**Térképész MSc**  
**Nappali tagozat**  
**Tárgyleírások 2025/2026/1. félévtől**

**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**

- 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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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 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**: 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, Bu-dapest, 2011 ISBN: 9789633120279
* Györffy János (szerk.): Térképészet és geoinformatika II. Térképvetületek, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2012 ISBN: 9789633121382

**Map design and production L**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

-The map. The concept of map. Scale, projection, generalization, legend. Classification of maps according to scale. Map types: base maps, topographic maps, thematic maps. Sources of map making.

-Maps for the public. Types and concepts. General characteristics, scale and legend. Additions to maps: insets, name index, searching grid, alphabetical arrangement.

-Map frame, types of frames. The model map. Forming the map sheet. Technical symbols on the map. Legend and explanation of symbols. The process and phases of map making.

-Map content. Different aspects of representation. Characteristics of objects and phenomena. Map elements. Layers of map content: relief, general features, place names. The generalization process: steps and rules.

-Relief. Representation of the relief. Modern cartographic methods. Relationship between method, scale and map type.

-Map features I. Drainage, elements and groups. Hydrographic objects.

-Map features II. Borders. Categories of borders and their representation.

-Map features III. Transportation features, their categories and representation.

-Map features IV. Land coverage. Representation of vegetation in various scales. Representation of land-use and geographical zones of vegetation cover. Representation of built-up areas and settlements.

-Geographical names: Place names. Labelling of places. Writing systems. Names in Latin script. Types of place names and various aspect of their classification and their representation. Typography, letter types and traditions of labelling. Names referring to points and point-like features. Settlement names. Hydrographic names. Names of characteristics geographical points (peaks, passes). Names referring to areas. Hydrographic names referring to large hydrographic objects. ‘Micro size’ topographical names. Physical landscape regions in cartography.

-Names of historical-geographical regions. Administrative names. Names of states and administrative divisions. Names of protected areas. Names of linear elements. Hydrographic names of linear features. Representation of administrative names referring to area and line. Names of public domains. Types of supplementary information on maps. Pictograms and their representation.

**Evaluation system:** oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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**

- 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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés. .

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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:**

Térképszerkesztés, kartografált kép kialakítása geoinformatikai eszközökkel, QGIS szoftverrel, 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

**Map design and production P**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Map editing and design with geoinformatics tools, (in QGIS), for a given area (M= approx. 1:250.000)

Forming the map sheet, adding technical signs

Editing of hypsometric topography

Recording, editing and updating of hydrography (rivers and lakes)

Land cover, drawing the built-up areas

Editing and updating of boundary lines (state boundaries, county boundaries, district boundaries)

Road network elements (development of categorisation principles), including express roads, primary and secondary roads, other roads

Representation of railway network elements (two categories)

Developing the typography of the nomenclature

Place names

Names of natural-geographical, historical-geographical and ethnographical landscapes

Names of public administrations

Names of water network elements

**Evaluation system:** practical mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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: Geovizualizáció**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata:** PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

- 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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés. .

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

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 tárgy a geoinformatikai technológia alkalmazásai szempontjából alapvetően fontos humán szegmens, a felhasználói kognitív vizualizációs képességeket mutatja be. Ennek a kognitív folyamatnak eszközei a geovizualizációs eszközök, a térkép és más kartográfiai-térinformatikai megjelenítési formák. A félév során tárgyalt témakörök:

* A vizualizáció fogalma. A vizualizáció típusai. A geovizualizáció és a geovizuális analízis.
* A térkép változó fogalma és a térkép modelltulajdonsága: elméleti kartográfiai áttekintés. A kartográfiai kocka (MacEachren).
* A térkép kognitív funkciói: térképtípusok és a használat dinamikus kapcsolata a téri megismerésben.
* A grafikus tér szervezése: a vizuális nyelv és vizuális dinamika alkalmazása (Tufte). Színek szerepe a kartográfiában.
* A grafikus szemiotika alkalmazása az adatvizualizációban. Adatviszonyok és vizuális változók (Bertin).
* Az idő értelmezése és ábrázolása a geovizualizációban. Animáció és multimédia.
* A vizuális interfész: layout és vizuális hierarchia. A Gestalt-szerveződés. Interaktív geovizualizáció és vizuális történetmondás.
* Geovizualizáció és tömegkommunikáció: tájékoztatás, propaganda, közösségi térképezés és kritikai kartográfia. A téri megismerés fejlődésének elmélete (oktatási térképek, Piaget).
* Használóorientált kutatások a geovizualizációban és geoinformatikában: fiziológiai és pszichológiai vizsgálatok. Különleges felhasználói csoportok.

**A számonkérés és értékelés:** 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: 9783

**Geovisualization**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

This course introduces the human segment of user cognitive visualisation skills, which is fundamental for the application of geoinformatics technology. The tools for this cognitive process are geovisualisation tools, maps and other cartographic-spatial representation formats. Topics covered during the semester:

* + The concept of visualisation. Types of visualisation. Geovisualization and geovisual analysis.
  + The concept of map variables and the model property of the map: a theoretical cartographic overview. The cartographic cube (MacEachren).
  + Cognitive functions of map: dynamic relationship between map types and use in spatial cognition.
  + The organisation of graphic space: the use of visual language and visual dynamics (Tufte). The role of colours in cartography.
  + Application of graphic semiotics in data visualisation. Data relations and visual variables (Bertin).
  + Interpretation and representation of time in geovisualisation. Animation and multimedia.
  + The visual interface: layout and visual hierarchy. Gestalt principles. Interactive geovisualisation and visual storytelling.
  + Geovisualisation and mass communication: information, propaganda, community mapping and critical cartography. The theory of the development of spatial cognition (maps for education, Piaget).
  + User-oriented research in geovisualisation and geoinformatics: physiological and psychological studies. Special user groups.

**Evaluation system**: oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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: 9783

**Tárgy neve: Térképkiadványok 1. EA (Tömegtérképek)**

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

**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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés. .

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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 tömegtérképi jelkulcsok gyökere: a topográfiai térkép. A tartalomhoz kapcsolt információs tematika az általános kartográfiai jelkulcsok körében. A digitális térképállományok felhasználhatósága, tematikai átalakítása. A piktogram. Információ ábrázolás piktogrammal. A várostérképi jelkulcs, a várostérkép és az autótérkép tematikai kapcsolata digitális kiadványokban. Az autótérképi jelkulcs, szerkesztési elvek, megjelenítési lehetőségek. A turistatérképi jelkulcs, céltípusok és altípusok. A vízisport-térképi jelkulcs. Víztestek kartográfiai bemutatása. Az általános földrajzi térkép és az igazgatási térkép. A közigazgatási térképek jelkulcsának felépítése. Különböző közlekedési tematikák megjelenítési lehetőségei, a navigációs térképek jelkulcsa. A tájfutótérkép.

