
Kartografija – viena iš pagrindinių geografinių informacinių sistemų rinkimo ir tvarkymo disciplinų. Kartografinė ir geografinė informacija: perėjimas nuo žemėlapio prie geografinių duomenų rinkinių. Kartografinių ir geografinių duomenų (informacijos) sistemų panašumai ir skirtumai. Kartografinės gamybos procesas kaip pagrindinis geografinės informacijos gavimo modelis.
Kartografinės gamybos procesų ypatumai ir šių procesų taikymas geoerdvinių duomenų kūrimui. Kartografijos kokybės procesai ir jų taikymo geoerdvinių duomenų procesuose funkcija. Fotogrametrija ir nuotoliniai tyrimai kaip šaltinio informacija. Aiškinimas kartografijoje ir GIS. Kartografijos dėsningumai ir GIS analizės produktų

bei išvesties žemėlapių kūrimo metodai. Geoerdvinių duomenų kūrimas ir manipuliavimas, kartografijos dėsningumų įtaka rezultatams ir kokybei. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: kartografinio vaizdavimo ir spaudinių pagrindai.*

Geografinės informacijos analizės galimybės ir procesai geografinių informacinių sistemų naudotojams;
Geografinės informacijos analizės, jos esmės, galimybių supratimas. Geografinės informacijos analizės metodai. Geografinės informacijos analizės produktai ir jų taikymas. Analizės produktų rezultatų poveikis sprendimų priėmimo procesams ir valdymo efektyvumui. Tradicinė geografinių informacinių sistemų procesų analizės schema, pagrindinės jos kokybinio įgyvendinimo sąlygos. Analizės rezultatai, skirti naujos arba gautos informacijos kūrimo procesui. Profesionalios ir mėgėjiškos naudotojų analizės ir atitinkamų analizės priemonių pasirinktys. Analizės rezultatai, produktų kūrimo priemonės ir parinktys. Tradicinių žemėlapių ruošimas sutvarkius ir išanalizavus informacinių sistemų duomenis.
Santrauka: planavimo analizės rekomendacijos. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: kartografinių vaizdų kūrimas, įvairių vaizdų rinkinių kūrimas.*

Geografinių informacinių sistemų projektavimo ir palaikymo pagrindai:
GIS, kaip sistemos planavimo pagrindo, kūrimo tikslinio uždavinio apibrėžimas. Įvadas į minimalių sistemos parametrų nustatymo metodiką. Sistemos komponentų parametrų apibrėžimas ir jų tarpusavio pusiausvyros nustatymas. Turimos techninės įrangos, programinės įrangos ir turimų specialistų kvalifikacijų įtaka sistemos projektavimo planavimui. Duomenys, duomenų kiekiai, jų pradinių parametrų įtakos techninės įrangos parametrams ir duomenų perdavimo tinklų reikalavimams nustatymas. Duomenų ir kitų funkcijų gavimo ar tiekimo šaltiniai: poveikis sistemos eksploatavimui. Naudotojų skaičius, jų pajėgumai ir reikalavimai. Kiti įtaką darantys veiksniai. Santrauka: sistemos planavimo ar planavimo stebėjimo rekomendacijos. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: kartografinių vaizdų projektavimas, spaudinių kūrimas braižytuvams ir spausdintuvams, bandymų rezultatai ir pataisymai. Rastrinių vaizdo formatų kūrimas.*

Geografinės informacijos metaduomenys – apibrėžimas, struktūra, taikymas ir reikšmė:
Metaduomenų, jų esmės ir apibrėžimų supratimas. Metaduomenų užduotys informacinėje sistemoje. Bendrieji metaduomenų struktūros principai, metaduomenų dalijimas. Tarptautinės ir nacionalinės metaduomenų normos, metaduomenų struktūra, kokybė ir naudojimas. Paieškos parinktys naudojant metaduomenis. Metaduomenų pildymo technologija, atsakomybė ir prieinamumas. *Praktinis darbas su „ArcMap“ („ArcGIS“) programine įranga: duomenų analizės operacijų pagrindai.*

