**Geoinformatika MSc (Nappali tagozat) Tárgyleírások 2025-**

**ELTE IK**

**Tárgy neve**: **Vetülettan 1.**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kerkovits Krisztián

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén.

- ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait.

- anyanyelvén magabiztosan használja a természeti folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát és azt illeszteni tudja a geoinformatika fogalomrendszeréhez.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes kezdeményező együttműködésre, projektmunkára és csoportmunkára a társtudományok és más rokon szakterületek szakembereivel.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

* A térképvetületek általános tulajdonságai, jellemzése és osztályozása
* A vetületi torzulások elmélete, Tissot tétele
* A vetületi egyenletek és a torzulások közötti kapcsolat
* Torzított vetületek: kartogramok, fókuszált vetületek
* Perspektív síkvetületek: általános, gnomonikus, ortografikus, sztereografikus
* Nemperspektív síkvetületek: Postel, Lambert, Ginzburg, UPS, Amersfoort, Roussilhe
* Perspektív hengervetületek: középponti, Gall, Braun, Lambert
* Nemperspektív hengervetületek: négyzetes, Cassini, Mercator, Miller, Gall–Peters
* Ellipszoidi hengervetületek: Cassini–Soldner, Gauss–Krüger, Hotine, EOV, Web Mercator
* Általános torzulású kúpvetületek: perspektív, De L’Isle, Mengyelejev, Ptolemaiosz I.
* Speciális torzulású kúpvetületek: Lambert, Albers, Lambert–Gauss, Křovák
* Kitekintés a képzetes vetületekre

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Györffy, J.: Térképészet és geoinformatika II. Térképvetületek. ELTE, Budapest, 318 p., 2012 ISBN: 9789633121382
* Timár G., Molnár G.: Térképi vetületek és alapfelületek. ELTE, Budapest, 87 p., 2013, ISBN: 9789632843872

**Ajánlott**

* Hazay I.: Vetülettan. Tankönyvkiadó. Budapest. 360 p, 1964. ISBN: 0159000354641
* Snyder, J. P.: Map projections: A working manual U. S. Government Printing Office. Washington D.C. 397 p., 1987 ISBN: 9781782662228

**Tárgy neve**: **Környezeti rendszerek**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Szalai Zoltán

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- geoszférák kapcsolatainak, ill. egymásra való hatásainak ismerete

- a nagy földi rendszerek működésének ismerete

- emberi tevékenységek hatása földi rendszerekre (beleértve az exogén körfolyamatokra gyakorolt hatásokra)

b) képességei

- anyanyelvén magabiztosan használja a környezeti rendszerekkel kapcsolatos fogalomrendszert és terminológiát

- környezeti adatok struktúrájának felismerése, értelmezésének képessége

- tudományos források kritikai használata

- környezeti problémák felismerése, azzal kapcsolatos vitakészség

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért.

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus célja a környezeti rendszerek sajátosságainak, a környezeti problémák megközelítésének és a megoldások keresésének, továbbá a rendszerszemlélettel kapcsolatos ismereteknek átadása. A hallgatók feladata a globális földi rendszer működésében zavarokat okozó emberi beavatkozások és zavarok megelőzhetőségének és kivédhetőségének megismerése.

A kurzus tartalma, témakörei: A környezetföldrajz és környezettudomány, mint a környezeti rendszerek tudományai. Rendszerelméleti alapismeretek, a földi rendszerek működése. A hálózatok tudományának alapjai: negatív és pozitív visszacsatolások. Változások a globális földi rendszerben. Anyagáramlások a földi rendszerekben, azok hatása a földfelszínre és társadalomra. Anyagáramlások a levegő és a víz mozgásaival összekapcsolt geoszférákban: szénciklus, oxigénciklus, nitrogénciklus vízciklus és az ózonpajzs ritkulása. Az éghajlati rendszer működése, természetes és antropogén éghajlatváltozás. A társadalom lehetőségei és korlátai a földi rendszerben.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

Barabási Albert-László -A hálózatok tudománya – Magyar Könyvklub, Budapest, 367 p. 2017 ISBN: 9789633107874

Kerényi Attila, Kiss Tímea, Szabó György: Környezeti rendszerek. Debreceni Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, 2013

**Ajánlott:**

David Huddart, Tim Stott Earth Environments. Past, Present and Future. Wiley-Bleckwell. 2010. ISBN13: 9780471485339

Kenneth Hamblin, Eric Christiansen Earth’s Dynamic System, Prentice Hall. 2003. ISBN13: 9780131420663

**Tárgy neve: Geostatisztika–Geomatematika**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jakobi Ákos

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a matematikai elvek, szabályok, összefüggések terén

- tér- és időbeli adatok elemzése; adatkezelés

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes kezdeményező együttműködésre a tervező és fejlesztő szakemberekkel

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja, megismertesse a hallgatót a geostatisztika és a geomatematika legismertebb és gyakorlatban legtöbbször használt módszereivel.

Variogram vizsgálatok és krigelés. Számítások a legfontosabb feltáró sokváltozós adatelemző módszerekkel: klaszter, diszkriminancia és főkomponens illetve faktoranalízissel. Idősoros vizsgálatok alapjai: simító, dekompoziciós módszerek, trend és periodicitás. Spektrálanalízis alapjai.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

• MCBRIDE, Graham B. Using statistical methods for water quality management: issues, problems and solutions. John Wiley & Sons, 2005., ISBN: 9780471470168

• ROGERSON, Peter. Statistical methods for geography. Sage, 2014., ISBN: 9781446295731

**Ajánlott:**

• DAVIS, John C.; SAMPSON, Robert J. Statistics and data analysis in geology. New York: Wiley, 2002., ISBN: 9780471172758

**Tárgy neve:  Az információs társadalom földrajza és adatháttere**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jakobi Ákos

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános geográfiai, tervezési és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén a következő témakörökben: földrajzi, térbeli folyamatok ismerete, térbeli adatok gyűjtése és elemzése

- ismeretekkel rendelkezik az Ipar 4.0 alapú működés és technológiai tudás, a kiber-fizikai rendszerek, valamint a digitalizáció strukturális változásokat indukáló következményeiről a gyártásban és beszerzési láncokban, a termelési folyamatok szervezésében.

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait a Big Data – adatbányászat területein

- ismeri a geoinformatika állami (e-közigazgatási) és piaci célú alkalmazásának lehetőségeit, alapelveit és problémáit.

b) képességei

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére

- képes kezdeményező együttműködésre a tervező és fejlesztő szakemberekkel és a geoinformatikai eredmények végfelhasználóival.

- képes felmérni a tervezett és megvalósított geoinformatikai rendszerek üzleti, piaci és innovatív értékét, valamint a felhasználói, társadalmi igényeknek való megfelelését.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Cél az információs kor igényeinek megfelelő társadalmi-gazdasági jártasság elsajátítása, a szakmaspecifikus (tehát térbeli tartalmú) adatháttér elvi alapjainak megismerése. Témakörök:

Az információs társadalom fogalma, értelmezési formái. Miképpen befolyásolja az információs társadalom az adatgenerációs folyamatokat?

Digitális megosztottság. Az információs fejlettség földrajzi különbségei, területi egyenlőtlenségek mérése, statisztikai adatai.

Az információs gazdaság fogalma, az ipar 4.0 kihívásai, a gazdasági folyamatok térbeli sajátosságai

Átalakuló térbeli-társadalmi folyamatok és konzekvenciák: a távolság halála, helyfüggetlenség, helyfüggés és geoinformációk

Információs társadalom-fejlesztés (IKT stratégiák és eszközök)

A big data fogalomkör társadalmi és földrajzi konzekvenciái

Digitális nyomok: direkt téradatok (human sensing, mobil-kommunikációs téradatok)

Digitális nyomok: indirekt téradatok (tranzakciós adatok, webhasználat téradatai)

Digitális nyomok: indirekt téradatok (közösségi média téradatai, online közösségi hálózatok)

Okos városok fogalma, adatrendszerei, a "data driven city", e-közigazgatás a térben

A "surveillance society" fogalma, a GDPR szabályozás

A virtuális tér (kibertér) fogalma, virtualitás és realitás kapcsolatok

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

**•** Jakobi Ákos: Az információs társadalom térbelisége. ELTE Regionális Tudományi Tanszék, 2007, Regionális Tudományi Tanulmányok 13., p. 166. ISBN: 0609001655822

• Measuring the Information Society Report, International Telecommunication Union, 2017 ISBN: 9789261245115

**Ajánlott:**

**•** Jakobi Ákos: Az információs kor újszerű egyenlőtlenségei: Mi derül ki a térbeli információkból? INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM: TÁRSADALOMTUDOMÁNYI FOLYÓIRAT 2015, 15: 1 pp. 26-43.

**Tárgy neve:  Területi-társadalmi adatbázisok**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kiss János Péter

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános geográfiai, térképészeti, tervezési, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: különböző léptékű földrajzi, térbeli adatgyűjtés, […] földrajzi, térbeli folyamatok ismerete, térbeli adatok gyűjtése, szerkesztése és elemzése, […]geostatisztika.

- átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: a földrajzi helyhez kapcsolódó adatgyűjtési technológiák

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes […] az adatkezelés és -elemzés […] alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

c) attitűdje

 - laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja az elektronikus formában elérhető, térinformatikai megjelenítésre, illetve elemzésekre is alkalmazott/alkalmazható hazai és nemzetközi – döntően társadalmi–gazdasági témájú – területi adatbázisok elérésének, használatának, és helyes értelmezésének bemutatása. A kurzus elvégzése nyomán a hallgatók képessé válnak

- annak megítélésére, hogy mely problémákra milyen területi részletezettséggel léteznek (illetve nem léteznek) nyilvános vagy megvásárolható statisztikai adatforrások, és nagy biztonsággal megtalálni ezeket

- az adatigényeket a létező területi statisztikai adatbázisok kategóriarendszeréhez, fogalomhasználatához illeszteni, a laikus adathasználóknak a statisztikai számbavétel módjából, az adatok sajátos tartalmi jellemzőiből, illetve területi egységekhez rendelésük sajátosságaiból eredő téves értelmezéseit elkerülni, és ennek nyomán tartalmilag is adekvát térinformatikai outputokat létrehozni

- az adatok minőségének, megbízhatóságának ellenőrzésére, esetleges hibáik, illetve korlátaik felismerésére, az adathiányok szakszerű kezelésére: adatkiegészítés, adatpótlás, területi és idősorok homogenizálása, illetve aggregálása, a közigazgatási beosztások változásából származó torzítás kiküszöbölése, a székhely–telephely probléma kezelése, az adatvédelmi okú korlátok hatásainak kezelése, adatbecslési lehetőségek stb.

- a geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezet, személyiségi jog és adatvédelem

Mivel a szak alapvetően a hazai munkaerőpiacra képez geoinformatikusokat, a kurzus alapvetően a magyarországi területi adatbázisokra (KSH adatbázisok, TEIR, állami szervezetek regiszterei és adatközlései, területi statisztikai adatokat közlő internetes oldalak, jogszabályok), illetve a hazai alkalmazásokra koncentrál, de a problématípusok általános bemutatása révén más országok területi statisztikai adatbázisainak, illetve a rendkívüli sokféleségű nemzetközi adatforrások (Eurostat, OECD, stb.) hatékonyabb megtalálásában és szakszerűbb használatában is segítséget nyújt.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

• Nemes Nagy J. (szerk.): Regionális elemzési módszerek. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék–MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport 2005. 9-45. old. Elérhető itt is: http://geogr.elte.hu/REF/REF\_Kiadvanyok/REF\_RTT\_11/RTT-11-01-teruleti.pdf (kötelező)

• Dusek T.: A területi elemzések alapjai. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék–MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport 2004. 109-121. old.

**Ajánlott:**

• A jelenleg hatályos statisztikai törvény (2016/CLV. tv.) és adatvédelmi törvény (2011/CXII. tv.)

• A kurzushoz általam írt „jegyzetpótló” segédanyag is kapcsolódik (kb. 50 old. szöveg – kötelező) + táblázatos segédanyagok, metaadatbázisok, adatbázis-leírások

**Tárgy neve:  Közgazdasági ismeretek**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Szabó Pál

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános geográfiai, térképészeti, tervezési, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén,

b) képességei

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

- képes kezdeményező együttműködésre, projektmunkára és csoportmunkára a társtudományok és más rokon szakterületek szakembereivel

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tantárgy célja, hogy a hallgatókat bevezesse a közgazdasági gondolkodás logikájába, fogalomrendszerébe, továbbá megismertesse a gazdasági rendszer működésének alapvető összefüggéseit. A félév során a hallgatók betekintést nyernek a gazdaság szereplők optimális döntéshozatalába, a piacok működésébe, illetve a gazdaság piaci koordinációjának kudarcaiba. A tantárgy bevezető jellegű, a geoinformatika alkalmazott részterületeinek műveléséhez szükséges tájékozottság növelésére szolgál.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

• Abonyiné Palotás Jolán: A földrajz közgazdasági alapjai, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, 2007, ISBN: 9789637356612

• Mankiw, N. G.: A közgazdaságtan alapjai. Osiris Kiadó, Budapest, 2011 ISBN: 9789632762081

**Ajánlott:**

**•** Stock, W.: Introduction to Economics: Social Issues and Economic Thinking. John Wiley & Sons, New Jersey, 2012 ISBN: 9780470574782

• Virág Barnabás: A jövő fenntartható közgazdaságtana. Magyar Nemzeti Bank, Budapest, 2019. ISBN: 9786155318283

**Tárgy neve:  Adatbányászat, felhő alapú adatok**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.

b) képességei

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

- a térképi adatbázis szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását az állami térképészeti adatokkal a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Főbb témakörök:

1. Közösségi gyűjtésű térképi/térbeli adatbázisok (Crowdsourcing). Adatminőség, megbízhatóság, értékelés, ellenőrzés, összehasonlítás állami adatbázisokkal. Adatvédelem.

2. Az OpenStreetMap (OSM). A térképi adatbázis ismertetése. Szerzői jogok, licenszek. Térképi adatok szerkesztése a weben, szerkesztői felületek.

3. Az adatok felhasználása különböző térinformatikai szoftverekben: QGIS, ArcGIS. Adatok letöltése a hivatalos tárhelyekről. Rétegkezelés. Saját adatbázis-építése, rendszerezése nagyméretű adatbázisokból pl. OSM.

4. Adatletöltés, szerkesztés webes alkalmazásokkal (pl. Overpass API, JOSM)

5. Geokódoló alkalmazások a weben, használatuk szriptekkel, valamint térinformatikai szoftverekben.

6. Adatnyerés automatizálása szkriptekkel.

7. Ingyenes hazai és nemzetközi adatbázisok ismertetése, használatuk, adatnyerés belőlük: domborzatmodellek (pl. SRTM, ETOPO1 stb.), tematikus adatbázisok (turistautak.hu, Corine, Natural Earth, statisztikai hivatalok adatai, teir stb.)