**A számonkérés és értékelés**: 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

**Cartographic products 1. L (General-purpose maps)**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The root of the general-purpose map's legends: the topographic map. The content-related information of the generic cartographic legends. Usability and thematic transformation of digital map datasets. The pictogram. Information representation by pictogram. The relationship between the city map legend, the city map and the car map in digital publications. The car map symbol legend, editing principles, display options. The touristic map legend, its types and subtypes. The water sports map legend. Cartographic representation of water bodies. The general geographic map and the administrative map. Structure of the administrative map legend. Representation of different transport themes, navigation map legend. The orienteering map.

**Evaluation system:** oral or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

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

**Tárgy neve: Térképkiadványok 1. GY (Tömegtérképek)**

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

**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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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:**

Térképszerkesztés, kartografált kép kialakítása geoinformatikai eszközökkel, QGIS szoftverben, megadott területre (M= kb. 1:250.000), különböző tömegtérképi tematikákban.

A térképlap megformálása, műszaki jelek felvétele.

Autótérképi tematika kialakítása, jelkulcs szerkesztése, sík- és névrajzi elemek felvétele.

Közigazgatási tematika kialakítása, jelkulcs szerkesztése, sík- és névrajzi elemek felvétele.

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati feladat értékelése, gyakorlati jegy

**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

**Cartographic products 1. P (General-purpose maps)**

**Purpose of education**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Map editing and design with geoinformatics tools (in QGIS) for a given area (Scale approx. 1:250.000) in different map themes.

Designing the map sheet, including the technical signs.

Designing a road map, and its legend

Adding public administration borders the to maps.

**Evaluation system:** practical mark based on course work

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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: Térképkiadványok 2. EA (atlaszok, történelmi térképek)**

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

**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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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:**

Az atlaszkartográfia. Könyvészeti alapismeretek, a könyvkiadványok tartalmi részei. Atlasztípusok. Egyedi térképekből felépülő atlaszkiadványok, tartalmi és strukturális szerkezetei kapcsolatok, a kapcsolati kialakítás szempontjai. Szelvényezett atlaszkiadványok. A szelvényezés kialakításának lehetőségei, szelvénykapcsolatok jelzése. Nyomtatott és digitális atlaszkiadványok szerkesztési elvei. Az idő a térképen. Időintervallum ábrázolás, annak lehetőségei. A történelmi idő és a történeti táj kapcsolata, a történelmi események grafikus megjelenítési lehetőségei. A történelmi térképkiadványok típusai, földrajzi történelmi térkép szerkesztése, közigazgatási történelmi térkép szerkesztése, csatatérképek topográfiai vázlatainak szerkesztése, történelmi várostérképek szerkesztése, valódi történelmi térkép szerkesztése. A történelmi térképek jelentősége, történelmi atlaszok szerkesztési elvei.

**A számonkérés és értékelés**: 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

**Cartographic products 2. L (Atlases, historical maps)**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Atlas cartography. Introduction to book editing. Part of books, Content of books. Atlas types. Atlases from individual maps, relationships between content and structure and design. Tiled atlases. Options for tile design, relationships between tiles. Principles for editing printed and digital atlas publications. Time on the map. Time interval representation and its possibilities. Relationship between historical time and the historical landscape, possibilities of graphic representation of historical events. Types of historical map publications, editing a geographical historical map, editing an administrative historical map, editing topographical sketches of battle maps, editing historical city maps, editing a real historical map. The importance of historical maps, principles of editing historical atlases.

**Evaluation system:** oral or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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: Térképkiadványok 2. GY (atlaszok, történelmi térképek)**

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

**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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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:**

Atlasztervezés, makett szinten.

1. önálló térképlapokból felépülő közigazgatási tartalmú atlaszkiadvány tervének elkészítése, választott európai ország területére

2. szelvényezett autóatlasz tervének elkészítése, választott európai ország területére

3. Történelmi atlaszkiadvány makett szintű megtervezése egy választott történelmi időszakra (pl. A középkori Magyarország, A 30 éves háború, Az Erdélyi Fejedelemség, Az olasz egység kialakulása stb.)

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati feladatok értékelése, gyakorlati jegy

**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

**Cartographic products 2. P (Atlases, historical maps)**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Atlas model design.

1. design of an administrative atlas publication consisting of separate map sheets for a European country of student’s choice

2. design of a sectioned car atlas for a European country of student’s choice

3. designing a historical atlas publication at the level of a model for a chosen historical period (e.g. Medieval Hungary, The 30 Years War, The Principality of Transylvania, The formation of Italian unity, etc.)

**Evaluation system:** practical mark based on course work

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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: Talajtan, hidrológia és agrár alapismeretek**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD, habil.

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- A hallgatók rendelkeznek alapvető ismeretekkel a talajképződés folyamatairól és a különböző talajtípusok jellemzőiről. Az alapoktól kezdve megértik, hogyan alakul ki a talaj, milyen tényezők befolyásolják a talajminőséget, és felismerik a különféle talajok jellegzetességeit.

- A hallgatók általános hidrológiai ismeretekkel rendelkeznek, beleértve a vízmozgás, vízháztartás és vízgazdálkodás területét. Megértik a felszíni és felszín alatti vízfolyamatokat, valamint azok hatásait a környezetre és az agráriumra.

- A hallgatók elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkeznek az agrártudomány területén. Értik a fenntartható növénytermesztés és állattenyésztés alapelveit, és képesek ezeket az elveket a gyakorlatban felismerni. A mezőgazdaság különböző aspektusaival kapcsolatos alapismereteik révén képesek az agrárgazdasági kihívásokra reflektálni.

**b) képességei**

- A hallgatók képesek elemző szemlélettel vizsgálni a talajok szerkezetét, összetételét és az azokra ható tényezőket. Ismerik a talajok különböző osztályozási rendszereit és gyakorlati alkalmazási lehetőségeiket a mezőgazdaságban. Képesek talajminta-vételezést és laboratóriumi vizsgálatokat tervezni a talajok tápanyagtartalmának meghatározása érdekében.

- A hallgatók értik a hidrológiai ciklus alapvető folyamatait és azok kapcsolatát az agrárgazdálkodással. Képesek modellezési eszközöket kiválasztani a vízmozgás és vízháztartás elemzésére, értik a vízgazdálkodás kihívásait és tudnak javaslatokat tenni hatékonyabb vízgazdálkodási stratégiákra.

- A hallgatók rendelkeznek ismeretekkel a fenntartható mezőgazdasági módszerekről és azok alkalmazásáról.

**c) attitűdje**

- A hallgatók tisztában vannak a talaj és víz szerepével a környezetvédelemben. Fontosnak tartják a fenntartható agrárgazdálkodást, és elkötelezettek az olyan gyakorlatok iránt, amelyek minimalizálják a környezeti hatásokat.