GIS duomenų derinimas (sąveika), reikšmė, iššūkiai sistemos funkcionalumui:
GIS duomenų derinimo (sąveikos) informacinėse sistemose supratimas. Duomenų derinimo (sąveikos) esmė, jo būtinumas ir tikslas realiame duomenų pasaulyje. Duomenų derinimo (sąveikos) šaltiniai, kilmė ir poveikis informacijos analizės procesams. Trūkumų šaltinių klasifikacija ir jų šalinimo galimybės. Reikalavimai

tarptautinėms ir nacionalinėms duomenų derinimo (sąveikos) normoms ir taisyklėms, taip pat atsakomybė už jų įgyvendinimą.
Tikralaikės technologijos duomenų derinimo (sąveikos) saugumo reikalavimams įgyvendinti. Paprasčiausi būdai įvertinti duomenų kokybę ir sąveiką atliekant turimų duomenų vertinimą. *Praktinis darbas su „Arc Scene“ („ArcGIS“) programine įranga: įvadas į 3D duomenis ir pagrindinius su jais atliekamus veiksmus.*

Įvadas į informacijos analizės proceso organizavimą naudojant geografinę informacinę sistemą:
Tradicinės informacijos analizės proceso schemos taikymas geoerdvinių duomenų analizės procesuose. Geoerdvinės informacijos analizės proceso schema ir jos skirtumai lyginant su tradiciniu analizės procesu. GIS nauda analizės proceso rezultatams. Papildomas analizės rezultatų veiksmingumas. Pagrindinė veikla ir jos metodai, taikant konkrečias GIS programos ypatybes analizėje. Konkrečios rezultatų pristatymo ir parodymo galimybės. Galimybė naudoti analizės rezultatus operacinių procesų valdyme beveik tikralaikiu režimu. Veiksmingos informacijos analizės ir procesų valdymo naudojant GIS sąlygos. *„Arc Scene“ („ArcGIS“) programinė įranga: lazerinio nuskaitymo įvesties duomenys (iš drono) ir pagrindiniai su jais atliekami veiksmai, reljefo projektavimas.*

Dabartinis geografinių informacinių sistemų naudojimas šalies ekonomikoje ir GIS taikymo perspektyvos:
GIS taikymas ir taikymo pavyzdžiai dabartiniame plėtros etape. Latvijoje sukurtos ar naudojamos geografinės informacijos sistemos arba jų ekvivalentai ir trumpa jų funkcijų apžvalga. Plačiajai visuomenei žinomos tarptautinės sistemos, jų kūrimo ir naudojimo informacija. Šiuo metu visoje Latvijoje įgyvendintų ir neįgyvendintų panašių sistemos paslaugų apimtis. Standartizavimo tendencijos pasaulyje ir jų įtaka naudojimo apimtims. Plėtros perspektyvos artimoje ir tolimoje ateityje. Galutinių produktų ir taikymo perspektyvos.
„ArcMap“ („ArcGIS“) programinė įranga: personalizuotų (geodezinių matavimų, nuotolinių tyrimų arba fotogrametrinių) duomenų įvedimas, transformavimas į bendrą aplinką, pasirinktos analizės temos įgyvendinimas ir rezultatų formatavimas spausdintinio žemėlapio formatu.

Bibliografija:

Privaloma literatūra:

1. „Ģeomātikas pamati” studiju kurss RTU 2006 g.
2. Stūrmanis E. Ģeoinformācijas sistēmas: māc. līdzeklis. LLU, RTU. - Jelgava, 2006. - 90 lpp.
3. Tor Bernhardsen. Geographic Information Systems, 1992.
4. Цветков В. Геоинформационные системы и технологии, 1998.

Papildoma literatūra ir informacijos šaltiniai:

1. Karl Kraus, Photogrammetrie, Band I, Grundlagen und Standartverfahren, Dummler/Bonn, 1998, 450 lpp.
2. Valdis Vanags, Mūsdienu Latvija topogrāfiskās kartes, Fotogrammetrija. VZD, Rīga, 2003, 275 lpp.
3. Mācību grāmata „Ģeodēzija”, izdevējs Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2007.

4. Grāmata „Kartogrāfija” no sērijas Mūsdienu topogrāfiskās kartes izdevējs VZD, Rīga 2002.

Rekomenduojami periodiniai leidiniai:

1. www.isprs.org
2. www.eurosdr.ne
3. žurnāls “Mērnieks”
4. Envirotech, Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas, www.gis.lv