8. WFS és WMS adatforrások bemutatása és használata

9. MI alkalmazása a térinformatikai célú adatbányászatban

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

**•** Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar: Bevezetés az adatbányászatba. Panem Kft. Pearson Education Inc., 2011 ISBN: 9789635455355

Elektronikusan elérhető magyar nyelvű fordítása az Introduction to Data Mining könyvnek: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046\_adatbanyaszat/index.html

• OpenStreetMap WIKI: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main\_Page., 2020

**Ajánlott:**

**•** Arsanjani, Zipf, Mooney, Helbich (eds.): OpenStreetMap in GIScience: Experiences, Research, and Applications. Springer, 2015. ISBN: 9783319142807

• Gimesi László: Adatbányászati és térinformatikai módszerek biológiai és meteorológiai alkalmazásokkal, Óbudai Egyetem, PhD-értekezés, 2019, <http://lib.uni-obuda.hu/sites/lib.uni-obuda.hu/files/Gimesi_PhD_ertekezes.pdf>

**Tárgy neve: Algoritmusok a geoinformatikában EA**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: geovizualizáció, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus egyik célja azoknak az adatstruktúráknak és algoritmusoknak a megismertetésére a hallgatókkal, amelyek informatikában széles körben - így a térinformatikában egyaránt - alapvetőnek számítanak. A szemeszter második fele kitekintést nyújt a speciálisan a térinformatika területén alkalmazott eljárásokra és adatszerkezetekre.

Bevezetés, Python alapismeretek: literálok és változók, adattípusok, felhasználói bemenet kezelése. Vezérlési szerkezetek (szekvencia, elágazás, ciklus), kivételkezelés (try-except). Függvények: beépített függvények, függvények definiálása, paraméterátadás, visszatérési érték.

Lista (tömb) adatszerkezet. Elemi algoritmusok: összegzés, számlálás, maximum kiválasztás, lineáris keresés, feltételes maximum keresés, bináris keresés.

Komplexebb adatszerkezetek: szótár (dictionary), halmaz (set), tuple.

Táblázatos adatok kezelése: Pandas modul használata, skaláris adatok vizualizációja (matplotlib modul).

Vektoros adatok olvasása és feldolgozása (Geopandas modul). Raszteres téradatok olvasása és feldolgozása (Rasterio modul).

Gráfok ábrázolási formái (csúcsmátrix, éllista). Gráfok bejárásai (szélességi, mélységi). A networkx modul használata. Gráfalgoritmusok minimális költségű utakra: Dijkstra algoritmus, Bellman- Ford

algoritmus (elsőbbségi sor, kupac).

Gráfalgoritmusok minimális költségű feszítőfákra: piros-kék eljárás, Prim algoritmus, Kruskal algoritmus.

Skaláris adatok indexelése: bináris fa, keresőfa, AVL-fa, B (2-3) fa.

Térbeli indexelés: grid indexek, kd-fa, adaptív kd-fa, negyedelő-fa, R-fa

Topológiai algoritmusok: Crossing Number, Shamos-Hoey, Bentley-Ottman, Greiner-Hormann. Topológiai adatszerkezetek: winged-edge, half-edge.

Konvex burok algoritmusok: Jarvis’s march, Graham’s scan, Quickhull algoritmus, Chan algoritmusa

Klaszterezés, osztályozás, szegmentálás algoritmusai (K-közép, ISODATA)

MI által generált kódok alkalmazásának lehetőségei, veszélyei: a hallgatók figyelmének felhívása a különféle fejlesztőrendszerekbe integrált typing assistant használatának korlátaira, a nagy nyelvi modellek által generált kódok jellegzetességeire, lehetséges hibáira.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

**•** Fekete István–Hunyadvári L. (szerk.): Algoritmusok és adatszerkezetek, ELTE, 2015, ISBN: 9789632484565, http://tamop412.elte.hu/tananyagok/algoritmusok/index.html

• T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Új algoritmusok, Scolar kiadó, 2008, ISBN: 9789639193901

**Ajánlott:**

**•** Elek István: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek, ELTE, 2010, https://mcserep.web.elte.hu/data/reference/elek\_adatmodellek\_2010.pdf

• P. Rigaux, M. O. Scholl, A. Voisard: Spatial Databases: With Application to GIS, Morgan Kaufmannn, 2001, ISBN: 9781558605886

• H. Samet: The Design and Analysis of Spatial Data Structures, Addison-Wesley, 1994, ISBN: 9780201502558

• M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars: Computational Geometry, Springer, 2008, ISBN: 9783540779735

**Tárgy neve: Algoritmusok a geoinformatikában GY**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: geovizualizáció, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus egyik célja azoknak az adatstruktúráknak és algoritmusoknak a megismertetésére a hallgatókkal, amelyek informatikában széles körben - így a térinformatikában egyaránt - alapvetőnek számítanak. A szemeszter második fele kitekintést nyújt a speciálisan a térinformatika területén alkalmazott eljárásokra és adatszerkezetekre.

Bevezetés, Python alapismeretek: literálok és változók, adattípusok, felhasználói bemenet kezelése. Vezérlési szerkezetek (szekvencia, elágazás, ciklus), kivételkezelés (try-except). Függvények: beépített függvények, függvények definiálása, paraméterátadás, visszatérési érték.

Lista (tömb) adatszerkezet. Elemi algoritmusok: összegzés, számlálás, maximum kiválasztás, lineáris keresés, feltételes maximum keresés, bináris keresés.

Komplexebb adatszerkezetek: szótár (dictionary), halmaz (set), tuple.

Táblázatos adatok kezelése: Pandas modul használata, skaláris adatok vizualizációja (matplotlib modul).

Vektoros adatok olvasása és feldolgozása (Geopandas modul). Raszteres téradatok olvasása és feldolgozása (Rasterio modul).

Gráfok ábrázolási formái (csúcsmátrix, éllista). Gráfok bejárásai (szélességi, mélységi). A networkx modul használata. Gráfalgoritmusok minimális költségű utakra: Dijkstra algoritmus, Bellman- Ford

algoritmus (elsőbbségi sor, kupac).

Gráfalgoritmusok minimális költségű feszítőfákra: piros-kék eljárás, Prim algoritmus, Kruskal algoritmus.

Skaláris adatok indexelése: bináris fa, keresőfa, AVL-fa, B (2-3) fa.

Térbeli indexelés: grid indexek, kd-fa, adaptív kd-fa, negyedelő-fa, R-fa

Topológiai algoritmusok: Crossing Number, Shamos-Hoey, Bentley-Ottman, Greiner-Hormann. Topológiai adatszerkezetek: winged-edge, half-edge.

Konvex burok algoritmusok: Jarvis’s march, Graham’s scan, Quickhull algoritmus, Chan algoritmusa

Klaszterezés, osztályozás, szegmentálás algoritmusai (K-közép, ISODATA)

MI által generált kódok alkalmazásának lehetőségei, veszélyei: a hallgatók figyelmének felhívása a különféle fejlesztőrendszerekbe integrált typing assistant használatának korlátaira, a nagy nyelvi modellek által generált kódok jellegzetességeire, lehetséges hibáira.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

**•** Fekete István–Hunyadvári L. (szerk.): Algoritmusok és adatszerkezetek, ELTE, 2015, ISBN: 9789632484565, http://tamop412.elte.hu/tananyagok/algoritmusok/index.html

• T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Új algoritmusok, Scolar kiadó, 2008, ISBN: 9789639193901

**Ajánlott:**

**•** Elek István: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek, ELTE, 2010, https://mcserep.web.elte.hu/data/reference/elek\_adatmodellek\_2010.pdf

• P. Rigaux, M. O. Scholl, A. Voisard: Spatial Databases: With Application to GIS, Morgan Kaufmannn, 2001, ISBN: 9781558605886

• H. Samet: The Design and Analysis of Spatial Data Structures, Addison-Wesley, 1994, ISBN: 9780201502558

• M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars: Computational Geometry, Springer, 2008, ISBN: 9783540779735

**Tárgy neve: Geoinformatika**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez.

- ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait.

- ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

c) attitűdje

 - terepi és laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja, hogy a geinformatika alkalmazása során leggyakrabban előforduló fogalmakat áttekintse és összefüggéseiket megvilágítsa. A félév során érintett témakörök a következők: vektoros és raszteres adatrendszerek; topológiák és geoadatbázisok típusai, valamint az OGC szabvány áttekintése; dimenziók és attribútumok; adatbázisok és a vizualizáció, valamint a geoinformatikai modellezés kapcsolata; geoinformatika a társadalomban, adatkommunikáció; a geoinformatikai adatok értelmezése (főkomponens elemzés, BigData, gépi tanulás, stb.).

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

**•** Albert, G.: Tematikus térképek és geoinformatika a földtudományokban. ELTE, Budapest, Hungary, pp. 380., 2017

• Elek, I.: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek. ELTE Eötvös kiadó, 2011, 181 p. ISBN 978963312039

**Ajánlott:**

• Karimi, H. A. (Ed.): Big Data: techniques and technologies in geoinformatics. Crc Press.2014

• Egenhofer, M. J., Clarke, K. C., Gao, S., Quesnot, T., Franklin, W. R., Yuan, M., & Coleman, D.: Contributions of GIScience over the past twenty years. Advancing geographic information science: The past and the next twenty years, 9-34. 2016

**Tárgy neve:** **Térképszerkesztés és -tervezés EA**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Reyes Nunez José Jesús

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai és informatikai elveket, szabályokat;

- ismeri a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeit, elsajátítja a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és –elemzés kartográfiai elemeit, a hatékony térképészeti ábrázolási megoldásokat geoinformatikai környezetben;

- ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, ezek térképészeti vonatkozásait, legfontosabb elemeit.

b) képességei

- a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához leghatékonyabb kartográfiai eszközöket, szoftvereket;

- képes a mérési eredmények módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonásának kartográfiai támogatására, optimális vizualizálására;

- az elsajátított kartográfiai ismeretek birtokában képes a tervezési, fejlesztési és tanácsadási feladatok hatékony, felhasználó-központú ellátására a térinformatikai rendszerek, a döntéstámogató rendszerek és a szakértői rendszerek működtetésében.

c) attitűdje

- a kartográfiai szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

- önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

- felelősséget érez a határidők betartására

- felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A térképszerkesztés-tervezés elméleti kérdései. • A térkép fogalma. • A méretarány, a térképek

méretarány szerinti csoportosítása • Általános térképtípusok • Térképszerkesztési alapanyagok. • A térképkészítés folyamata.

Műszaki jelek, alapanyagok: A térkép szerkesztésének első lépései. • A térképtükör. • A térképmakett. • Főtérkép és melléktérkép. • A térképlap megformálása. • Műszaki jelek a térképen.

A térkép és a térképi tartalom: A térképi tartalom. • A térképi ábrázolás szempontjai. • A térképi elemek. • A térképi ábrázolás módszerei. • A jelkulcs és jelmagyarázat.

A térkép szellemisége, Generalizálás: A térkép által hordozott szellemiség. • A térképészi etika, a térképész felelőssége a tájékoztatásban • A generalizálás. • A generalizálás szakaszai. • A generalizálási küszöb. • Generalizálási szabályok.

Domborzatábrázolás, Síkrajz I.: A domborzat • A szintvonalas domborzatábrázolás. • A hipszometria. • A summer. • Vízrajz. • A vízrajz ábrázolása.

Síkrajz II.: A földfelszín fedettsége. • A fedettség ábrázolásának elve a közepes és a kis méretarányokban. • Határok. • A határvonalak ábrázolása.

Síkrajz III.: A közlekedési elemek. • Az utak ábrázolása. • A vasutak ábrázolása • A repülés és a hajózás ábrázolása. • A cső- és légvezetékek ábrázolása.

Névrajz I.: A névrajz részei. • A névrajzzal szemben támasztott követelmények • A névrajzi elemek vonatkozási helye. • Pontra, és pontszerűen viselkedő felületre vonatkozó nevek.

Névrajz II.: A településnevek. • A magyar településnévadás • A helységnévtár.• A szomszédos országok névhasználata. • A magyarral szomszédos nemzetek nyelvi és helyesírási sajátságai és ezek térképi vonatkozása.

Névrajz III.: Felületre vonatkozó nevek. • A táj. • A természetföldrajzi-, történeti-földrajzi és néprajzi tájak nevei. • A tájbeosztások és a tájszemlélet • A magyar és a szomszéd nemzetek tájszemlélete, ezek hatása a térképi névrajzra.

Névrajz IV.: Határnevek. • Igazgatási nevek • Vonalas elemekre vonatkozó nevek.

Névrajz V. (Kartográfiai tipográfia): A tipográfiai szerepe a kartográfiában. • A betűk jellemző tulajdonságai. • A betűjellemzők szerepe a térképi névrajzban. • Térképi betűválasztás.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

• Faragó Imre: Sokrétű térképészet, egyetemi tankönyv 2014 (digitális tankönyv) ISBN: 9789632844688

• Faragó Imre: Földrajzi nevek 2015 (digitális tankönyv)

**Ajánlott:**

**•** Klinghammer István (szerk.): Térképészet és geoinformatika I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2011 ISBN: 9789633120279

• Györffy János (szerk.): Térképészet és geoinformatika II. Térképvetületek, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2012 ISBN: 9789633121382

**Tárgy neve: Térképszerkesztés és –tervezés GY**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Reyes Nunez José Jesús

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai és informatikai elveket, szabályokat;

- ismeri a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeit, elsajátítja a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és –elemzés kartográfiai elemeit, a hatékony térképészeti ábrázolási megoldásokat geoinformatikai környezetben;

- ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, ezek térképészeti vonatkozásait, legfontosabb elemeit.

b) képességei

- a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához leghatékonyabb kartográfiai eszközöket, szoftvereket;

- képes a mérési eredmények módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonásának kartográfiai támogatására, optimális vizualizálására;

- az elsajátított kartográfiai ismeretek birtokában képes a tervezési, fejlesztési és tanácsadási feladatok hatékony, felhasználó-központú ellátására a térinformatikai rendszerek, a döntéstámogató rendszerek és a szakértői rendszerek működtetésében.

c) attitűdje

- a kartográfiai szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

- önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

- felelősséget érez a határidők betartására

- felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Térképszerkesztés, kartografált kép kialakítása geoinformatikai eszközökkel, QGIS alapon, megadott területre (M= kb. 1:250.000)

A térképlap megformálása, műszaki jelek felvétele

Hipszometrikus domborzatábrázolás szerkesztése

Vízrajz (folyó- és állóvizek) felvétele, szerkesztése, aktualizálás

Földfelszín fedettsége, beépített területek felvétele

Határvonalak (Államhatár, vármegyehatár, járáshatár) felvétele, szerkesztés, aktualizálás

Közúthálózati elemek ábrázolása (kategorizálás elveinek kialakítása), gyorsforgalmi utak, országos főutak, mellékutak, bekötőutak felvétele

Vasúthálózati elemek ábrázolása (két kategória)

A névrajzi tipográfia kialakítása

Településnevek felvétele

A természetföldrajzi-, történeti-földrajzi és néprajzi tájak neveinek felvétele

Közigazgatási nevek felvétele

Vízhálózati elemekre vonatkozó nevek felvétele

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy (gyakorlati feladatra adott érdemjegy)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Faragó Imre: Sokrétű térképészet, egyetemi tankönyv 2014 (digitális tankönyv) ISBN: 9789632844688
* Faragó Imre: Földrajzi nevek 2015 (digitális tankönyv)

**Ajánlott:**

* Klinghammer István (szerk.): Térképészet és geoinformatika I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2011 ISBN: 9789633120279
* Györffy János (szerk.): Térképészet és geoinformatika II. Térképvetületek, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2012 ISBN: 9789633121382

**Tárgy neve: Vektoros térinformatika (QGIS)**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Ungvári Zsuzsanna

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez, különösen a geoinformatikai rendszerépítés terén.