- Az hallgatók kíváncsiak és motiváltak a talajtani és hidrológiai kutatások iránt, valamint nyitottak az agrárgazdasággal kapcsolatos új tudományos eredményekre. Igénylik a tudományos feltárás lehetőségeit, és érdeklődéssel vesznek részt projektekben vagy kutatási csoportokban.

- A hallgatók értékelik a mezőgazdasági gyakorlatok gazdasági hatásait és az agrárüzemek fenntarthatóságának fontosságát.

**d) autonómiája és felelőssége**

- A hallgatók képesek önállóan tanulni és információkat szerezni a talajtan, hidrológia és agrár alapismeretek területén. Aktívan részt vesznek az önfejlesztésben, például szakirodalom tanulmányozásával és továbbképzésekkel.

- A hallgatók felelősséget vállalnak a megszerzett tudás alkalmazásáért, különösen az agrárgazdaság és környezetvédelem terén. Elkötelezettek a fenntartható mezőgazdálkodás és természeti erőforrások hatékony kezelése iránt, és tevékenységükkel hozzájárulnak az agrárium fejlődéséhez.

- A hallgatók azonosítják a mezőgazdaság társadalmi szerepét, és készek részt venni olyan kezdeményezésekben, amelyek elősegítik a vidékfejlesztést és az élelmiszerbiztonságot. Tisztában vannak a társadalmi és etikai kérdésekkel, amelyek a mezőgazdasági szektorban felmerülhetnek, és felelősséget vállalnak a fenntartható, társadalmilag elfogadott gyakorlatok támogatásáért.

**Az oktatás tartalma:**

A hallgatók megismerik a talaj, hidrológia és agrárgazdaság alapvető fogalmait. A talajtani ismeretek megszerzése során elemzik a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait, megismerik a talajképző folyamatokat, és tanulmányozzák a talajvédelem módszereit. A hidrológia területén a víz ciklusát, a talajnedvességet és a vízmozgási folyamatokat ismerik meg, valamint megértik a vízhasználati tervezés és vízgazdálkodási stratégiák alapjait. Az agrár alapismeretek részében áttekintik az agrárgazdaság és vidékfejlesztés alapelveit, kapcsolatot teremtenek a természeti erőforrások és mezőgazdasági termelés között, és betekintést nyernek a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokba. A tantárgy gyakorlati alkalmazásokat és projektalapú tanulási lehetőségeket kínál, célja a hallgatók alapozó szakmai felkészítése a mezőgazdaság és az agrárkörnyezetvédelem területén.

Témakörök:

Talajtan alapjai

Talajképződés és talajfejlődés

Talaj vízgazdálkodása

Talajvédelem és talajhasználat

Talajművelés és mezőgazdasági termelés

Haszonállatok hatása a talajra

Hidrológia alapjai

Csapadék és párolgás

Felszín alatti vízkészlet

Vízminőség és vízhasználat

Hidrometeorológiai elemzések

Ökológiai szempontok

Vízgazdálkodási stratégiák

Klímaváltozás hatása

Integrált mezőgazdaság és vízgazdálkodás

**A számonkérés és értékelés:** kollokvium

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Füleky György. (2011). Talajvédelem, talajtan. Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet, Veszprém. ISBN: 978-615-5044-28-1. Internet: <https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/anyagok/03-Talajtan-talajvedelem.pdf>

Vermes László. (1997). Vízgazdálkodás. ISBN 963 356 218 X. Internet: <https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8444/Vermes_Vizgazdalkodas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

* Benk Ákos. (2018). Mezőgazdasági alapismeretek (jegyzetek). Internet: <https://eta.bibl.u-szeged.hu/522/>

**Ajánlott:**

* Divéky-Ertsey Anna. Mezőgazdaság alapjai - extenzív és intenzív mezőgazdasági rendszerek. Internet: <http://anzsu7.web.elte.hu/Agrookologia/Mez%F5gazdas%E1g%20alapjai_Diveky.pdf>
* KSH: Helyzetkép a mezőgazdaságról, 2020 Internet: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mezo/2020/helyzetkep_mezogazdasag_2020.pdf>

**Basics of Soil Science, Hydrology and Agriculture**

**Purpose of education**

1. **Knowledge**

* Students have basic knowledge about the processes of soil formation and the characteristics of different soil types. Starting from the fundamentals, they understand how soil develops, what factors influence soil quality, and recognize the characteristics of various soils.
* Students possess general hydrological knowledge, including the areas of water movement, water balance, and water management. They understand surface and subsurface water processes and their effects on the environment and agriculture.
* Students have theoretical and practical knowledge in the field of agricultural science. They understand the principles of sustainable crop cultivation and animal husbandry, and are able to apply these principles in practice. Through their foundational knowledge of various aspects of agriculture, they can reflect on agricultural economic challenges.

1. **Abilities**

* Students are capable of analyzing the structure, composition, and factors affecting soils with an analytical approach. They are familiar with various soil classification systems and practical applications in agriculture. They can conduct soil sampling and plan laboratory tests to determine soil nutrient content.
* Students understand the fundamental processes of the hydrological cycle and its connection to agricultural management. They can choose modeling tools for analyzing water movement and water balance, comprehend the challenges of water management, and propose more efficient water management strategies.
* Students have knowledge of sustainable agricultural methods and their application.

1. **Attitude**

* Students are aware of the role of soil and water in environmental conservation. They consider sustainable agricultural management important and are committed to practices that minimize environmental impacts.
* Students are curious and motivated towards soil science and hydrological research, and they are open to new scientific findings related to agriculture. They seek opportunities for scientific exploration and actively participate in projects or research groups.
* Students appreciate the economic impacts of agricultural practices and the importance of sustainability in agricultural operations.

1. **Autonomy and responsiblity**

* Students are capable of learning independently and acquiring information in the fields of soil science, hydrology, and basic agricultural knowledge. They actively engage in self-improvement, such as studying literature and participating in further training.
* Students take responsibility for applying the knowledge they acquire, especially in the areas of agricultural economics and environmental conservation. They are dedicated to sustainable agriculture and efficient management of natural resources, contributing to the development of agriculture through their activities.
* Students recognize the social role of agriculture and are willing to participate in initiatives that promote rural development and food security. They are aware of the social and ethical issues that may arise in the agricultural sector and take responsibility for supporting sustainable, socially accepted practices.

**Content of education**

Students become familiar with the fundamental concepts of soil science, hydrology, and agriculture. In acquiring soil science knowledge, they analyze the physical, chemical, and biological properties of soil, understand soil formation processes, and study methods of soil conservation. In the field of hydrology, they learn about the water cycle, soil moisture, and water movement processes, as well as grasp the fundamentals of water use planning and water management strategies. As part of basic agricultural knowledge, they review the principles of agricultural economics and rural development, establish connections between natural resources and agricultural production, and gain insight into sustainable agricultural practices. The subject offers practical applications and project-based learning opportunities, aiming to provide students with a solid foundation for professional preparation in agriculture and agricultural environmental protection.

**Topics:**

Basics of Soil Science

Soil Formation and Development

Soil Water Management

Soil Conservation and Land Use

Soil Cultivation and Agricultural Production

Impact of Livestock on Soil

Fundamentals of Hydrology

Precipitation and Evaporation

Groundwater Resources

Water Quality and Water Use

Hydrometeorological Analyses

Ecological Perspectives

Water Management Strategies

Impact of Climate Change

Integrated Agriculture and Water Management

**Evaluation system:** oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

* Füleky György. (2011). Talajvédelem, talajtan. Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet, Veszprém. ISBN: 978-615-5044-28-1. Internet: <https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/anyagok/03-Talajtan-talajvedelem.pdf>

Vermes László. (1997). Vízgazdálkodás. ISBN 963 356 218 X. Internet: <https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8444/Vermes_Vizgazdalkodas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

* Benk Ákos. (2018). Mezőgazdasági alapismeretek (jegyzetek). Internet: <https://eta.bibl.u-szeged.hu/522/>
* SoilWeb200. 2014. On-line teaching tool for the APBI (formerly SOIL) 200 course, developed by Dr.Krzic’s team available at <http://soilweb200.landfood.ubc.ca/>
* Tim Davie. 2008. ISBN 0-203-93366-4. Fundamentals of Hydrology. Internet: <https://web.archive.org/web/20160804121158id_/http://www.univpgri-palembang.ac.id:80/perpus-fkip/Perpustakaan/Geography/Geografi%20Fisik/Hidrologi%20Dasar.pdf>
* Tühnen Institute. Agricultural Production: <https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn059499.pdf>
* Bayer: The Future of Agriculture and Food. Internet: https://www.bayer.com/sites/default/files/factbook.pdf

**Recommended:**

# Soil Science Crash Course: <https://www.youtube.com/watch?v=zD3zaootOkQ>

* W. Lee Daniels, Kathryn C. Haering. Chapter 3. Concepts of Basic Soil Science. Internet: <http://www.soilphysics.okstate.edu/teaching/soil-4683-5683/references/concepts%20of%20basic%20soil%20science.pdf>
* Introduction to Soil Science. Internet: <https://lfs-ubcfarm-clone-2018.sites.olt.ubc.ca/files/2019/06/2016_Winter_APBI-200-1.pdf>
* David R. Maidment. Handbook of hydrology. Internet: <http://dl.watereng.ir/HANDBOOK_OF_HYDROLOGY.PDF>

**Tárgy neve: Nyomdászati és kötészeti ismeretek**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Kerkovits Krisztián

**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.

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- 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.

- képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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 nyomdászat vázlatos története a kezdetektől napjainkig. Magas nyomtatás, mély nyomtatás, litográfiai (kőnyomat készítés), ofszet nyomtatás, CTP-eljárás, papírok, papírgyártás, nyomdai rácsok, nyomdai színek. Térképhajtogatás, atlaszkötés (fűzés, ragasztás, spirál), irkatűzés, kilövés, vágójelek és túltöltés használata, direkt színek. Nyomdalátogatás.

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium, szóbeli vizsga

**Irodalom:**

**Kötelező:**

Az órai előadások anyaga, ppt

* Énekes Ferenc, A kiadványszerkesztés 2. Novella Kiadó, 2001

**Ajánlott:**

* David Bann, Nyomdai megrendelők kézikönyve, Scolar Kiadó, 2007
* Dr. Gara M., Nyomdaipari Enciklopédia, Osiris K. 2001

**Printing technology and bookbinding**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

A bried history of printing from the beginnings to present days. Letterpress (relief) printing, intaglio printing, lithography and offset printing. The CTP process. Paper types, paper production, printing screens, printing inks. Map-folding, atlas binding (stitching, gluing, spiral), embroidery, ejection, use of crop marks and overstroke, direct colours. Visiting a printing company.

**Evaluation system:** oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

Az órai előadások anyaga, ppt

* Énekes Ferenc, A kiadványszerkesztés 2. Novella Kiadó, 2001

**Recommended:**

* David Bann, Nyomdai megrendelők kézikönyve, Scolar Kiadó, 2007
* Dr. Gara M., Nyomdaipari Enciklopédia, Osiris K. 2001

**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 térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan, vetülettan

- Rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterülete specifikus eszközeinek ismeretével, a különböző rendeltetésű térképek matematikai és kartográfiai szerkesztési alapelveivel.

- Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

**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 a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

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

**c) attitűdje**

- Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre.

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

**d) autonómiája és felelőssége**

- 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 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

**Map projections 1**

**Purpose of education**

**a, knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying, map projections

- Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes.

- Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

**b, abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

- Ability to communicate, debate and report in written and oral form in the mother tongue and in at least one world language, using a high level of professional vocabulary in the field of competence.

**c, attitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d, autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines.

- Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

* General properties, attributes, and classification of map projections
* The theory of map distortions, Tissot's theorem
* Relationship between formulae of projections and distortions
* Distorted maps: cartograms, focussed projections
* Perspective azimuthal projections: vertical, gnomonic, orthographic, stereographic
* Non-persp. azimuthal projections: equidistant, Lambert, Ginzburg, UPS, Amersfoort, Roussilhe
* Perspective cylindrical projections: central, Gall, Braun, Lambert
* Non-perspective cylindrical projections: Plate Carrée, Cassini, Mercator, Miller, Gall–Peters
* Ellipsoidal cylindrical projections: Cassini–Soldner, Gauss–Krüger, Hotine, EOV, Web Mercator
* Aphylactic conic projections: perspective, De L'Isle, Mendeleyev, Ptolemy I.
* Equal-area & conformal conic projections: Lambert, Albers, Křovák
* Insight to non-conical projections

**Evaluation system**: oral and/or written exam

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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**: **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 térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan, vetülettan

- Rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterülete specifikus eszközeinek ismeretével, a különböző rendeltetésű térképek matematikai és kartográfiai szerkesztési alapelveivel.

- Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

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 a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

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

c) attitűdje

- Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre.

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

d) autonómiája és felelőssége

- 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:**

* 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

**Map projections 2.**

**Purpose of education:**

**a, knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying, map projections

- Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes.

- Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

**b, abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

- Ability to communicate, debate and report in written and oral form in the mother tongue and in at least one world language, using a high level of professional vocabulary in the field of competence.

**c, attitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d, autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines.

- Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

* Classification of non-conical projections, selecting a map projection
* Pseudocylindrical projections: Apian I, II, sinusoidal
* Eckert projections, polyhedric, Robinson, Ginzburg VIII, loximutal
* Auxiliary latitude: Mollweide
* Wagner transform: Kavrayskiy VI, VII.
* Compound projections: Goode, Érdi-Krausz, Baranyi II, IV.
* Pseudoconic & pseudoazimuthal projections: Bonne, Ginzburg III.
* Polyconic projections: ordinary, War Office, equal-area
* Pseudopolyconic projections: Lagrange, Nicolosi, Van der Grinten I, Ginzburg IV–VII.
* Modified azimuthal projections: Aitoff, Hammer, Winkel III, Raisz, retroazimuthal
* Special projections: conformal non-conical projections, polyhedral projections
* Identification of a map projection, optimalizaton of map distortions

**Evaluation system**: oral and/or written exam

**Literature:**

**Obligatory**

* 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

**Recommended**

* 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**: **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 térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan, vetülettan

- Rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterülete specifikus eszközeinek ismeretével, a különböző rendeltetésű térképek matematikai és kartográfiai szerkesztési alapelveivel.

- Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

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 a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

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

c) attitűdje

- Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre.

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

d) autonómiája és felelőssége

- 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:**

* 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

**Geodesy L**

**Purpose of education**

**a, knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying, map projections

- Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes.

- Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

**b, abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

- Ability to communicate, debate and report in written and oral form in the mother tongue and in at least one world language, using a high level of professional vocabulary in the field of competence.

**c, attitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d, autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines.

- Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education**

* Astronomical latitude and longitude, the geodetic datum, fundamental tasks of geodesy
* Least squares method, calculation of the Helmert transform
* Transformation between planar coordinates using control points, methods of georeferencing
* Coordinate systems in GIS, legal background of transformations (EHT, VITEL)
* The gravitational and magnetic field of the Earth, vertical datums
* Satellite geodesy, GNSS-based networks

**Evaluation system**: oral and/or written exam

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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 térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan, vetülettan

- Rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterülete specifikus eszközeinek ismeretével, a különböző rendeltetésű térképek matematikai és kartográfiai szerkesztési alapelveivel.

- Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

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 a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

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

c) attitűdje

- Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre.

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

d) autonómiája és felelőssége

- 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:**

* 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

**Geodesy P**

**Purpose of education:**

**a, knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying, map projections

- Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes.

- Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

**b, abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

- Ability to communicate, debate and report in written and oral form in the mother tongue and in at least one world language, using a high level of professional vocabulary in the field of competence.

**c, attitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d, autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines.

- Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

* Computation of fundamental tasks of geodesy on an ellipsoid of revolution
* Calculation of point coordinates using the Helmert transform
* Transformation between different planar coordinates using control points
* Estimation of Helmert parameters
* Georeferencing old maps

**Evaluation system**: practical mark based on course work (mid-term test, homework)

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

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

**Tárgy neve: Szakterületi rendszerek**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD, habil.

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

**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 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

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Detrekői Á.- Szabó Gy. 2013: Térinformatika Elmélet és Alkalmazások. Typotex Ki-adó. 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, Buda-pest, 2011. ISBN: 9789633120279

**Dedicated geospatial information systems**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education**:

This course introduces how geospatial information system applications serve the public or community´s interest and needs. Special attention will be paid to environmental or urban geospatial information systems. Furthermore, geospatial information systems will be discussed for the health sector, land use and -design process, telecommunication, transport, resource management, supply networks and -chains. Business-related applications will be presented as well, such as geomarketing, LBS and mobile LBS with community interest. A general overview will be given about domestic and international tendencies, visions and forecasts, development practices and theories, while considering human resources and the labour market perspectives. After completing the course, the students will be able to classify, select or evaluate geospatial information systems to make better geospatial decisions.

**Evaluation system:** oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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, Buda-pest, 2011. ISBN: 9789633120279

**Tárgy neve: Színtan és tipográfia a térképészetben**

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

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**

* Átfogóan ismerteti a kiadványszerkesztés területének tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszereit és eljárásait.
* Komplex ismereteket ad a kiadványszerkesztés területének műveléséhez szükséges általános tördelési, szöveg- és képmanipulációs elvek, szabályok, összefüggések terén.
* Képessé tesz olyan digitális dokumentumok létrehozására, amelyeket a kiadványként megjelenhetnek.

**b) képességei**

* Képes a kiadványszerkesztés területén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére és formalizálására, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a probléma megoldására.
* Képes a szakterülethez tartozó folyamatok értelmezésére, tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.
* Képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**c) attitűdje**

* Figyelemmel kíséri a kiadványszerkesztés területével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést.
* Saját tudását megosztja, fontosnak tartja a szakmai eredmények közvetítését.
* Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására (pontosság, elkötelezettség).

**d) autonómiája és felelőssége**

* Önálló kiadványszerkesztői 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.

**Az oktatás tartalma:**

* A tipográfia alapfogalmai: betűtípusok, tagolás, elrendezés, ismétlés, kontraszt, vezérvonalak, tervezett fehér felületek; Fontkatalógus. Papírméretek, arányok aranymetszés.
* Kiadványok sajátosságai. A könyv és a térkép részei. Címnegyedív (Címoldal, copyright, kolofon). Betűválasztás.
* Címrendszer. Bekezdések. Kiemelések. Vakszöveg.
* Felsorolás. Bibliográfia. Lábjegyzet. Végjegyzet. Hivatkozások.
* Színtan. Képek, ábrák, grafikonok.
* Táblázatok, matematikai és kémiai szedés.
* Tartalomjegyzék, PDF-export; Nyomdai jelek
* A korrektúra jelei
* Az elektronikus kiadványok tipográfiai tudnivalói: eltérések a nyomtatott kiadványok szabályaitól, színkeverés

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

**Kötelező irodalom:**

Énekes Ferenc: *Kiadványszerkesztés – Szövegfeldolgozás*, NKE, Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022

Serfőző Péter: *Tipográfia – A vizuális kommunikáció alapja*, Brandguide Kiadó, Budapest, 2023

**Ajánlott irodalom:**

**Virágvölgyi Péter**: *A tipográfia mestersége számítógéppel*, Osiris kézikönyvek, Budapest, 2004

Timothy Samara: *A grafikai tervezés kézikönyve*, Scolar Kiadó, 2016

F. Javier Gomez Lainer: *InDesign 2022*, Anaya Multimedia, 2021

**Color theory and typography in cartography**

**The purpose of the education:**

1. **knowledge**

 It comprehensively describes the task-solving principles, methods and procedures of the planning, development, and operation processes in the field of publication editing.

 Provides complex knowledge in the field of general text wrapping, text and image manipulation principles, rules, and connections necessary for cultivating the field of publication editing.

 Ability to create digital documents that can be published as publications.

**b) abilities**

 Ability to interpret and formalize complex professional problems in the field of publication editing, to reveal the necessary theoretical and practical background and to solve the problem.

 Ability to interpret, plan, organize, manage, and control processes belonging to the field of expertise.

 Ability to apply what he has learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

 Monitors professional and technological development in the field of publication editing.

 Shares his/her own knowledge and considers it important to convey professional results.

 Committed to observing and enforcing quality requirements (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

 Suitable for an independent publication editor's position, in which he carries out his tasks in a manner and at a pace set by himself, thinking through, and working out professional issues.

 Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

​

**Content of education:**

 Basic concepts of typography: fonts, segmentation, layout, repetition, contrast, guiding lines, planned white surfaces; Font catalog. Paper sizes, proportions golden ratio.

 Specificities of publications. Parts of the book and the map. Title quarter sheet (Title page, copyright, colophon). Letter selection.

 Address system. Paragraphs. Highlights. Blind text.

 List. Bibliography. Footnote. Final note. References.

 Color theory. Pictures, figures, graphs.

 Tables, mathematical and chemical typing.

 Table of contents, PDF export; Printing marks

 Proofreading signs

 Typographic information for electronic publications: deviations from the rules of printed publications, color mixing

**Evaluation system:** practical mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

Énekes Ferenc: *Kiadványszerkesztés – Szövegfeldolgozás*, NKE, Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022

Serfőző Péter: *Tipográfia – A vizuális kommunikáció alapja*, Brandguide Kiadó, Budapest, 2023

**Recommended:**

**Virágvölgyi Péter**: *A tipográfia mestersége számítógéppel*, Osiris kézikönyvek, Budapest, 2004

Timothy Samara: *A grafikai tervezés kézikönyve*, Scolar Kiadó, 2016

F. Javier Gomez Lainer: *InDesign 2022*, Anaya Multimedia, 2021

**Tárgy neve: Fotogrammetria és távérzékelés EA**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD, habil.

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**
   * Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.
   * 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.
   * Képes olyan térképek, geoinformatikai rendszerek létrehozására, amelyeket a gazdasági ágazatok, illetve a megrendelők a kívánt szakterületen hasznosíthatnak.
2. **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.
   * Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (így geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány).
3. **attitűdje**

* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás közvetítését és megvalósítását, a fenntartható fejlődés támogatását és azt a térképészet és geoinformatika eszközeivel elősegíti.

**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:**

Az előadások során a hallgatók betekintés nyernek a fotogrammetria és távérzékelés elméleti alapjaiba, műszaki hátterébe és módszereibe. Megismerik a képalkotó és nem-képalkotó optikai adatgyűjtést, adatfeldolgozást és alkalmazási lehetőségeiket. Áttekintjük a tudomány jelenlegi állása szerinti aktív és passzív távérzékelés földközeli, légi és műholdas eszközrendszerét, valamint multidiszciplináris helyzetét. Hangsúlyt helyezünk az ipari alkalmazásokra és azok tudományos igényű megközelítésére. Foglalkozunk a digitális képfeldolgozás alapjaival és általános kérdéseivel, kapcsolódó szoftverekkel, mérési eredményekkel és azok hasznosíthatóságával. Az kurzus után a hallgató képes lesz az önálló szakmai véleményalkotásra, módszerek, szoftverek és hardverek kiválasztására.

**Várható témakörök**

Bevezetés a fotogrammetriába és távérzékelésbe

Optikai adatgyűjtés

Adatfeldolgozás alapjai

Távérzékelés eszközrendszerei

Multidiszciplináris megközelítés a távérzékelésben

Ipari alkalmazások és tudományos megközelítés

Digitális képfeldolgozás elmélete és gyakorlata

Kapcsolódó szoftverek és hardverek

Mérések értékelése és hasznosíthatóság

Szakmai véleményalkotás és módszerválasztás

**A számonkérés és értékelés**: kollokvium

**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 978-963-248-456-5
* 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
* Elachi, Charles, and Jakob J. Van Zyl. (2021) Introduction to the physics and techniques of remote sensing. John Wiley & Sons, ISBN 9781119523123
* Richards, John A., and John A. Richards. (2022) Remote sensing digital image analysis. Vol. 5. Berlin/Heidelberg, Germany: springer, ISBN 978-3-030-82327-6

**Ajánlott:**

* Rossel, R. A. V., McBratney, A. B., Minasny, B. (Eds.). (2010) Proximal soil sensing. Springer Science & Business Media. ISBN 978-90-481-8859-8
* McCoy, Roger M. (2005) Field methods in remote sensing. Guilford Press, ISBN 9781593850791

**Photogrammetry and remote sensing L**

**Purpose of education**

1. **knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

**-** Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to work pro-actively, in project (team) work with specialists in cartography and geoinformatics, co-disciplines and other disciplines (e.g. geodesy, geology, geophysics, geography, meteorology, astronomy, statistics, history, archaeology, linguistics).

**c) atitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

- It attaches importance to the promotion and implementation of environmental awareness and sustainable development, and promotes this through the tools of cartography and geoinformatics.

d) **autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

During the lectures, students gain insight into the theoretical foundations, technical background, and methods of photogrammetry and remote sensing. They become familiar with both imaging and non-imaging optical data collection, data processing, and their application possibilities. We overview the current state of active and passive remote sensing in terrestrial, aerial, and satellite systems, as well as its multidisciplinary context according to the current state of science. Emphasis is placed on industrial applications and their scientifically oriented approaches. We delve into the basics of digital image processing, general issues, related software, measurement results, and their usability. After the course, students will be able to form independent professional opinions and make choices regarding methods, software, and hardware.

**Topics**

Introduction to Photogrammetry and Remote Sensing

Optical Data Collection

Fundamentals of Data Processing

Remote Sensing Instrument Systems

Multidisciplinary Approach in Remote Sensing

Industrial Applications and Scientific Approach

Theory and Practice of Digital Image Processing

Related Software and Hardware

Evaluation of Measurements and Usability

Professional Opinion Formation and Method Selection

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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 978-963-248-456-5
* Elachi, Charles, and Jakob J. Van Zyl. (2021) Introduction to the physics and techniques of remote sensing. John Wiley & Sons, ISBN 9781119523123
* Richards, John A., and John A. Richards. (2022) Remote sensing digital image analysis. Vol. 5. Berlin/Heidelberg, Germany: springer, ISBN 978-3-030-82327-6
* 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

**Recommended:**

* Rossel, R. A. V., McBratney, A. B., Minasny, B. (Eds.). (2010) Proximal soil sensing. Springer Science & Business Media. ISBN 978-90-481-8859-8
* McCoy, Roger M. (2005) Field methods in remote sensing. Guilford Press, ISBN 9781593850791

**Tárgy neve: Fotogrammetria és távérzékelés GY**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**
   * Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.
   * 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.
   * Képes olyan térképek, geoinformatikai rendszerek létrehozására, amelyeket a gazdasági ágazatok, illetve a megrendelők a kívánt szakterületen hasznosíthatnak.
2. **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.
   * Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (így geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány).
3. **attitűdje**

* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás közvetítését és megvalósítását, a fenntartható fejlődés támogatását és azt a térképészet és geoinformatika eszközeivel elősegíti.

**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 gyakorlatok során a hallgatók megismerkednek a fotogrammetria és távérzékelés alapjaival, eszközeivel és módszereivel. Az ehhez kapcsolódó szoftveres és hardveres infrastruktúrával. Megismerik a képalkotó és nem-képalkotó optikai adatgyűjtést, adatfeldolgozást és alkalmazási lehetőségeiket. Részletesen áttekintjük a nagyfelbontású aktív és passzív távérzékelés földközeli, légi és műholdas 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.