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit,

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - figyel a szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődésre és a munkaerőpiaci trendek változására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

**Az oktatás tartalma:**

A tantárgy célja, hogy a QGIS és GRASS szoftverek lehetőségeit kihasználva bemutassa a nyílt forrású térinformatika alapvető eszközeit és alkalmazásait. A felhasználói szintű vektoros, raszteres és 3D-alkalmazások mellett kitekintünk a korszerű trendek (mesh, topologikus adatomdellek) irányába. Végezetül kezdő szinten a program API-ja segítségével kisebb mértékű fejlesztéseket (pl. bővítmény) hajtunk végre a rendszeren.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy (gyakorlati feladatra adott érdemjegy)

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Elek I.: Térinformatikai gyakorlatok: ELTE, Budapest 553 p. 2007. ISBN: 9789634639091
* Detrekői Á., Szabó Gy.: Térinformatika. Nemzeti Tankönyvkiadó. 380 p. 2008 ISBN: 9789631952667

**Ajánlott**

* Menke, K.: Discover QGIS 3.x: A Workbook for Classroom or Independent Study. Locate Press. 406 p. 2019 ISBN: 9780998547763
* Sherman G.: The PyQGIS Programmer's Guide: Extending QGIS 3 with Python 3. Locate Press. 252 p. 2018. ISBN: 9780998547725

**Tárgy neve: Térbeli adatbázisok**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

b) képességei

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes a döntéshozókat támogató, segítő geoinformatikai rendszerek létrehozására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Főbb témakörök:

1. Bevezetés a PostgreSQL-be (feltételek, egyszerű és csoportfüggvények, táblák összekapcsolás (left, right, inner, full join-ok, egymásba ágyazott lekérdezések))

2. Térbeli adatok tárolása PostGIS-ben, a WKT, WKB formátum, EWKT, adatkonvertáló függvények, 3. Vetületek kezelése, vetületi konverziók. Térbeli indexelés. Grafikus megjelenítés térinformatikai szoftverekben.

4. Mérések, méretek meghatározásához használatos függvények (pl. távolságok, felület, kerület, irányszög meghatározása, befoglaló téglalapok stb.)

5. Geometria függvények (pufferzóna, centroid, konvex és konkáv burok, geometria egyszerűsítő függvények, görbévé és visszaalakító függvények, vonalláncot poligonná konvertáló függvény, gyűrűk létrehozása stb.).

6. Térbeli elemző (geoprocessing) függvények (különbség, metszet, unió stb.), topológiai elemző függvények

7. Összetett térbeli elemzések: geometriai és geoprocessing függvények alkalmazása

8. Térbeli adatbázisok létrehozása, szerkesztése, törlése

9. Raszteres adatok feldolgozása: műholdfelvételek és domborzatmodellek (adattárolás, georeferencia, többsávos felvételek tárolása, adatkonverzió, raszter-matematika)

10. Egyszerű webes alkalmazások fejlesztése PostgreSQL és PostGIS adatokhoz

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy (gyakorlati feladatra adott érdemjegy)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elek István: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek. ELTE Eötvös Kiadó, 2011. ISBN 9789633120392
* PostGIS Documentation: https://postgis.net/documentation/

**Ajánlott:**

* PostgreSQL Documentation: https://www.postgresql.org/docs/
* Obe.E Regina: PostGIS in Action. Shelter Island, Manning, 2015. ISBN: 9781935182269

**Tárgy neve: Mérés, adatgyűjtés**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kovács Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- műholdas helymeghatározó és navigációs rendszerek elméleti/gyakorlati ismerete

- terepi adatgyűjtő készülékek használata

- általános, térinformatikai és geodéziai célú eszközök elméleti és gyakorlati ismerete

b) képességei

- képes a térbeli tájékozódásra műszerrel vagy anélkül

- képes (speciális) térképek értelmezésére

- képes terepi adatgyűjtő berendezések programozására és kezelésére

- képes műszeres és műszer nélküli helymeghatározásra, navigálásra

- képes mintavételi helyszín kijelölésére és felkeresésére

- képes földi és légi (pl. GNSS műszer, drón) adatgyűjtő terepi készülékekkel, tervezett mérések végrehajtására

c) attitűdje

 - terepi és laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Terepi mérések tervezése és kivitelezése

Objektív/szubjektív veszélyforrások és vészhelyzetek kezelése

Térképhasználat, térképolvasás, terepi tájékozódás

Műholdas helymeghatározás elmélete és gyakorlata

Szubméteres és geodéziai pontosságú helymeghatározás eszközei és gyakorlata

Mérési hibák és azok kiküszöbölése

Mintavételi helyek és helyszínek térképezése, geoinformatikai adatgyűjtés

Navigációs feladatok

Drónok szerepe a terepi adatgyűjtésben, elmélet/gyakorlat

Mobil (terepi) eszközök használata és terepi felmérések kivitelezése

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy (gyakorlati feladatra adott érdemjegy)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Angyal Zsuzsanna (szerk.): Környezettudományi terepgyakorlat: környezettudományi alapok tankönyvsorozat, Typotex, Budapest, 2012, ISBN: 9789632795461
* (http://etananyag.ttk.elte.hu/FiLeS/downloads/EJ-Angyal\_Kornyezettud-i\_terepgyakorlat.pdf)
* Gerő András, Dr Borza Tibor, Mohos Zoltán, Szentpéteri László: GPS mindenkinek, Strato kiadó, Budapest, 2005. ISBN: 9799632102855
* Ádám J.-Bányai L.-Borza T.-Busics Gy.-Kenyeres A.-Krauter A.-Takács B.: Műholdas helymeghatározás, Műegyetemi Kiadó, 2004. ISBN 9634207901

**Ajánlott:**

International GNSS Service: http://igscb.jpl.nasa.gov

* EUREF Central Bureau: http://www.epncb.oma.be
* European GNSS Data Center (BKG): http://igs.bkg.bund.de
* NTRIP (BKG): http://igs.bkg.bund.de/ntrip/ntriphomepage
* EGNOS: http://www.esa.int/esaNA/egnos.html
* GPS: http://www.gps.gov/ ; http://tycho.usno.navy.mil/gps.html ;
* GLONASS: http://www.glonass-ianc.rsa.ru
* Galileo: http://www.esa.int/esaNA/galileo.ht
* Compass/BeiDou: http://en.beidou.gov.cn/SYSTEMS/System/

**Tárgy neve: Digitális terepmodellek**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Telbisz Tamás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- különböző léptékű földrajzi, térbeli adatgyűjtés, térképészeti eljárások használata

- geostatisztika, 2- és 3-dimenziós térinformatikai modellezés, vizualizáció

b) képességei

- az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni

c) attitűdje

 - figyel a geoinformatika szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődésre és a munkaerőpiaci trendek változására

 - laboratóriumi tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A digitális terepmodellekkel kapcsolatos alapvető elméleti és gyakorlati ismeretek átadása egy kiválasztott szoftveren keresztül.

Digitális terepmodell (DTM) fogalma, változatai, GRID, TIN-modell.

DTM-ek alkalmazási területei.

Domborzatmodellezéshez felhasználható alapadatok (szintvonal, GPS, radar, LiDAR)

DTM adatbázisok (SRTM, ASTER, GMTED, nemzeti adatbázisok) jellemzői.

Digitalizálás módja, lehetőségei.

Interpolációk (Lineáris, kriging, stb.).

DTM megjelenítés formái (vizualizáció).

DTM-alapú evezetett térképek (lejtőszög, kitettség, görbület, stb.) elméleti háttere

Hibák felismerése és javítása DTM-ben.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy (gyakorlati feladatra adott érdemjegy)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Telbisz, Székely, Timár: Digitális Terepmodellek - ELTE Természetföldrajzi Tanszék, 2013 ISBN: 9789632843728
* Nagy Gábor: Digitális domborzatmodellek és pontfelhők alkalmazása a terep modellezésében, Óbudai Egyetem, PhD-értekezés, 2018, http://lib.uni-obuda.hu/sites/lib.uni-obuda.hu/files/nagy\_gabor\_ertekezes.pdf

**Ajánlott:**

* Bódis Katalin: Digitális domborzatmodellek és alkalmazási lehetőségeik az árvízi kockázatkezelésben, Szegedi Tudományegyetem, PhD-értekezés, 2008, http://doktori.bibl.u-szeged.hu/1348/
* Burrough, P.A. – McDonnell, R.A.: Principles of Geographical Information Systems. – Oxford University Press, Oxford, 306 p., 1998 ISBN: 9780198742845

**Tárgy neve: Műholdas távérzékelés EA**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Mari László

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

 - rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat

- átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: a földrajzi helyhez kapcsolódó adatgyűjtési technológiák, 2- és 3-dimenziós térinformatikai modellezés, geovizualizáció, térbeli adatinfrastruktúrák, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás, webes térinformatikai megoldások, geoinformatikai adatbázisok, alkalmazott térinformatikai rendszerek.

b) képességei

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes hozzáadott érték alapú szolgáltatások tervezésére, különös tekintettel a földmegfigyelés

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Optikai sávú távérzékelési műholdak (LANDSAT, SPOT, IRS, Sentinel stb.) felvételeinek vizuális kiértékelése. Számítógéppel segített űrfelvétel-interpretáció. A CORINE felszínborítási adatbázisok és felhasználási lehetőségei. Szupernagy felbontású műholdak (IKONOS, QuickBird, WorldView stb.) felvételeinek kiértékelése. A digitális képfeldolgozás fogalma. A képfeldolgozás eszközei. Multispektrális felvételek. Hiperspektrális felvételek. Képtranszformációs eljárások. Újramintavé-telezési módszerek. Képjavítási eljárások, világosságkód-transzformációk, zajelnyomás, élkieme-lés. Konvolúciós szűrő. Index-számítások, vegetációs indexek. Főkomponens analízis. Osztályozás típusai, klaszterezés, irányított osztályozás, machine learning, random forest classification..

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Mucsi L.: Műholdas távérzékelés. Libellus Kiadó. 2004 ISBN: 9632149033, http://eta.bibl.u-szeged.hu/1324/1/muholdas\_taverzekeles.pdf
* Adriano Camps, Marc Rodriguez-Cassola, and William J. Emery: Introduction to Satellite Remote Sensing: Atmosphere, Ocean, Land and Cryosphere Applications; 860p., Elsevier Inc., 2017, ISBN 9780128092545

**Ajánlott:**

* Csató Éva: Műholdadatok térképészeti alkalmazása, ELTE, PhD-értekezés, 2000, http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/csato/csato.htm
* Emilio Chuvieco: Fundamentals of Satellite Remote Sensing: An Environmental Approach (3rd Edition) 598 p. CRC Press, 2010 ISBN: 9781138583832

**Tárgy neve: Műholdas távérzékelés GY**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Mari László

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

 - rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

 - átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: a földrajzi helyhez kapcsolódó adatgyűjtési technológiák, 2- és 3-dimenziós térinformatikai modellezés, geovizualizáció, térbeli adatinfrastruktúrák, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás, webes térinformatikai megoldások, geoinformatikai adatbázisok, alkalmazott térinformatikai rendszerek.

b) képességei

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes hozzáadott érték alapú szolgáltatások tervezésére, különös tekintettel a földmegfigyelés.

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Optikai sávú távérzékelési műholdak felvételeinek számítógéppel segített vizuális kiértékelése. A CORINE felszínborítási adatbázisok építésének módszertana. Multispektrális felvételek digitális feldolgozása. Képtranszformációs eljárások. Újramintavételezési módszerek. Képjavítási eljárások, világosságkód-transzformációk, zajelnyomás, élkiemelés. Konvolúciós szűrő. Index-számítások, vegetációs indexek. Főkomponens analízis. Osztályozás típusai, klaszterezés, irányított osztályozás.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Mucsi L.: Műholdas távérzékelés. Libellus Kiadó. 2004 ISBN: 9632149033, http://eta.bibl.u-szeged.hu/1324/1/muholdas\_taverzekeles.pdf
* Adriano Camps, Marc Rodriguez-Cassola, and William J. Emery: Introduction to Satellite Remote Sensing: Atmosphere, Ocean, Land and Cryosphere Applications; 860p., Elsevier Inc., 2017, ISBN 9780128092545

**Ajánlott:**

* Csató Éva: Műholdadatok térképészeti alkalmazása, ELTE, PhD-értekezés, 2000, http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/csato/csato.htm
* Emilio Chuvieco: Fundamentals of Satellite Remote Sensing: An Environmental Approach (3rd Edition) 598 p. CRC Press, 2010 ISBN: 9781138583832

**Tárgy neve: Vektoros térinformatika (ArcGIS)**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Bede-Fazekas Ákos

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- vektoros térinformatikai program magabiztos kezelése

- a vektoros térinformatika alapvető fogalmainak ismerete

- minden igényt kielégítő tematikus térképek készítése

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - figyel a szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődésre és a munkaerőpiaci trendek változására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

**Az oktatás tartalma:**

A tantárgy célja, hogy az ArcGIS szoftver lehetőségeit kihasználva bemutassa a vektoros térinformatika alapvető eszközeit és alkalmazásait. A kurzus végigviszi a hallgatókat a térinformatikai projektek legfontosabb lépésein. Az adatforrások és –formátumok megismerése után megtanulják a térképi rétegek kezelését, a georeferálás és a digitalizálás alapjait. Megismerkednek a geoadatbázis, attribútum tábla, subtype, domain, topológia, join, spatial join, relate fogalmakkal. SQL használatával attribútum adatok elemzési lehetőségeit sajátítják el, valamint az ArcGIS eszköztárának használatával a térbeli elemzéseket végeznek. Végül megtanulják, hogy a kapott eredmények alapján hogyan lehet készíteni nyomtatható, vagy akár weben is publikálható térképeket.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elek István (szerk.): Térinformatikai gyakorlatok: ELTE Eötvös Kiadó, Budapest (2007) pp. 553 ISBN: 9789634639091
* Detrekői Ákos – Szabó György: Bevezetés a térinformatikába: Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (1995) ISBN: 9789631925319
* Detrekői Ákos – Szabó György: Térinformatika: Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (2002) ISBN: 9789634930167

**Ajánlott:**

* Michael Law – Amy Collins: Getting to Know ArcGIS Desktop, fifth edition, (2018) pp 768. ISBN: 9781589485105

**Tárgy neve**: **Felsőgeodézia EA**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kerkovits Krisztián

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén.

- ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait.

- anyanyelvén magabiztosan használja a természeti folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát és azt illeszteni tudja a geoinformatika fogalomrendszeréhez.

**b) képességei**

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes kezdeményező együttműködésre, projektmunkára és csoportmunkára a társtudományok és más rokon szakterületek szakembereivel.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

**c) attitűdje**

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

**d) autonómiája és felelőssége**

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

* Csillagászati szélesség és hosszúság, a geodéziai dátum fogalma, geodéziai főfeladatok
* Legkisebb négyzetek módszere, Burša–Wolf-transzformáció számítása
* Illesztőpontos transzformáció eltérő síkkoordináták között, a georeferálás módszertana
* Koordináta-rendszerek a térinformatikában, a transzformációk jogi háttere (EHT, VITEL)
* A Föld nehézségi és mágneseses erőtere, magassági dátumok
* Szatellitgeodézia, GNSS-alapú hálózatok

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Biró P., Ádám J., Völgyesi L., Tóth Gy.: A Felsőgeodézia elmélete és gyakorlata. HM Térképészeti NKf, Budapest, 508 p., 2013, ISBN: 9789632572482
* Timár G., Molnár G.: Térképi vetületek és alapfelületek. ELTE, Budapest, 87 p., 2013, ISBN: 9789632843872

**Ajánlott**

* Hazay I.: Vetülettan. Tankönyvkiadó. Budapest. 360 p, 1964. ISBN: 0159000354641

Wolfgang Torge: Geodesy, Walter de Gruyter, Berlin. 520 p. 2023. ISBN: 9783110723298

**Tárgy neve**: **Felsőgeodézia GY**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kerkovits Krisztián

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén.

- ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait.

- anyanyelvén magabiztosan használja a természeti folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát és azt illeszteni tudja a geoinformatika fogalomrendszeréhez.

**b) képességei**

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes kezdeményező együttműködésre, projektmunkára és csoportmunkára a társtudományok és más rokon szakterületek szakembereivel.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

**c) attitűdje**

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

**d) autonómiája és felelőssége**

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

* Geodéziai főfeladatok számítása forgási ellipszoidon
* Pontok átszámítása Burša–Wolf-transzformációval
* Illesztőpontos transzformáció eltérő síkkoordináták között
* Burša–Wolf-paraméterek becslése
* Régi térképek georeferálása

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy (házi feladatok és ZH).

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Biró P., Ádám J., Völgyesi L., Tóth Gy.: A Felsőgeodézia elmélete és gyakorlata. HM Térképészeti NKf, Budapest, 508 p., 2013, ISBN: 9789632572482
* Timár G., Molnár G.: Térképi vetületek és alapfelületek. ELTE, Budapest, 87 p., 2013, ISBN: 9789632843872

**Ajánlott**

* Hazay I.: Vetülettan. Tankönyvkiadó. Budapest. 360 p, 1964. ISBN: 0159000354641
* Wolfgang Torge: Geodesy, Walter de Gruyter, Berlin. 520 p. 2023. ISBN: 9783110723298

**Tárgy neve: ArcGIS szerver oldali alkalmazása (Szerver GIS)**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Bede-Fazekas Ákos

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- megismeri a szerver és web GIS alapjait és az ezekben rejlő lehetőségeket a földrajzi folyamatok, téradatok bemutatására és megosztására

b) képességei

- megismeri az Esri termékcsalád megoldását a szerver és web GIS tekintetében, ugyanakkor más szoftverek által előállított termékeket, szolgáltatásokat is tud integráltan kezelni

- képes téradatokból adatbázist építeni, majd az adatokat különféle igényeknek megfelelően megosztani, szerkeszthetővé tenni bizonyos csoportok vagy bárki számára

- képes különböző térképi alkalmazásokat készíteni, amelyek lehetőséget biztosítanak adatgyűjtésre, adatkezelésre, geovizualizációra bármely szakterület számára, aki foglalkozik téradatokkal

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - figyel a szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődésre és a munkaerőpiaci trendek változására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus célja, hogy az ArcGIS Server szoftveren keresztül a hallgatók megismerjék a szerver és a web GIS alapjait. Egy komplex desktop-szerver-web architektúrában lehetőségük van egy teljes GIS munka¬folyamat kialakítására az adatbázis-építéstől egészen a webes térképi alkalmazások készítéséig. A félév során saját adatokból térinformatika adatbázist építenek, majd az adatokat különféle szolgáltatásokon keresztül publikálják, végül pedig saját térképi alkalmazást készítenek. Ennek során megismerkednek az Esri további termékeivel (Portal, Online), továbbá más szolgáltatásokat is integrálhatnak a rendszerbe (WMS, WMTS).

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elek István, Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2006 ISBN: 9789634638643
* Roger Tomlinson: Thinking about GIS. ESRI Press, Redlands, USA, 2007 ISBN: 9781589483484
* https://learn.arcgis.com/

**Ajánlott:**

* Keller, G. Randy (1946-) (szerk.), Baru, Chaitanya (szerk.): Geoinformatics: cyberinfrastructure for the solid Earth sciences. Cambridge, Cambridge University Press, 2011 ISBN: 9780521897150
* N.M. Naidu: Geoinformatics and geostatistics. New Delhi, SBS Publishers & Distributors, 2009 ISBN: 9788189741983

**Tárgy neve: Nagyfelbontású távérzékelés EA**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a távérzékelés mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati lehetőségeit, eszközeit és módszereit.

b) képességei

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Ebben tárgyban a hallgatók megismerkednek a földközeli távérzékelés alapjaival, eszközeivel és módszereivel. Betekintés nyernek a képalkotó és nem-képalkotó optikai adatgyűjtésbe, közelebbről megismerik a multispektrális és hiperspektrális méréstechnikát. A különböző platformok (kézi, drónos, légi, víz alatti stb.) alkalmazási lehetőségeit. Az előadás keretében részletesen tárgyaljuk a terepi spektroszkópia elméleti és gyakorlati hátterét, a földközeli és műholdas távérzékelésben elfoglalt helyét. Áttekintjük a nagyfelbontású aktív és passzív távérzékelés eszközrendszerét és multidiszciplináris helyzetét. Bemutatjuk a tudomány jelenlegi állását, hazai és nemzetközi helyzetét és általános fejlődési irányait. Külön figyelmet fordítunk a tudományos eredmények és ipari alkalmazásaik kiemelésére, összehasonlító elemzésére. A tantárgy elsajátítása után a hallgató képes lesz az önálló tudományos munkájához szükséges talajközeli távérzékelési technológiák és módszerek kiválasztására és körültekintő alkalmazására.

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Mucsi L. (2004) Műholdas távérzékelés. Libellus Kiadó. ISBN: 9632149033
* Fekete I., Hunyadvári L. (szerk.) (2014) Algoritmusok és adatszerkezetek I-II. Digitális egyetemi tankönyv, ELTE Informatikai Kar, ISBN: 9789632484565
* Thenkabail, Prasad S., and John G. Lyon, eds. (2016) Hyperspectral remote sensing of vegetation. CRC press, 2016. ISBN: 9781138066250

**Ajánlott:**

* Toro, F. G., Tsourdos, A. (Eds.). (2018) UAV sensors for environmental monitoring. MDPI Publishing (Online is elérhető). ISBN: 9783038427544
* Rossel, R. A. V., McBratney, A. B., & Minasny, B. (Eds.). (2010) Proximal soil sensing. Springer Science & Business Media. ISBN: 978904818858
* Van der Meer, Freek D., (2011) and Steven M. De Jong, eds. Imaging spectrometry: basic principles and prospective applications. Vol. 4. Springer Science & Business Media. ISBN: 9781402001949

**Tárgy neve: Nagyfelbontású távérzékelés GY**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a távérzékelés mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati lehetőségeit, eszközeit és módszereit.

b) képességei

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A gyakorlatok során a hallgatók megismerkednek a földközeli távérzékelés alapjaival, eszközeivel és módszereivel. Az ehhez kapcsolódó szoftveres és hardveres infrastruktúrával. Önálló mérések formájában végeznek képalkotó és nem-képalkotó optikai adatgyűjtést, elsajátítják a multispektrális és hiperspektrális méréstechnikát, megismerik a különböző platformok (ASD FieldSpec, QMini, UHD185, multikopter, Flir stb.) alkalmazási lehetőségeit. A gyakorlatok során részletes betekintést nyernek a terepi spektroszkópia adatgyűjtési folyamatába, a referenciamérések (ground-truthing) területén betöltött szerepébe. Részletesen áttekintjük a nagyfelbontású aktív és passzív távérzékelés földközeli eszközrendszerét és multidiszciplináris helyzetét. Külön foglalkozunk az ipari alkalmazásokkal és azok tudományos igényű megközelítésével. Statisztikai és képfeldolgozási szoftverek segítségével a hallgatók értékelik mérési eredményeiket és azok hasznosíthatóságát. A gyakorlatok elvégzése után a hallgató képes lesz az önálló tudományos munkájához szükséges hardver, szoftver és módszer elemek összeállítására. A mesterséges intelligencia megjelenése a távérzékelt adatok feldolgozásában: gépi (pl. Random forest, Support Vector Machine) és mélytanulási algoritmusok (pl. CNN convolutional neural network) a képfeldolgozásban, főleg open source szoftveres eszközökkel.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlat

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Mucsi L. (2004) Műholdas távérzékelés. Libellus Kiadó. ISBN: 9632149033
* Fekete I., Hunyadvári L. (szerk.) (2014) Algoritmusok és adatszerkezetek I-II. Digitális egyetemi tankönyv, ELTE Informatikai Kar, ISBN: 9789632484565
* Vohland, M., A. Jung, eds. (2020) Hyperspectral Imaging for Fine to Medium Scale Applications in Environmental Sciences. Remote Sens. 12(18), 2962; https://doi.org/10.3390/rs12182962

**Ajánlott:**

* Rossel, R. A. V., McBratney, A. B., Minasny, B. (Eds.). (2010) Proximal soil sensing. Springer Science & Business Media. ISBN: 9789048188598
* McCoy, Roger M. (2005) Field methods in remote sensing. Guilford Press, ISBN: 9781593850791

**Tárgy neve: Nyílt forráskódú WebGIS**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata:** PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- (geo)vizualizáció

- geoinformatikai rendszerépítés

- programozás

- webes térinformatikai megoldások, szolgáltatások

- nyílt forráskódú geoinformatika

b) képességei

- komplex szakmai problémák értelmezése, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárása és a problémák megoldása

- hozzáadott érték alapú szolgáltatások tervezése

- döntéshozókat támogató, segítő geoinformatikai rendszerek létrehozása

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

WebGIS alkalmazások általános szerkezete, építőelemei

Ismerkedés az OpenLayersszel, egyszerű térképes weboldalak létrehozása

Raszteres térképek megjelenítése OpenLayersben

Vektoros adatok megjelenítése OpenLayersben

Stílusok alkalmazása

Interaktív funkciók adása a térképhez

Geokódoló és útvonaltervező szolgáltatások integrálása

A MapServer alapjai, a Mapfile szerkezete

Az OpenLayers és a MapServer összekapcsolása

Elemek osztályozása és egyszerű stílusbeállítások MapServerben

Összetettebb megjelenítési lehetőségek Mapserverben

Lekérdező funkciók használata WMS-en keresztül

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Gede Mátyás (2012): Open Source rendszerek a térinformatikai gyakorlatban – Interaktív webtérképek készítése OpenLayers és MapServer használatával.

<https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0056_IK_osmap/index.scorml>

* Gede Mátyás: Az OpenStreetMap. 2012

<https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0056_IK_osmap/index.scorml>

**Ajánlott**:

* Thomas Gratier, Paul Spencer, Erik Hazzard: OpenLayers 3: Beginner's Guide. ISBN: 9781782162360Gábor Farkas: Mastering OpenLayers 3. ISBN: 9781785281006
* Pericles S. Nacionales, Jeff McKenna: MapServer tutorial. <https://www.mapserver.org/tutorial/>
* Gede Mátyás: Az OpenLayers API alapjai. <http://mercator.elte.hu/~saman/hu/okt/ol/>
* Gede Mátyás: A MapServer használata. <http://mercator.elte.hu/~saman/hu/okt/mapserver/>

**Tárgy neve: Projektirányítás az informatikában**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gregorics Tibor

**Tárgyfelelős tudományos fokozata:** PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

 - rendelkezik azokkal az alapvető szervezési és menedzselési, minőségbiztosítási és kontrolling ismeretekkel, amelyek segítségével szakterületéhez kapcsolódó vezetői feladatokat láthat el.

 - rendelkezik széleskörű vállalkozási ismeretekkel, amelyek informatikai területen üzleti elemzésekre, vállalkozás létrehozására és működtetésére teszik képessé.

b) képességei

 - képes az informatikai szakterületéhez tartozó folyamatok átfogó, vezetői szintű értelmezésére, tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

 - képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-)munkára informatikai és más szakterületek szakembereivel.

 - képes felmérni a tervezett, megvalósított informatikai rendszerek üzleti, piaci és innovatív értékét, a felhasználói, társadalmi igényeknek való megfelelését, validálni az elkészült szoftverterméket.

c) attitűdje:

 - elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolás és értékelés iránt.

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra, továbbá az informatikai tudományos kutatás etikai elveit.

 - nyitott a kezdeményező együttműködésre, az informatikai és más szakterületek szakembereivel.

d) autonómiája és felelőssége:

 - felelősséget vállal a határidők betartására és betartatására.

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt (egy projektben) tevékenykedő munkatársai munkájáért.

**Az oktatás tartalma:**

A Projektirányítás az informatikában tárgy célja, hogy olyan hallgatókat képezzünk, akik képesek átlátni környezetük és munkahelyük működését, képesek projektekben dolgozni, esetleg azokat vezetni.

Ennek érdekében tisztázzuk a projekt fogalmát és a projektet kísérő legfontosabb elemeket (projekt négyszög). A projekt szerepek megismerése éppen úgy hozzátartozik a projekt mélyebb vizsgálatához, mint a projekt életciklusainak (Előkészítés, Indítás, Tervezés, Követés, Zárás, Projekt utóélete) részletes tanulmányozása. Hangsúlyosan foglalkozunk a projekt tervezés szakaszával (hálótervezés, időelemzés, erőforrás-ütemezés). A projektvezetési módszertanok közül az aktuális ipari igényekhez leginkább alkalmazkodó agilis módszereket mutatjuk be behatóbban. Olyan általános projektvezetési kérdések is tárgyalásra kerülnek, minthogy: Mitől hatékony egy csapat? A személyiségmodellek alapján hogyan optimalizálhatjuk a csapattagok közötti kommunikációt, együttműködést, konfliktuskezelést, ösztönzést?

Milyen a jó vezető? Hogyan előzhető meg a kiégés?

A projektet tágabb kontextusában is vizsgáljuk, bepillantást adunk a vállalati kultúrára kérdéskörébe, a szervezeti modellek előnyeit, hátrányait, optimális kiválasztását is elemezzük. Az ügyfélszolgálatok elterjedtségére tekintettel, külön foglalkozunk az magas színvonalú ügyfélszolgáltatás biztosításának módszerével.