Témakörök

A távérzékelés fizikai háttere, különböző adattípusok jellemzői

Optikai adatgyűjtés terepi eszközei 1: kézi multispektrális és hiperspektrális kamerák, illetve a spektroradiométer mérési módszertana és kalibrációja

Optikai adatgyűjtés műholdas rendszerei: adatforrások és jellemzőik, letöltési lehetőségeik, a térbeli felbontást javító eljárások pl. pansharpening

Optikai adatgyűjtés műholdas rendszerei: előfeldolgozás, adattisztítás, az egyes csatornák jellemzői és speciális kompozitjai

Optikai távérzékelt adatok osztályozási lehetőségei és algoritmusai

Távérzékelt adatok utófeldolgozása, tisztítása, újraosztályozása és változásvizsgálata

Radar távérzékelt adatainak jellemzői, elődolgozási lépései a SNAPTool használatával, modellalkotás (domborzat)

Radar távérzékelt adatainak modellalkotása: árvízesemények vizsgálata, beépített területek vizsgálata

UAV rendszerek és kamerái

Fotogrammetria megoldásai és szoftveres lehetőségei; ortomozaik készítés és DSM modellek, szférikus modellalkotás (Agisoft Metashape)

LiDAR kamerák jellemzői; LiDAR pontfelhő feldolgozása, osztályozása és modellalkotás a LASTools használatával

Termális távérzékelés: adatainak, kameráinak jellemzői, adatformátumai; kiértékelési módszerei

Dataspace Copernicus rendszer használati ismeretei, geoinformatikai lehetőségei, API és kapcsolatai

Hallgatói projektmunka prezentációk

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**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 978-963-248-456-5
* 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 978-90-481-8859-8
* McCoy, Roger M. (2005) Field methods in remote sensing. Guilford Press, ISBN 9781593850791

**Photogrammetry and remote sensing P**

**Purpose of education:**

1. **knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

**-** Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to work pro-actively, in project (team) work with specialists in cartography and geoinformatics, co-disciplines and other disciplines (e.g. geodesy, geology, geophysics, geography, meteorology, astronomy, statistics, history, archaeology, linguistics).

**c) atitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

- It attaches importance to the promotion and implementation of environmental awareness and sustainable development, and promotes this through the tools of cartography and geoinformatics.

d) **autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

During the practices, students gain insight into the theoretical foundations, technical background, and methods of photogrammetry and remote sensing. They become familiar with both imaging and non-imaging optical data collection, data processing, and their application possibilities. We overview the current state of active and passive remote sensing in terrestrial, aerial, and satellite systems, as well as its multidisciplinary context according to the current state of science. Emphasis is placed on industrial applications and their scientifically oriented approaches. We delve into the basics of digital image processing, general issues, related software, measurement results, and their usability. After the course, students will be able to form independent professional opinions and make choices regarding methods, software, and hardware.

**Topics**

The physical background of remote sensing, characteristics of different data types

Field equipments for optical data collection: measurement methodology and calibration of handheld multispectral and hyperspectral cameras and the spectroradiometer

Optical satellite systems: data sources and their characteristics, download options, procedures for improving spatial resolution, e.g. pansharpening

Optical satellite systems: pre-processing, data cleaning, characteristics and band composites

Optical remote sensing data classification possibilities and algorithms

Post-processing, cleaning, reclassification and change detection of remotely sensed data

Characteristics of radar remotely sensed data, preprocessing steps using SNAPTool, model creation (DEM/DSM)

Modeling of radar remotely sensed data: investigation of flood events, investigation of built-up areas

UAV systems and cameras

Photogrammetry solutions and software options; creating orthomosaics and DSM models, spherical modeling (Agisoft Metashape)

Features of LiDAR cameras; LiDAR point cloud processing, classification and modeling using LASTools

Thermal remote sensing: characteristics, data formats and cameras; evaluation methods

Dataspace Copernicus system usage knowledge, geoinformatics options, API and other connections

Student project work presentations

The emergence of artificial intelligence in the processing of remotely sensed data: machine learning algorithms (e.g., Random Forest, Support Vector Machine) and deep learning algorithms (e.g., CNN – Convolutional Neural Network) in image processing, primarily using open-source software tools.

**Evaluation system**: practical mark based on course work

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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 978-963-248-456-5
* 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

**Recommended:**

* Rossel, R. A. V., McBratney, A. B., Minasny, B. (Eds.). (2010) Proximal soil sensing. Springer Science & Business Media. ISBN 978-90-481-8859-8
* McCoy, Roger M. (2005) Field methods in remote sensing. Guilford Press, ISBN 9781593850791

**Tárgy neve: Tematikus kartográfia EA**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- Átfogóan ismeri és érti a térképészet szakterületének legfontosabb általános elméleteit, összefüggéseit, tényanyagát és az ezekhez szükséges felépítő fogalomrendszert, különösen az alábbi területeken: tematikus kartográfiai ábrázolások, térképszerkesztési elvek, kartográfiai szoftverek alkalmazási lehetőségei, webes térképszolgáltatások kartográfiai elvei, vizualizációs megoldásai.

- Ismeri a szakszerű és hatékony írásbeli, szóbeli és hálózati térképészeti és geoinformatikai tudásszervezés módszereit és eszközeit. Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

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

**b) képességei**

- Képes a kartográfia és geoinformatika szakterülete ismeretanyagának kreatív, vezetői szintű alkalmazására.

- Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (így geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány).

- Képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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**

- 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 tematikus kartográfia különféle részterületeit ismertető frontális előadás, amelynek keretében a hallgatók megismerik a szaktérképek típusait, jellemzőit, a vizuális kommunikáció témaspecifikus módszereit, az adatfeldolgozás grafikai szempontjait. A félév végén a hallgató érti a tematikus térképek elkészítésének elméleti és gyakorlati hátterét, képes felismerni azokat a tartalmi és grafikai lehetőségeket (és korlátokat), amelyek a tematikus (szak-) térképek szerkesztéséhez elengedhetetlenek.