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide Author: Project Man-agement Institute Publisher: Project Management Institute Year Published: 2013 Edition: 5 th ISBN: 9781935589679
* Langer T.: Projektmenedzsment a szoftverfejlesztésben, Panem, Budapest, 2014, ISBN: 9786155186202

**Ajánlott:**

* A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) — Sixth Edition and Agile
* Practice Guide (Project Management Institute, 2017, ISBN: 9781628253825)

**Tárgy neve: Területi elemzések automatizálása**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Szalkai Gábor

**Tárgyfelelős tudományos fokozata:** PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános geográfiai, térképészeti, tervezési, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén

- ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

- átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: a földrajzi helyhez kapcsolódó adatgyűjtési technológiák, 2- és 3-dimenziós térinformatikai modellezés, geovizualizáció, térbeli adatinfrastruktúrák, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás, webes térinformatikai megoldások, geoinformatikai adatbázisok, alkalmazott térinformatikai rendszerek.

b) képességei

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

c) attitűdje

 - laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci tren-deket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus célja az Excel mögötti VBA felület és programnyelv használatának olyan irányú elsajátítása, hogy a kurzust elvégző hallgató képes legyen a területi elemzések során előforduló adattáblák automatizált átalakítására, és a normál menürendszerben nehezen megoldható feladatok egyszerű elvégezésére.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Bártfai Barnabás: Makróhasználat Excelben, BBS-Infó Könyvek. 2014 ISBN: 9789639425408
* Steven Roman: Writing Excel Macros with VBA, 2nd Edition, O’Reilly 2002 ISBN: 9780596003593

**Tárgy neve: Térinformatika R-ben**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Bede-Fazekas Ákos

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

**b) képességei**

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

**c) attitűdje**

 - figyel a geoinformatika szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődésre és a munkaerőpiaci trendek változására

 - laboratóriumi tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 **d) autonómiája és felelőssége**

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja, hogy a hallgatókat röviden bevezesse R programnyelv alapjaiba, majd gyakorlati példákon keresztül ismertesse a kutatók és statisztikusok által széles körben használt R azon képességeit, amely geográfusok, térképészek és térinformatikusok munkáját segítheti. A kurzus során a következő négy fő témakört érintjük: (1) térinformatikai adatkezelés (raszterek, vektoros adattáblák, együttműködés más térinformatikai szoftverekkel); (2) térinformatikai feladatok megoldása (geometriai műveletek, transzformációk, interpolációk); (3) térinformatikai adatok vizualizációja (térképi megjelenítés, kiegészítő térképi jelek, alaptérképek, interaktív térképek); (4) területi leíró statisztikák készítése.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

1. Solymosi Norbert: Erre, erre. Bevezetés az R-nyelv és környezet használatába. <https://cran.r-project.org/doc/contrib/Solymosi-Rjegyzet.pdf>
2. W. N. Venables, D. M. Smith, R Core Team: An introduction to R. <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf>

**Ajánlott:**

1. Roger S. Bivand, Edzer J. Pebesma, Virgilio Gómez-Rubio: Applied Spatial Data Analysis with R. <http://gis.humboldt.edu/OLM/r/Spatial%20Analysis%20With%20R.pdf>

**Tárgy neve:** **A geoinformatika természetföldrajzi alkalmazásai**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Biró Tamás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására.

Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.

- anyanyelvén magabiztosan használja a természeti folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát és azt illeszteni tudja a geoinformatika fogalomrendszeréhez.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja a projekt-alapú, geoinformatikai elemző eszközökkel megvalósuló természetföldrajzi kutatások elvének és módszertanának átadása. Cél, hogy a hallgatók a korábban megszerzett domborzatelemzési és geostatisztikai eljárásokat konkrét természetföldrajzi kérdések megválszolására használják. A tárgy lehetőséget ad a geoinformatika kínálta elemzési eszközök előnyeinek és korlátainak megismerésére a klasszikus természetföldrajzi, azaz geomorfológiai kutatásokban. A projekt szemléletből fakadóan a hallgatók gyakorlatot szerezhetnek a kutatási projektek lebonyolításában a kérdésfelvetéstől, a hatékony eszköz kiválasztásán és alkalmazásán keresztül az eredmények értelmezéséig és tudományos-igényű közléséig.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

1. Gábris Gy., Szabó J. (szerk.): Általános természetföldrajz II. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 484 p., 2013, ISBN: 9789633120620
2. Davis, J.C.: Statistics and Data Analysis in Geology, 3rd Edition. John Wiley & Sons., New York, 656 p., 2002; ISBN: 9780471172758

**Ajánlott:**

1. Bishop, Wade, Grubesic, Tony H.: Geographic Information, Organisation, Access and Use, Springer, 2016, https://www.springer.com/gp/book/9783319227887
2. Mucsi, László; Kovács, Ferenc; Szatmári, József; Nagyváradi, László: Geoinformatika alapjai, Szeged, 2011https://eta.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/1715

**Tárgy neve:** **Adatbázisépítés a társadalomföldrajzban**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Bottlik Zsolt

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

-az adatbázis kezelő program kezelése

-adatbázis alapfogalmainak ismerete

-adatok rendszerszintű strukturálása

b) képességei

- komplex szakmai problémák értelmezése

- térbeli jelenségek értelmezése

- eredmények komplex feldolgozása

c) attitűdje

 - laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus az MS Access program használatára épül. A kurzus célja, hogy a hallgatók az adatbázis építés kezdeti lépéseit megismerjék és egy konkrét társadalomföldrajzi jelenség adatait relációkba rendezzék, valamint az ebből kialakítható adatbázis építését elkezdjék, illetve tovább fejlesszék. Ennek során képet kapnak a hallgatók az alapvető adatbáziselemekről (táblák, lekérdezések, űrlapok, jelentések), azok használatáról. Az adatok rendezésének problémáján keresztül elsajátítják majd az adatbázis szerkezetének kialakításával kapcsolatos eljárásokat. Emellett megismerik az adatbevitelt egyszerűsítő, illetve az elütéseket korlátozó módszereket is. Az adatinformációk minél gyorsabb kinyerését biztosító algoritmusok segítségükre lesznek más GIS alapú rendszerek használatában is.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Czenky M. (2005): Adatmodellezés, SQL és Access alkalmazás, SQL szerver és ADO. Computerbooks, Budapest 446 p. ISBN: 9789636183332
* Pétery K. (2015): Access Biblia 2016. Mercator Studió Kiadó, Szentendre 818 p. ISBN: 9786155867101

**Ajánlott:**

* Baumeister, I. (2019): Access für Einsteiger – Schritt für Schritt zur Dtenbank. Bildner Verlag, Passau 409 p. ISBN: 9783832803896
* Alexander, M – Kusleika R. (2018): Access 2019 Bible. John Wiley and Sohn Inc, New York 1136 p ISBN: 9781119514756

**Tárgy neve:** **Környezetvédelem és GIS**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Munkácsy Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes adatbázisok használatára, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására.

Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.

- ismeri bizonyos antropogén tevékenységek legfontosabb ismérveit, a fontosabb műszaki tulajdonságaik térbeli megjelenését.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra

c) attitűdje

 - terepi és laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja az oktató által ismertetett ipari technológiák, műszaki létesítmények és egyéb, lehetséges környezetterhelést jelentő emberi tevékenység projekt-alapú elemzése, a várható környezeti állapotváltozások becslése, térbeli modellezése és értékelése. Az egyes antropogén tevékenységek környezetterhelésének megismerését követően a földrajzi térben elhelyezett fiktív létesítmények zavarásának modellezése projektfeladat keretében: önálló munkavégzés a választott technológiával/mintaterületen, konzultációs lehetőséggel.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Dr. Szilvási Miklós (2007): Előzetes vizsgálat - hatásvizsgálat – IPPC. Complex Kiadó, 686 p. ISBN: 9789632249155
* Dr. Rédey Ákos, Fejes Lászlóné Utasi Anett, Dr. Yuzhakova Tatiana, Dr. Dióssy László (2014): Környezeti auditálás. Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet. 282 p.

**Ajánlott:**

* Dr. Kovács Ferenc (szerk.) (2013): Környezeti informatika. Szegedi Tudományegyetem; Debreceni Egyetem; Pécsi Tudományegyetem. 207 p.
* A témában megjelenő publikációk az alábbi folyóiratból: Journal of Cleaner Production;

**Tárgy neve:** **Térbeli energiatervezés**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Munkácsy Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes adatbázisok használatára, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására.

Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.

- ismeri a megújuló energiaforrások legfontosabb ismérveit, az azokat hasznosító technológiák működési elvét és a fontosabb műszaki tulajdonságaik térbeli megjelenését.

- átlátja és érti a fenntartható energiarendszerek elveit, összefüggéseit és széleskörű szemléletének köszönhetően képes elhelyezni az egyes technológiákat a modern energiarendszerben.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

c) attitűdje

 - terepi és laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy célja az oktató által ismertetett energetikai technológiák projekt-alapú elemzése, és az ehhez kapcsolódó, térinformatikai támogatással megvalósuló problémamegoldás elsajátítása. Főbb összetevői:

1. szakasz:

Energiarendszerek (lokális, regionális, országos), trendek, főbb fejlesztési irányok;

Megújuló energiaforrások és energiaátalakítási technológiák jellemzői, kapcsolatuk a földrajzi térrel;

Esettanulmányok az energetika és a GIS kapcsolatának témaköréből;

Környezeti- és energetikai vonatkozású (tér)adatbázisok;

2. szakasz:

Geoadatbázis építés, adatkezelés;

Erőforrások térbeli optimalizációja, telephelyválasztás;

Modellezés, kimutatások készítése: energiamérlegek, geostatisztika

3. szakasz:

Projektmunka: önálló munkavégzés a választott technológiával/mintaterületen, konzultációs lehetőséggel;

Eredmények bemutatása prezentációval vagy beadandó feladatként való leadás

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Munkácsy Béla: Energiaföldrajz és energiatervezés. ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, Budapest. 135 p. 2018 ISBN: 9789632845944
* Bent Sørensen: Renewable Energy. Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning. Academic Press. 1056 p. 2017 ISBN: 9780128026106

**Ajánlott:**

* A témában megjelenő publikációk az alábbi folyóiratokból:
* Renewable and Sustainable Energy Reviews;
* International Journal of Energy Planning and Management;
* Journal of Cleaner Production;

**Tárgy neve:** **Hidrológia modellezés**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Telbisz Tamás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes adatbázisok használatára, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására.

Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.

- ismeri a megújuló energiaforrások legfontosabb ismérveit, az azokat hasznosító technológiák működési elvét és a fontosabb műszaki tulajdonságaik térbeli megjelenését.

- átlátja és érti a fenntartható energiarendszerek elveit, összefüggéseit és széleskörű szemléletének köszönhetően képes elhelyezni az egyes technológiákat a modern energiarendszerben.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

c) attitűdje

 - terepi és laboratóriumi munkavégzése során nagy hangsúlyt fektet a környezettudatos viselkedésre

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

**Az oktatás tartalma:**

Főbb hidrológiai paraméterek (csapadék, beszivárgás, evapotranspiráció, lefolyás) áttekintése.

Hidrológiai modellek típusai, céljai.

Vízhálózat levezetése DTM alapján.

Vízgyűjtő-jellemzők meghatározása.

Egyszerű csapadék-lefolyás modell készítése DTM alapján.

Projekt-feladat készítése a témában.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Burrough, P.A. – McDonnell, R.A: Principles of Geographical Information Systems. – Oxford University Press, Oxford, 306 p., 1998 ISBN: 9780198742845
* Telbisz, T. Digitális domborzatmodellekre épülő csapadék–lefolyás modellezés. Hidrológiai Közlöny, 87(3), 53-59., 2007

**Ajánlott:**

* Kiss, R. Determination of drainage network in digital elevation models, utilities and limitations. Journal of Hungarian Geomathematics, 2, 16-29., 2004
* Liptay Zoltán Árpád: Numerikus hidrológiai modellezés és folyami jégviszonyok előrejelzése, Pécsi Tudományegyetem, PhD-értekezés, 2018, <http://foldrajz.ttk.pte.hu/files/doktori-iskola/nv/disszertacio/DoktoriDolgozat_LiptayZ_NV.pdf>

**Tárgy neve:** **Természetvédelem és GIS**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Magyari Enikő

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a hazai és nemzetközi természetvédelmi kategóriákat

- ismeri a természetvédelemben használt térinformatikai adatbázisokat

- ismeri a természetvédelem szakszókincsét

- tárgyalóképes tudása van a természetvédelmi projektek téradat kezelésében

b) képességei

- természetvédelmi adatok kezelése térinformatikai szoftver alkalmazással

- természetvédelmi projekt tervek készítésében való aktív részvétel

- hazai természetvédelmi problémák kezelésre való kompetencia

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

- laboratóriumi tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt

 - figyel a szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődésre és a munkaerőpiaci trendek változására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért.

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus célja, hogy a természetvédelem hazai és nemzetközi történetének rövid összefoglalását követően megismertesse a hallgatókat a természetvédelem alapkérdésivel (fajszintű védelem, élőhelyek védelme, populációk védelme), majd rövid áttekintést adjon a hazai és nemzetközi természetvédelmi osztályozási rendszerekről. Ezt követően a természetvédelem előtt álló térinformatikai kihívásokkal ismerkednek meg a hallgatók, betekintést nyernek a természetvédelem térinformatikai adatbázisaiba, tájkarakter vizsgálatot végeznek egy szabadon választott mintaterületen, megismerkednek a NATURA 2000-es területek térinformatikai adatbázisával, rövid összefoglalás után felszínborítási és ökoszisztéma térképeket felhasználva ökoszisztéma szolgáltatás projektfeladatot valósítanak meg. A kárpát-medencei vizes élőhelyek védelme kapcsán gyakorlati feladatot oldanak meg a mai és múltbéli vizes élőhelyek térképi adatbázisának elkészítésével és a restaurációs potenciálok meghatározásával. A kurzus zárásaként az invazív fajok ökoszisztéma hatásaival ismerkednek és térinformatikai adatbázisok segítségével néhány példán keresztül ábrázolják egye invazív fajok terjedés történetét.

A kurzus felépítése:

A természetvédelme története (hazai, nemzetközi), alapfogalmak (A természetvédelem és a környezetvédelem kapcsolata, A természetvédelem vizsgálati objektumai és szintjei, hazai védettségi kategóriák, A természetvédelmi tevékenység formái)

Térinformatikai kihívások a természetvédelem előtt: gyakorlati példák

Tájkarakter vizsgálatok GIS-ben, projekt feladat

Natura 2000 hálózat GIS rendszere, projektfeladat

Nemzeti Ökoszisztéma Szolgáltatás Térképezési és Értékelési Program (NÖSZTÉP)

Felszínborítás ökoszisztéma  ökoszisztéma szolgáltatás, projekt feladat

A kárpát-medencei vizes élőhelyek elvesztésének mértéke és restaurációs potenciálja talaj, felszínborítás és élőhelytérképek együttes értékelésével térinformatikai módszerekkel (Decleer et al 2016 alapján), projektfeladata

Invazív (idegenhonos) fajok és a természetvédelem kérdései. Főbb hazai invazív állat- és növényfajok, természetvédelmi kezelések, hazai nemzeti parkok, http://web.okir.hu/sse/?group=TIR OKIR használata

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Dr. Takács András Attila (2010) Térinformatikai alkalmazások 13., A természetvédelem térinformatikai támogatása. E-learning jegyzet. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\_TAL13/ch01.html
* Standovár Tibor – Primack (2001): A természetvédelmi biológia alapjai ISBN: 9789631921564

**Ajánlott:**

* Haines, Aubrey (1996). The Yellowstone Story: A History of Our First National Park: Volume 1 Revised Edition. Yellowstone Association for Natural Science, History of Education. ISBN: 9780870813900
* Primack, B.R. (2014): Essentials of Conservation Biology, Sixth Edition. Boston University ISBN: 9781605352893
* Dyke, F. (2003) Conservation Biology: Foundations, Concepts, Applications ISBN: 9781402068911

**Tárgy neve**: **Google Earth Engine**

Tárgyfelelős neve: dr. Bede-Fazekas Ákos

Tárgyfelelős tudományos fokozata: Ph.D.

Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza: AD

**Az oktatás célja:**

1. **Tudás**
* Ismeri a felhőalapú, hatékony műholdképfeldolgozás legfontosabb lépéseit és lehetőségeit.
* Komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános geográfiai, térképészeti, tervezési, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: különböző léptékű földrajzi, térbeli adatgyűjtés, térképészeti eljárások használata, földrajzi, térbeli folyamatok ismerete, térbeli adatok gyűjtése, szerkesztése és elemzése, távérzékelés, fotogrammetria, geostatisztika, modellezés, vizualizáció, geoinformatikai rendszerépítés.
* Ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.
1. **Képesség:**
* Képes a Google Earth Engine alkalmazást használni raszteres és vektoros térinformatikai adatok hatékony feldolgozására.
* Képes asztali grafikus térinformatikai szoftverből (QGIS-ből) a felhőalapú Google Earth Engine alkalmazás nyújtotta szolgáltatásokat felhasználni.
* Képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.
1. **Attitűd:**
* A megszerzett ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető földrajzi/területi jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
* Képes tudásának gyarapítására és tanulmányainak magasabb szinten történő folytatására.
* Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás közvetítését, a fenntartható fejlődés támogatását és azt a geoinformatika eszközeivel segíti.
1. **Autonómia és felelősség:**
* Elvégzett szakmai munkájáért felelősséget vállal.
* A térinformatikai elemzések eredményeiből következő önálló döntéseket hoz meg.
* Geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel.

**Az oktatás tartalma:**

QGIS szoftver programozási felülete; Google Earth Engine áttekintése és programozási felülete; Az Earth Engine Data Catalogból elérhető térinformatikai adatok; Leválogatás; Aggregálás, exportálás; Műveletismétlés, sorbarendezés, maszkolás, összeillesztés; Raszteralgebra.

**A számonkérés és értékelés rendszere:** gyakorlati jegy (beadandó feladatok)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Google Earth Engine API reference. https://developers.google.com/earth-engine/apidocs
* JavaScript and Python Guides. https://developers.google.com/earth-engine/guides

**Ajánlott:**

* Cardille et. al:Cloud-based Remote Sensing with Google Earth Engine: https://www.eefabook.org/go-to-the-book.html
* QGIS hivatalos dokumentáció: https://www.qgis.org/en/docs/index.html

**Tárgy neve**: **CAD-alapú térinformatika**

Tárgyfelelős neve: dr. Bottlik Zsolt

Tárgyfelelős tudományos fokozata: Ph.D.

Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- vektoros térinformatikai program magabiztos kezelése

- a vektoros térinformatika alapvető fogalmainak ismerete

- minden igényt kielégítő térképek készítése

- CAD parancsok ismerete

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes a földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezésére, valamint a geoinformatikai szakterülethez tartozó folyamatok tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A kurzus célja az AutoCAD szoftver alapjainak elsajátítása (parancsok használata, szerkesztés, kiegészítő elemek, ill. kimeneti állományok generálása). Emellett az AutoCAD és az ArcGIS szoftverek egymásra épülő használatára is kitér a tematika. Mivel a CAD szoftvereket az önkormányzati térinformatikában előszeretettel alkalmazzák, a kurzus során bemutatott példák és gyakorlati feladatok, projektmunkák is a települési léptékhez kötődnek.

A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

**A számonkérés és értékelés rendszere:** gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* An Introduction to AutoCAD for Beginners. Learn about AutoCAD. Autodesk - AutoCAD. online, https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/C1BxaOC0-IS.pdf

**Ajánlott:**

* Dr. Pétery Kristóf: AutoCAD 2020 Biblia. Mercator Studio, ISBN 9789634941170

**Tárgy neve**: **Kartográfiai elemek a geoinformatikában**

Tárgyfelelős neve: dr. Zentai László

Tárgyfelelős tudományos fokozata: Ph.D.

Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza: AD

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai és informatikai elveket, szabályokat;

- ismeri a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeit, elsajátítja a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és –elemzés kartográfiai elemeit, a hatékony térképészeti ábrázolási megoldásokat geoinformatikai környezetben;

- ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, ezek térképészeti vonatkozásait, legfontosabb elemeit.

b) képességei

- a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához leghatékonyabb kartográfiai eszközöket, szoftvereket;

- képes a mérési eredmények módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonásának kartográfiai támogatására, optimális vizualizálására;

- az elsajátított kartográfiai ismeretek birtokában képes a tervezési, fejlesztési és tanácsadási feladatok hatékony, felhasználó-központú ellátására a térinformatikai rendszerek, a döntéstámogató rendszerek és a szakértői rendszerek működtetésében.

c) attitűdje

- a kartográfiai szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

- önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

- felelősséget érez a határidők betartására

- felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy a geoinformatika számára alapvető fontosságú kartográfiai és informatikai elemeket, ismereteket közvetíti a hallgatóknak. A geoinformatika elsődleges feladata a térbeli adatok elemzése, döntéselőkészítés, döntéstámogatás. Ennek egyik legfontosabb eszköze a térkép, a kartográfiai ábrázolás, az optimális adatvizualizáció. A geoinformatikai eszközök, szoftverek hatékony alkalmazásához, adataink megfelelő vizualizálásához alapvető fontosságú, hogy a hallgatók rendelkezzenek olyan alapos kartográfiai ismeretekkel, amely bármely szoftver környezetben, a geoinformatika bármely szakterületén jól alkalmazható.

A tantárgy elsődleges célja a kartográfiai szemlélet elsajátítása, a térképészet legfontosabb, leghatékonyabb elemeinek alkalmazása informatikai, de főleg geoinformatikai környezetben. A tantárgy elősegíti a felkészülést a geoinformatikai rendszerek tervezése, fejlesztése, megvalósítása, üzemeltetése közben felmerülő kartográfiai problémák kezelésére. Hangsúlyt fektetünk a geoinformatika elméleti, tudományos problémáiban való kartográfiai jártasság kialakítására, a tudományos kutatásra való felkészítésre.

**A számonkérés és értékelés rendszere:** kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Kraak, MJ–Ormeling, F.: Cartography, Visualization of Spatial Data, Fourth edition, CRC Group, 2021, 261 p., ISBN 9781138613959
* Klinghammer I. (szerk.): Térképészet és Geoinformatika I., ELTE Eötvös Kiadó, 2011, 365 p., ISBN: 9789633120279
* Elek I.: Térképek, adatbázisok, információs rendszerek, ELTE Eötvös Kiadó, 2011, 181 p., ISBN: 9789633120392
* Zentai L.: Számítógépes térképészet: (A számítástechnika alkalmazása a térképészetben), Budapest, ELTE Eötvös Kiadó, 2000, 248 p., ISBN: 963463317X

**Ajánlott:**

* Field, K.: Cartography, ESRI Press, 2018, 576 p., ISBN: 9781589484399
* Del Lima, M.: Handbook of Cartography, Callisto Reference, 2015, 326 p., ISBN 1632393778
* Detrekői Á.–Szabó Gy.: Térinformatika, Elmélet és alkalmazások, Typotex Kiadó, 2013, ISBN: 978-963-4930-16-7
* Györffy J.: Térképészet és Geoinformatika II., ELTE Eötvös Kiadó, 2012, 318 p., ISBN: 9789633121382
* Bartos-Elekes Zs.: Bevezetés a térképészetbe, Presa Universitară Clujeană, 2007, 194 p., ISBN: 9789736106194

**Tárgy neve: Kötegelt adatfeldolgozás**

**Tárgyfelelős neve:** dr. Kovács Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- nyílt és zárt forráskódú operációs rendszerek ismerete

- osztott erőforrású, és szuperszámítógépes rendszerek ismerete

- virtualizált számítógépes környezet ismerete

- linux rendszerek telepítése és üzemeltetése

- terepi adatgyűjtő készülékek üzemeltetése

- mobil készülékek felépítése

**b) képességei**

- képes nem MS alapú operációs rendszerek (Unix, linux, android stb.) használatára

- képes valós és virtualizált környezetben nyílt forráskódú operációs rendszert telepíteni és üzemeltetni

- képes felhő alapú rendszerek alapszintű menedzsmentjére

- terepi adatgyűjtő eszközöket programozni és üzemeltetni

- képes számítógépes helyi hálózatok alapszintű menedzsmentjére

**c) attitűdje**

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

**d) autonómiája és felelőssége**

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

- geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Alapfogalmak, áttekintés.

- Virtualizációs technikák a gyakorlatban

- Konténertechnika a gyakorlatban

- A linux/unix shell fontosabb parancsainak áttekintése

- Mintakeresés (a változók és a „grepek” világa)

- PC DOS alapú kötegelt adatfeldolgozási gyakorlat

- Kötegelt adatfeldolgozás kiterjesztett architektúrájú és nagygépes környezetben

- Kötegelt adatfeldolgozási minták a felhőben

- Valós idejű datacapture feladatok

- Valós idejű (stream) adatfeldolgozás

- Mikrobatch és a változók használata

- Adatgyűjtés és kötegelt adat- és képfeldolgozási a gyakorlatban

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Emmett Dulaney, Linux - 7 könyv 1-ben, TARAMIX Kiadó Kft., 2016, ISBN: 9786155186462
* Linux man-ok <https://people.inf.elte.hu/csa/MAN/HTML/index.htm>

**Ajánlott**

* Elias Bachaalany: Batchography: The Art of Batch Files Programming. PassingTheKnowledge, LLC, 2016
* Órai segédanyagok

**Tárgy neve: Geoinformatika alapú kartográfia**

**Tárgyfelelős neve:** dr. José Jesús Reyes Nunez

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: a földrajzi helyhez kapcsolódó adatgyűjtési technológiák, 2- és 3-dimenziós térinformatikai modellezés, geovizualizáció, térbeli adatinfrastruktúrák, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás, webes térinformatikai megoldások, geoinformatikai adatbázisok, alkalmazott térinformatikai rendszerek.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.

b) képességei

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - kartográfiai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tantárgy bevezetőjeként a hallgató ismerkedik a geoinformatika megjelenésével az általános grafikai szoftverek világában (előzmények, jellemzők, modulok és alkalmazások). A gyakorlati foglalkozások során tanul a geoinformatikai és általános grafikai rajzolási, a szerkesztési műveletek kölcsönhatásáról, a geoinformatikai és grafikai állományok importálásáról és georeferálásáról valamint a térképi alapok előkészítéséről, a tematikus térképek készítéséről és a térképlap megformálásáról egy általános grafikai szoftverben levő geoinformatikai modul segítségével. Munkája során képes lesz topológia alapú rajzolási parancsok használatára, attribútum alapú grafikai szerkesztésre, attribútum szerinti szűrők definiálására, a névrajz automatikus és kézi generálására, valamint az elkészített térképek nyomtatott és különböző médiumokon (weben és mobil eszközökön) való interaktív megjelenítésére.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Avenza (2020) MAPublisher 10.6: What’s new? https://www.avenza.com/help/mapublisher/10.6/index.html?whats\_new\_in\_mapublisher.htm
* Dodge, M., McDerby, M. and Turner, M. John (2008) Geographic visualization: concepts, tools and applications. Wiley&Sons, Ltd. ISBN: 9780470515112

**Ajánlott:**

* Peterson, G. N. (2020) GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design, Third Edition. Taylor & Francis Limited, ISBN: 0367857944, 9780367857943
* Cairo, A. (2016) The truthful art: data,charts, and maps for communication. New Riders. ISBN: 9780321934079
* Sui, D., Elwood, S. and Goodchild, M.(2013) Crowdsourcing Geographic Knowledge (VGI in theory and practice). Springer, ISBN: 9789400798267

**Tárgy neve: Geodézia és topográfia EA**

**Tárgyfelelős neve**: Kovács Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**
	* Komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános geográfiai, térképészeti, tervezési, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: különböző léptékű földrajzi, térbeli adatgyűjtés, térképészeti eljárások használata, földrajzi, térbeli folyamatok ismerete, térbeli adatok gyűjtése, szerkesztése és elemzése, távérzékelés, fotogrammetria, geostatisztika, modellezés, vizualizáció, geoinformatikai rendszerépítés.
	* Rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.
	* Átlátja, ismeri és alkalmazza a geoinformatika mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagait, eszközeit és módszereit.
2. **képességei**
	* Képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.
	* Képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.
	* Képes a geoinformatika szakterületéhez tartozó projektszintű feladatok minőségirányítási rendszerének megértésére, tervezésére és kivitelezésére.
3. **Attitűdje**
* Terepi és laboratóriumi tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt.
* Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás közvetítését, a fenntartható fejlődés támogatását és azt a geoinformatika eszközeivel segíti.
* Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására.

**d) autonómiája és felelőssége**

* Önálló a szakmai kérdések és folyamatok végiggondolását, kidolgozását illetően.
* Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt (egy projektben tevékenykedő) munkatársai munkájáért.
* Geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel.

**Az oktatás tartalma:**

A hallgató megismerkedik a geodéziának és a topográfiának a térképkészítésben/térképi adatbázisok létrehozásában betöltött szerepével. Megismeri a földi helymeghatározás alapjait, a geodéziai mérések fajtáit, eszközeit és a korszerű geodéziai adatnyerési és topográfiai felmérési módszereket.

Általános képet ad a topográfiai felmérés és adatbázis-építés technológiáiról, eszközeiről. Áttekintő információkat szolgáltat a Magyarország állami topográfiai térképeiről, térképi adatbázisairól, az ország topográfiai térképezettségéről, illetve az elérhető analóg és digitális térképkészletekről, az állami digitális topográfiai térképi adatok felhasználhatóságáról. Megismerteti a korszerű digitális topográfiai térképi adatbázis-készítési elképzeléseket/projekteket.

 1**.** Bevezetés a geodézia és topográfia fogalmikörébe, a térképészeti állami alapadatok, adatbázisok fogalma.

 2. Geodéziai mérések, mérőeszközök. Mérési eljárások, klasszikus mérőeszközök. Korszerű adatnyerési technológiák, pontfelhő.

 3. GNSS geodéziai alkalmazása. Rendszerek, mérési technológiák, szolgáltatások.

 4. Részletes felmérés. A geodéziai felmérés alapjai, felmérési eljárások.

 5. Térképi ábrázolás. Földmérési alaptérkép, DAT, ingatlannyilvántartási térképek.

 6. Topográfiai térképezés alapjai. Szemlélet, felmérőeszközök, felmérési technológiák.

 7. Állami topográfiai térképek, adatbázisok. Rendszerben lévő térképek, adatbázisok történeti áttekintése, jellemzőik.

 8. Digitális topográfiai térképi adatbázisok létrehozása. Elméleti és műszaki megalapozás, a megvalósítás módjai.

 9. Topográfiai térképek, adatbázisok felújítása

 10. Felmérési munkák minőségbiztosítása. Minőség-ellenőrzés rendszere, dokumentálása. Állami átvételi eljárás.

 11. A topográfiai térképek, adatbázisok pontossága.

 12. A topográfiai térképek archiválása.

 13-14. Korszerű geodéziai mérőeszközök bemutatása és az állami topográfiai térképi adatbázisok készítési folyamatának, technológiájának, valamint az adatbázis alapú térképkészítésnek a gyakorlati bemutatója a katonai térképészet termelő intézményénél üzemlátogatás keretében

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium (szóbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Csepregi Szabolcs–Gyenes Róbert–Tarsoly Péter: GEODÉZIA I. NyME, Székesfehérvár, 2013 (digitális jegyzet)
* Dr. Tarsoly Péter: GEODÉZIA II. NyME, Székesfehérvár, 2013 (digitális jegyzet)
* Mélykúti Gábor: Topográfia, NyME, Geoinformatikai Kar 2010, digitális jegyzet
* Mélykúti Gábor: Topográfiai adatbázisok, BMEEOFTASJ3 segédlet a BME Építőmérnöki Kar hallgatói részére, BME 2007. digitális jegyzet
* 2/2014. (I. 10.) VM rendelet az állami topográfiai térképi adatbázisról
* 15/2013. (III. 11.) VM rendelet a térképészetért felelős miniszter felelősségi körébe tartozó állami alapadatok és térképi adatbázisok vonatkoztatási és vetületi rendszeréről, alapadat-tartalmáról, létrehozásának, felújításának, kezelésének és fenntartásának módjáról, és az állami átvétel rendjéről
* 39/2014. (XII. 18.) FM rendelet az állami alapadatok adatbázisainak selejtezési és archiválási rendjéről, valamint a földügyi és távérzékelési levéltárról

**Ajánlott:**

* Bácsatyai László: Geodézia erdő és környezetmérnököknek, Geomatika Közlemények VI. MTA GGKI, Sopron, 2002
* Kállai Attila: Topográfia (Egyetemi jegyzet) 1999. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, pp. 243

**Tárgy neve: Terminology of Cartography and GIS**

**Tárgyfelelős neve**: Jesús Reyes

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

 - Átfogóan ismeri a geoinformatika szakterületének tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszereit és eljárásait, különösen a következő területeken: operációs rendszerek és adatbázis-kezelés, webes geoinformatikai eszközök és szolgáltatások tervezése és fejlesztése; a geoinformatikához kapcsolódó programozási elvek, térinformatikai alkalmazásfejlesztés.

 - Rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterülete specifikus eszközeinek ismeretével, a különböző rendeltetésű térképek matematikai és kartográfiai szerkesztési alapelveivel, képes a felmérési eljárások, az ábrázolási megoldások és a különféle sokszorosítási technológiáinak alkalmazására.

 - Képes olyan térképek, geoinformatikai rendszerek létrehozására, amelyeket a gazdasági ágazatok, illetve a megrendelők a kívánt szakterületen hasznosíthatnak.

**b) képességei**

 - Képes a kartográfia és geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére és formalizálására, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a probléma megoldására. Képes tanácsadói, problémamegoldási, tervezési, fejlesztési, üzemeltetési és irányítási feladatok ellátására térképészeti és geoinformatikai rendszerek, döntéstámogató rendszerek, szakértői rendszerek működtetése esetében.

 - Képes a térképészet és geoinformatikai szakterületéhez tartozó folyamatok értelmezésére, tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.

 - Magas szinten képes a szakterület szakmai szókincsével anyanyelvén és legalább egy világnyelven írásban és szóban megnyilvánulni, vitában részt venni, jelentést készíteni.

**c) attitűdje**

- Figyelemmel kíséri a szakképesítésével, a térképészet és a geoinformatika szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést és azokat a lehetőségeket, amelyek képessé teszik az állami szférában, különféle cégeknél való munkavégzésre vagy önálló vállalkozás létrehozására és működtetésére irányulnak. - Saját tudását megosztja, fontosnak tartja a térképészeti és geoinformatikai szakmai eredmények közvetítését.

 - Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására (pontosság, elkötelezettség).

**d) autonómiája és felelőssége**

- Önálló informatikai munkakör betöltésére alkalmas, melyben saját maga által megszabott módon és ütemben végzi feladatait, szakmai kérdések végiggondolását, kidolgozását.

 - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt (egy projektben tevékenykedő) munkatársai munkájáért.

- Működéskritikus térképészeti és geoinformatikai rendszerek esetén szakmai kompetenciáinak megfelelő fejlesztési-üzemeltetési felelősséggel ruházható fel.

**Az oktatás tartalma:**

A következő témák kerülnek sorra előadás formájában vagy csoportban:

1. Földtudományi szókincs fejlesztése (geológia, meteorológia)

2. Rokon tudományágak (csillagászat, földrajz, történelem) szókincsének fejlesztése

3. A klasszikus térképészet szókincsének fejlesztése (geodézia, vetületek)

4. Geoinformatikai szókincs fejlesztése (GIS, GPS, távérzékelés)

5. Internetes források, szakszótárak, szószedetek, fordítási útmutatók használata

Az anyagokat egy héttel korábban elküldik a csoportnak, amelyek segítik a tanulókat az órára való felkészülésben. A kurzus mintegy fele a fenti témákat fedi le, a másik fele pedig rugalmasan igazodik a hallgatók érdeklődéséhez. Cél a nyelvtudás fejlesztése is. A kutatási témák ppt-s bemutatása segít a hallgatóknak a prezentációs technikák fejlesztésében. Gyakori ajánlott házi feladatok.

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium (írásbeli vagy szóbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Basic Cartography 1−2. International Cartographic Association, 1984
* Science in the News. Voice of America, 1989

**Ajánlott:**

* H. Dreyfuss: Symbol Sourcebook. McGraw Hill, London, 1972

**Tárgy neve**: **Vetülettan 2.**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kerkovits Krisztián

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- komplex ismeretekkel rendelkezik a geoinformatika tudomány szakterületének műveléséhez szükséges általános matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén.

- ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait.

- anyanyelvén magabiztosan használja a természeti folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát és azt illeszteni tudja a geoinformatika fogalomrendszeréhez.

b) képességei

- képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

- képes kezdeményező együttműködésre, projektmunkára és csoportmunkára a társtudományok és más rokon szakterületek szakembereivel.

- képes a geoinformatika szakmai szókincsét anyanyelvén és angol nyelven használni.

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a szakterületével kapcsolatos technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

 - elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

* Képzetes vetületek osztályozása, vetületválasztás szempontjai
* Képzetes hengervetületek: Apianus I., II., Mercator–Sanson
* Eckert vetületei, poliédervetület, Robinson, Ginzburg VIII., loximutális
* Módosított földrajzi szélesség: Mollweide
* Wagner-transzformáció: Kavrajszkij VI., VII.
* Összetett vetületek: Goode, Érdi-Krausz, Baranyi II., IV.
* Igazi képzetes kúp- és síkvetületek: Bonne, Ginzburg III.
* Polikónikus vetületek: amerikai, War Office, területtartó
* Pszeudopolikónkus vetületek: Lagrange, Nicolosi, Van der Grinten I., Ginzburg IV–VII.
* Módosított síkvetületek: Aitoff, Hammer, Winkel III., Raisz, ellenazimutális
* Különleges vetületek: szögtartó képzetes vetületek, poliéder rendszerű vetületek
* Ismeretlen eredetű térkép vetületének meghatározása, vetületi torzulások csökkentése

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Györffy, J.: Térképészet és geoinformatika II. Térképvetületek. ELTE, Budapest, 318 p., 2012 ISBN: 9789633121382
* Timár G., Molnár G.: Térképi vetületek és alapfelületek. ELTE, Budapest, 87 p., 2013, ISBN: 9789632843872

**Ajánlott**

* Hazay I.: Vetülettan. Tankönyvkiadó. Budapest. 360 p, 1964. ISBN: 0159000354641
* Snyder, J. P.: Map projections: A working manual U. S. Government Printing Office. Washington D.C. 397 p., 1987 ISBN: 9781782662228

**Tárgy neve**: **3D modellezés a geoinformatikában**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- földrajzi, térbeli folyamatok ismerete

- térbeli adatok gyűjtése, szerkesztése és elemzése

- matematikai és informatikai elvek ismerete

- fotogrammetria, geostatisztika, modellezés, vizualizáció

b) képességei

- földrajzi helyhez kötődő/térbeli jelenségek, folyamatok és információk értelmezése

- térbeli adatok adatbázisba rendezése, az adatok rendszerezése a geoinformatika eszköztárával

- önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra

c) attitűdje

 - figyelemmel kíséri a geoinformatika szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést és a munkaerőpiaci trendeket

 - laboratóriumi tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására

d) autonómiája és felelőssége

 - önálló a szakmai kérdések és folyamatok végiggondolását, kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására és betartatására

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A képzés célja a háromdimenziós modellezés és a geoinformatika (geoadatbázisok, adatmodellek, stb.) kapcsolatának megismerése és az ismeretek gyakorlati alkalmazása. A kurzus gyakorlatorientált. Az órákon a valós geoinformatikai modellezés során fellépő problémák, feladatok szimulációja kerül előtérbe. A feladatmegoldás a műveletek lényegét emeli ki, amely szoftverfüggetlen. A hallgatónak a számonkérés során nem a demonstráció pontos mentetét kell visszaadnia, hanem a problémát kell megoldania helyes végeredménnyel. A 3D-s modellezés a kurzus során a térben folytonos, vagy a vizsgált teret kitöltő jelenségek modellezését jelenti (pl. hőmérséklet, légnyomás, talaj, kőzetek, szennyeződés, felszín alatti vizek, stb.).

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlai jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Albert, G.: 3D modeling in GIS (digitális jegyzet), 117 p., 2016
* Telbisz, T., Székely, B., & Timár, G.: Digitális Terepmodellek – Adat, látvány, elemzés. ELTE TTK FFI Természetföldrajzi Tanszék, 2013 ISBN: 9789632843728

**Ajánlott:**

* Kidner, D., Dorey, M., Smith, D.: What's the point? Interpolation and extrapolation with a regular grid DEM. – IV International Conference on GeoComputation, Fredericksburg, VA, USA, 1999

**Tárgy neve**: **Drónok a terepi adatgyűjtésben**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a távérzékelés mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati lehetőségeit, eszközeit és módszereit.

b) képességei

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A hordozható terepi eszközök egyre kisebb mérete és növekvő teljesítménye, valamint a multikopterek terjedése jelentős hatással volt a terepi adatgyűjtésre, dokumentációra és térképezésre. A térinformatikai szakemberek terepi munkát is végeznek, többek között a mérési eredmények előállítása, igazolása vagy minősítése céljából. Ebben az adatgyűjtési folyamatban a multikopterek és más merevszárnyú pilóta nélküli légi hordozóplatformok jelentős szerepet kapnak. Alkalmazhatóságuk rendkívüli módon felgyorsult, fejlődésük és elterjedésük megállíthatatlan. A felhasználáshoz és alkalmazáshoz szükséges elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása a tantárgy alapvető célja, a képzés része önálló repülési gyakorlatok végzése, az adatgyűjtés és -feldolgozási munkafolyamatok megismerése. Drónos szenzorok (termális, multi- és hiperspektrális, Lidar stb.) működésének megértése, alkalmazási lehetőségeinek elsajátítása.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlai jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elliott A.: Drónok kézikönyve - Alkalmazás - Karbantartás - Működtetés - Építés. Cser Könyvkiadó. 2017 ISBN: 9789632785219
* Bookazine sorozat: Drónok. Kossuth Kiadó. 2016 ISSN: 9772064879045 16002

**Ajánlott:**

* Palik. M.: Pilóta nélküli repülés. 2013 Nemzeti Közszolgálati Egyetem. ISBN: 9786155057649
* Calafate, C. T., Tropea, M. (Eds.): Unmanned Aerial Vehicles Platforms, Applications, Security and Services. 2020 MDPI Publishing. ISBN: 9783039367092

**Tárgy neve**: **Geovizualizáció**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Török Zsolt Győző

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- ismeri a geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai és informatikai elveket és szabályok kognitív alapjait;

- ismeri a látás, az agyi képalkotás, a téri tájékozódás, navigáció alapfolyamatait

- a geoinformatikai szakterület specifikus geovizualizációs eszközeinek használatához és fejlesztéséhez szükséges grafikus tervezési alapismeretekkel rendelkezik

- ismeri és használja a geovizulaizációs interfészek használhatóságának vizsgálatához alkalmazott kísérleti eszközöket és módszereket

b) képességei

- a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához leghatékonyabb vizualizációs módszereket és eszközöket

- képes a térvonatkozású információ értelmezését és elemzését lehetővé tévő vizuális interfészek használatára és fejlesztésére, ezek hatékonyságának kísérleti vizsgálatára

- az elsajátított kognitív vizualizációs ismeretek birtokában képes a tervezési, fejlesztési és tanácsadási feladatok hatékony, felhasználó-központú ellátására a térinformatikai rendszerek, a döntéstámogató rendszerek és a szakértői rendszerek működtetésében.

c) attitűd

- a vizualizáció kognitív folyamatként való szemléletének elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását a különböző szakterületek dolgozó szakemberekkel történő együttműködésre.

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tárgy a geoinformatikai technológia alkalmazásai szempontjából alapvetően fontos humán szegmens, a felhasználói kognitív vizualizációs képességeket mutatja be. A geoinformatika elsődleges feladata a térbeli adatokbázisok építésén és elemzésén keresztül a humán téri döntések támogatása. Ennek a kognitív folyamatnak eszközei a geovizualizációs eszközök, a térkép és más a kartográfiai ábrázolási formák. A geoinformatikai eszközök, szoftverek hatékony alkalmazásához, az adatok kognitíven releváns vizualizálásához alapvető fontosságú, hogy a hallgatók rendelkezzenek kognitív alapismeretekkel a humán látórendszerről, a képalkotás agyi folyamatairól, valamint megismerjék a téri megismerés - a tájékozódás és navigáció, valamint a mentális képalkotás és téri transzformációk – neurális hátterét és alapfolyamatait. A tantárgy célja a kartográfiai vizualizáció technikai fejlődésével párhuzamos kognitív fejlődés bemutatása, amely a vizualizációs folyamatot kulturális közvetítéssel, a grafikus ábrázolás hagyományain (pl. szemiotika, vizuális hierarchia) keresztül határozza meg. A geoinformatikai rendszerépítésben alapvető, hogy a geovizualizációs interfészek alkalmazásának hatékonyságát vizsgáló kutatások eredményeit a tervezési folyamatba integráljuk, illetve a további fejlesztéseket kísérleti eredményekre alapozzuk. Ezért a hallgatók megismerkednek a geoinformatikai termékek felhasználói teszteléséhez (UX) használható kísérleti eszközökkel és módszerekkel (pl. szemmozgáskövetés), amelyek a felhasználók számára hatékonyabb, interaktív és adaptív interfészek innovatív fejlesztésében is alkalmazhatóak.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Colin Ware 2011: Information Visualization: Perception for Design. Interactive Technologies. Wiley, New York. ISBN: 1558608192
* MacEachren, A.M. 2004: How Maps Work: Representation, Visualization and Design. (New York: Guilford Press. ISBN: 0898625890

**Ajánlott:**

* Jacques Bertin 1983: Semiology of Graphics. Diagrams, networks, maps. Univ. of Wisconsin Press, Madison, 1983. ISBN: 9780299090609.
* Edward Tufte 2001: Envisioning information. Plenum Press, Boston, ISBN: 9780961392116
* Daniel Keim, Jörn Kohlhammer, Geoffrey Ellis, Mansmann 2010: Mastering the Information Age. Solving Problems withVisual Analytics. Eurographics Association, Goslar. ISBN: 9783905673777

**Tárgy neve**: **Képfeldolgozás**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- digitális képfeldolgozás

- geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés

- raszteres térinformatika

b) képességei

- hozzáadott érték alapú szolgáltatások tervezése

- komplex szakmai problémák értelmezése, megoldása

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A számítógépes képfeldolgozás és számítógépes látás alapjai és geoinformatikai alkalmazásai OpenCV/Python környezetben

• Alapműveletek képekkel: betöltés, megjelenítés, részletek kivágása, mentés. Különféle képreprezentációk (RGB, HSV, grayscale, bináris) és a köztük való koverzió

• Rajzolási műveletek

• Konvolúciós szűrők alapelve, ismertebb típusai

• Éldetektálás, vonaldetektálás

• Mintafelismerés. HAAR Cascade tanítása, alkalmazása

• Karakter/szövegfelismerés PyTesseract segítségével

• Kamerakalibráció, sztereo képkiértékelés

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Berke et al: Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai. Kvark, 2010. ISBN: 9789630678254
* Palágyi Kálmán: Képfeldolgozás haladóknak. Typotex. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0008\_palagyi/adatok.html

**Ajánlott:**

* Adrian Rosebrock: Practical Python and OpenCV. 2016. https://www.pyimagesearch.com/practical-python-opencv/
* Joseph Howse, Joe Minichino: Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3. Packt, 2020. ISBN: 9781789531619

**Tárgy neve**: **Tematikus adatok ábrázolása EA**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- kartográfiatörténeti ismereteket szerez

- megtanulja az adat fogalmát, típusait, jellemzőit

- megtanulja a grafikus ábrázolásmódok típusait és jellemzőit, és megtanulja azokat a módszereket, amelyekkel szakmailag helyes tematikus térképeket szerkeszthet

- megtanul adatokat (és térképeket) értelmezni, következtetéseket levonni

b) képességei

- fejlődik a grafikai látásmódja

- megtanul különbséget tenni megbízható és nem megbízható adatforrások között

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - kartográfiai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tematikus kartográfia különféle részterületeit ismertető előadás, amelynek keretében a hallgatók megismerik a szaktérképek típusait, adatspecifikus és grafikai jellemzőit, a vizuális kommunikáció témaspecifikus módszereit, az adatfeldolgozás grafikai szempontjait, a tudományterület történeti fejlődését, valamint a modern a tematikus kartográfia fejlődési irányait.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Klinghammer István (szerk.): Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2011. ISBN: 9789633120279
* Klingammer I., Pápay Gy., Török Zs.: Kartográfiatörténet. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest, 1995 ISBN: 9789634629863
* Tyner, J.: Map Design. The Guilford Press, New York, 2010 ISBN: 9781462517121

**Ajánlott:**

* Slocum, McMaster, Kessler, Howard: Thematic Cartography and Geographic Visualization. Pearson, 2008. ISBN: 9780132298346
* Dent, Torguson, Hodler: Cartography – Thematic Map Design. McGraw-Hill Education, 2008 ISBN: 9780697384959

**Tárgy neve**: **Tematikus adatok ábrázolása GY**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

-az elméleti órán szerzett ismereteket átülteti a gyakorlatba, ezáltal azok könnyebben elmélyülnek

- konkrét témakört rövid kutatómunka révén részletesen megismer

-megismeri a hazai és nemzetközi adatszolgáltató intézményeket

- megismeri a témaspecifikus statisztikai fogalmakat és mértékegységeket

b) képességei

- fejlődik a szakmai szókincse a folyamatos konzultációkkal

- fejlődik a grafikus látásmódja a térképek szerkesztése során

-fejlődik az idegennyelv-ismerete

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - kartográfiai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Az óra keretében a hallgatók a gyakorlatban megismerkednek az adatábrázolás (itt a tematikus térképek) szakszerű előállításának lépéseivel a feladat megoldásának kezdetétől (vagyis az adat előállításától, a megbízható adatforrások felkutatásától kezdve, az adatosztályozás statisztikai és nem statisztikai módszereitől, a megfelelő grafikus megjelenítéstől) a publikálható minőségű, nyomdakész layoutig.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Klinghammer István (szerk.): Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2011. ISBN: 9789633120279
* Klingammer I., Pápay Gy., Török Zs.: Kartográfiatörténet. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest, 1995 ISBN: 9789634629863
* Tyner, J.: Map Design. The Guilford Press, New York, 2010 ISBN: 9781462517121

**Ajánlott:**

* Slocum, McMaster, Kessler, Howard: Thematic Cartography and Geographic Visualization. Pearson, 2008. ISBN: 9780132298346
* Dent, Torguson, Hodler: Cartography – Thematic Map Design. McGraw-Hill Education, 2008 ISBN: 9780697384959

**Tárgy neve**: **GIS projekt**

**Tárgyfelelős neve**: dr. José Jesús Reyes Nunez

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- a korábbi években tanult ismeretek intenzív, minden területre kiterjedő szintetizálása (kutató munka, programozás, adatmegjelenítés, fogalmazás)

- a konkrét feladat ténybeli és problémaspecifikus (részletes) megismerése

- külső adatszolgáltató esetén a partner intézmény megismerése

b) képességei

- önálló problémamegoldás, döntéshozatal szakmai kérdésekben, terepen és irodai környezetben

- komplex feladat strukturálása, megtervezése, kivitelezése

- a beszámolók során fejlődik a szakszókincs, a szakmai kifejezőkészség szóban és írásban

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Az óra keretén belül a hallgatók értelmeznek egy, az oktató által megfogalmazott, félévente változó tematikájú feladatot, és létrehoznak egy, a feladatot teljesítő komplex térinformatikai rendszert, továbbá a kidolgozott információkat tematikus térképeken és webes környezetben is megjelenítik.

A tárgy célja továbbá a mesterséges intelligencia általános ismertetése, a fontosabb gpk-t megismerése és az egyéb tanulásban használható segédek alkalmazása. A prompt engineering.

**A számonkérés és értékelés rendszere**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elek István, Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2006 ISBN: 9789634638643
* Roger Tomlinson: Thinking about GIS. ESRI Press, Redlands, USA, 2007 ISBN: 9781589483484

**Ajánlott:**

* Elek István: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek, ELTE Eötvös Kiadó, 2011, https://mcserep.web.elte.hu/data/reference/elek\_adatmodellek\_2010.pdf
* Elek István: Topologikus térbeli adatstruktúrák, Typotex, 2015. 138 p., ISBN: 9789632798622

**Tárgy neve: Programozás a webtérképészetben**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- (geo)vizualizáció

- geoinformatikai rendszerépítés

- programozás

- webes térinformatikai megoldások, szolgáltatások

- nyílt forráskódú geoinformatika

b) képességei

- komplex szakmai problémák értelmezése, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárása és a problémák megoldása

- hozzáadott érték alapú szolgáltatások tervezése

- döntéshozókat támogató, segítő geoinformatikai rendszerek létrehozása

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Webtérképes alkalmazások készítése JavaScript és Leaflet alapokon. Ízelítő egyéb

webtérképes technikákból

- JavaScript alapok

- Webtérképek Leaflet.js alapon

- Webes virtuális glóbusz Cesium használatával

- SVG HTML-be integrálása

- HTML Canvas

- X3DOM – 3D modellek webes megjelenítése

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Php Kézikönyv: <https://www.php.net/manual/en/index.php>
* HTML Specifikáció <https://html.spec.whatwg.org/multipage/>

**Ajánlott:**

* Az oktató által készített online segédanyagok.
* JavaScript Reference: <http://www.java2s.com/Code/JavaScriptReference/CatalogJavaScriptReference.htm>

**Tárgy neve: Pluginfejlesztés geoinformatikai szoftverekhez**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

 - ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

 - átfogóan ismeri és érti a geoinformatika szakterületének legfontosabb összefüggéseit és fogalmait, különösen az alábbi területeken: a földrajzi helyhez kapcsolódó adatgyűjtési technológiák, 2- és 3-dimenziós térinformatikai modellezés, geovizualizáció, térbeli adatinfrastruktúrák, geoinformatikai programozás és alkalmazásfejlesztés, vektoros térinformatika, raszteres térinformatika, digitális képfeldolgozás, webes térinformatikai megoldások, geoinformatikai adatbázisok, alkalmazott térinformatikai rendszerek.

 - rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

b) képességei

 - képes a geoinformatika szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a problémák megoldására.

 - képes kezdeményező együttműködésre a tervező és fejlesztő szakemberekkel és a geoinformatikai eredmények végfelhasználóival.

 - képes a döntéshozókat támogató, segítő geoinformatikai rendszerek létrehozására.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

Főbb témakörök: A félév egyik felében a pluginfejlesztéssel ismerkedik meg a hallgató a QGIS szoftverhez, a másik felében az ArcGIS szkriptfejlesztését sajátíthatja el. A cél mindkét program esetében az, hogy a hallgató képes legyen a szoftver(ek) meglévő eszközeit felhasználni, valamint azokat kiegészíteni egy-egy saját probléma megvalósítása során. Néhány példa gyakorlatok anyagából

1. Modulfejlesztés QGIS-ben

a) Plugin animált 3D KML fájlok készítésére

b) Épületek alakjának generalizálását megvalósító modul készítése

c) Domborzatmodellek javítása a folyók adatbázis alapján.

d) EOTR szelvénykereső plugin készítése

2. Szkriptek írása ArcGIS-ben

a) Reliefenergia térkép készítése domborzatmodellből, különböző rácssűrűséggel

b) Domborzatmodellek feldolgozása, például reliefenergiatérkép készítése. Információnyerés domborzatmodellekből vektoros adatok alapján.

c) Útvonaltervezés/network-ok

d) Geokódolás segítése, helyes megvalósítása

e) „Tömeges” (pl. atlasz-szerű) térképnyomtatás. A megadott sablonba bizonyos rétegek exportja megadott területekről.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Gérard Swinnen: Tanuljunk meg programozni Python nyelven. Liége. 2005. Szabadon elérhető angol nyelvű könyv magyar fordítása, digitálisan elérhető. https://mek.oszk.hu/08400/08435/08435.pdf
* QGIS online Documentation, PyQGIS Developer Cookbook: https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/pyqgis\_developer\_cookbook/
* Gary Sherman: PyQGIS Programmer’s Guide. Extending QGIS 3 with Python 3. LocatePress LLC. ISBN: 9780998547725
* ArcGIS Pro Desktop: Creating Tools with Python. https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/analyze/creating-tools/a-quick-tour-of-creating-script-tools.htm

**Ajánlott:**

* QGIS Plugins: https://plugins.qgis.org/
* Tateosian, L.: Python for ArcGIS, Springer, 2015. ISBN: 9783319183985

**Tárgy neve: Szakterületi rendszerek**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- átfogóan ismeri a geoinformatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszertanát és eljárásait, különösen a következő területeken: adatbázis-kezelés, Big Data - adatbányászat, elsődleges és másodlagos adatgyűjtés, földmegfigyelés, tér- és időbeli adatok elemzése, folyamatok modellezése és szimulációja, hálózatelemzés, 3-dimenziós modellezés, geovizualizáció, geostatisztikai megoldások, webes geoinformatikai szolgáltatások, térbeli szolgáltatások fejlesztése, geoinformatikai programozás, térinformatikai alkalmazások fejlesztése, nyílt forráskódú térinformatika.

- rendelkezik a geoinformatikai szakterület specifikus eszközeinek ismeretével, képes a terepi felmérési eljárások, az adatkezelés és -elemzés, illetve az ábrázolási megoldások alkalmazására. Ismeri és használja a térbeli adatgyűjtési technológiákat, az elérhető adatbázisokat és térinformatikai szoftvereket, valamint a nyílt forráskódú és kereskedelmi geoinformatikai szoftvereket, felhőalapú geoinformatikai megoldásokat.

- átlátja, ismeri és alkalmazza a távérzékelés mobil terepi, laboratóriumi és gyakorlati lehetőségeit, eszközeit és módszereit.

b) képességei

- képes a mérési eredmények kreatív és módszeres feldolgozására, kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és az ezekből fakadó következtetések levonására.

- képes önálló adatgyűjtésre és a térbeli adatok adatbázisba rendezésére, illetve az adatok rendszerezésére a geoinformatika eszköztárával. Az önállóan rendezett adatbázisokkal képes műveletek végzésére és modellalkotásra.

- képes felismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait és a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris környezetben.

c) attitűdje

 - elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetre

 - elkötelezett a minőségi követelmények betartására

d) autonómiája és felelőssége

 - önállóan dolgozik szakmai kérdések felmerülése esetében és a folyamatok kidolgozását illetően

 - felelősséget érez a határidők betartására

 - felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt dolgozó munkatársai munkájáért

 - geoinformatikai tudása és képességei birtokában felelősséggel működik együtt más szakterületek szakembereivel

**Az oktatás tartalma:**

A tantárgy a térinformatika szakági- és szakterületi alkalmazásait mutatja be. Részletesen foglalkozunk a kiemelt jelentőségű szakterületekkel, mint a városi- vagy környezeti térinformatikai rendszerek. Ide tartozik továbbá a térinformatikának az egészségügyben, területhasználati és -tervezési folyamatokban, a telekommunikációban, közlekedésben, az erőforrásgazdálkodásban, ellátási hálózatokban és láncokban betöltött szerepének bemutatása. Külön figyelmet szentelünk az üzleti rendszereknek, a geomarketingnek, az LBS és mobil LBS rendszereknek. Áttekintjük a szakterületi térinformatikai rendszerek hazai és nemzetközi jellegzetességeit, bemutatjuk kirajzolódó fejlődési irányait, vizsgáljuk munkaerőpiaci lehetőségeit is. A tananyag elsajátítása után a hallgatók képesek lesznek a szakterületi térinformatikai szolgáltatások rendszerezésére, kiválasztására és áttekintő alkalmazására.

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium (szóbeli vagy írásbeli vizsga)

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Detrekői Á.- Szabó Gy. 2013: Térinformatika Elmélet és Alkalmazások. Typotex Kiadó. ISBN: 9789632796819
* Elek I. 2008: Bevezetés a térinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 9634638643

**Ajánlott:**

* Estaville, Lawrence E. "Geospatial workforce trends in the United States." In Geospatial Technologies and Advancing Geographic Decision Making: Issues and Trends, pp. 82-89. IGI Global, 2012. ISBN: 9781466602588
* Klinghammer István (szerk.): Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2011. ISBN: 9789633120279