Témavázlat:

1. Térképtípusok a tartalom alapján. A tematikus kartográfia és a tematikus térképek fogalma. Osztályozás a térképkészítés módja szerint. A tematikus térképek forrásai. A tematikus tartalom térképi alapja (háttértérkép). Jelenségek és mérésük.
2. A térképi objektumok, az objektumok adatháttere. A térképi megjelenítés eszközei. A vizuális változók kapcsolata az adatokkal. Leíró statisztika.
3. Adatosztályozás. Vetületválasztási szempontok. A tematikus kartográfia kialakulása.
4. A tematikus térképi ábrázolás típusai I. Jelmódszer és felületi módszer.
5. A tematikus térképi ábrázolás típusai II. Pontmódszer és kartogrammódszer.
6. A tematikus térképi ábrázolás típusai III. Diagrammódszer, izovonalmódszer és a mozgásvonalak módszere. Az ábrázolási módok és az ábrázolási típusok kapcsolata.
7. Többváltozós térképezés (torzított kartogram, Chernoff-arcok, bonyolultabb közlésformák).
8. Animációk, adatbányászat.
9. A média tematikus térképei. Szerkesztési és adathibák a tematikus ábrázolásokban.
10. Geovizuális analízis. Tematikus térképek a geotudományokban.
11. AR-VR-MI a tematikus térképészetben. Tematikus térképek programozása, online platformok I.
12. Tematikus térképek programozása, online platformok II.

**A számonkérés és értékelés:** Szóbeli vizsga, értékelés ötfokozatú skálán

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Klinghammer, I., & Papp-Váry, Á. (1983). Földünk tükre a térkép (Map, mirror of the Earth). Budapest, Gondolat.
* Klinghammer, I. (2010). Térképészet és geoinformatika. ELTE Eötvös Kiadó.
* Field, K. (2018). Cartography. ISBN: 9781589484399.

**Ajánlott**

* Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2022). Thematic cartography and geovisualization. CRC Press.
* Field, K. (2021). Thematic Mapping: 101 Inspiring Ways to Visualise Empirical Data. ISBN: 9781589485570

**Thematic Cartography L**

**The aim of education:**

**a) knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Comprehensive knowledge and understanding of the most important general theories, contexts, facts and related concepts in the field of cartography, in particular in the following areas: thematic cartographic representations, map design principles, cartographic software applications, cartographic principles and visualisation solutions for web mapping services.

- Knowledge of methods and tools for professional and effective written, oral and networked knowledge management in cartography and geoinformatics. Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to apply knowledge of cartography and geoinformatics in a creative and managerial manner.

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment

**c) attitude**

- He/She monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- He/She is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

A frontal lecture introducing the various subfields of thematic cartography, in the framework of which students will learn about the types and characteristics of thematic maps, the subject-specific methods of visual communication, and the graphical aspects of data processing. By the end of the semester, students will understand the theoretical and practical background of making thematic maps, and will be able to identify the content and graphical possibilities (and limitations) that are essential for the production of thematic (subject-specific) maps.

Course outline:

* + Theory of thematic cartography. The theory of generalisation. Editing principles.
  + Background maps. Data sources, data types and their critical evaluation. Methods of data clustering.
  + The development and history of thematic cartography.
  + Thematic mapping methods.
  + Characteristics of subject-specific maps. Maps of earth science. Maps of natural, economic and social processes.
  + Thematic maps in education. Thematic maps for specific uses. Thematic maps in communication: media maps, propaganda maps.
  + Information visualisation. The relationship between graphic symbols and thematic representation.
  + Thematic atlases.
  + Projections of thematic maps. The relationship between thematic maps and geoinformatics. On-line thematic cartography.
  + Editorial and data processing errors in thematic maps.
  + AR-VR-AI in thematic cartography. Programming thematic maps, online platforms 1.
  + Programming thematic maps, online platforms 2.

**Evaluation system**: oral exam, assessment on a five-point scale.

**Literature:**

**Obligatory**

* Klinghammer, I., & Papp-Váry, Á. (1983). Földünk tükre a térkép (Map, mirror of the Earth). Budapest, Gondolat.
* Klinghammer, I. (2010). Térképészet és geoinformatika. ELTE Eötvös Kiadó.
* Field, K. (2018). Cartography. ISBN: 9781589484399.

**Recommended**

* Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2022). Thematic cartography and geovisualization. CRC Press.
* Field, K. (2021). Thematic Mapping: 101 Inspiring Ways to Visualise Empirical Data. ISBN: 9781589485570

**Tárgy neve: Tematikus kartográfia GY**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Albert Gáspár

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- Átfogóan ismeri és érti a térképészet szakterületének legfontosabb általános elméleteit, összefüggéseit, tényanyagát és az ezekhez szükséges felépítő fogalomrendszert, különösen az alábbi területeken: tematikus kartográfiai ábrázolások, térképszerkesztési elvek, kartográfiai szoftverek alkalmazási lehetőségei, webes térképszolgáltatások kartográfiai elvei, vizualizációs megoldásai.

- Ismeri a szakszerű és hatékony írásbeli, szóbeli és hálózati térképészeti és geoinformatikai tudásszervezés módszereit és eszközeit. Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

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

**b) képességei**

- Képes a kartográfia és geoinformatika szakterülete ismeretanyagának kreatív, vezetői szintű alkalmazására.

- Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (így geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány).

- Képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**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**

- 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 félév során a hallgatók csapatmunkában, lépésről lépésre létrehozzák egy tematikus atlasz részeit. Kisebb csoportokban két-két témát (fejezetet) dolgoznak fel. A feladat elvégzéséhez oktatói irányítással anyagot és adatokat is gyűjteni kell. Az elkészült anyagoknak komplex (átfogó) képet kell adniuk a témáról. A félév során a hallgató képes lesz önállóan strukturálni és elvégezni egy kutatómunkát is igénylő, nagyobb térképes feladatot.

A hallgató a félév végéig összesen négy tematikus térképet (2 db Európa, 2 db ország), valamint két rövid esszét ad be értékelésre. Az egyes feladatokat ötfokozatú skálán értékeljük. A félév végi osztályzatot ezen osztályzatok átlagából számítjuk, az Egyetemen általánosan használt kerekítési módszer alkalmazásával.

Kurzusvázlat:

* A feladat ismertetése, a csoportok kialakítása, példák tanulmányozása.
* A választott témák megismerése, háttértérképek szerkesztése.
* Adatgyűjtés, térképszerkesztés.
* Kartografálás.

**A számonkérés és értékelés:** gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Klinghammer, I., & Papp-Váry, Á. (1983). Földünk tükre a térkép (Map, mirror of the Earth). Budapest, Gondolat.
* Klinghammer, I. (2010). Térképészet és geoinformatika. ELTE Eötvös Kiadó.
* Field, K. (2018). Cartography. ISBN: 9781589484399.

**Ajánlott**

* Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2022). Thematic cartography and geovisualization. CRC Press.
* Field, K. (2021). Thematic Mapping: 101 Inspiring Ways to Visualise Empirical Data. ISBN: 9781589485570

**Thematic Cartography P**

**The aim of education:**

**a) knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Comprehensive knowledge and understanding of the most important general theories, contexts, facts and related concepts in the field of cartography, in particular in the following areas: thematic cartographic representations, map design principles, cartographic software applications, cartographic principles and visualisation solutions for web mapping services.

- Knowledge of methods and tools for professional and effective written, oral and networked knowledge management in cartography and geoinformatics. Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to apply knowledge of cartography and geoinformatics in a creative and managerial manner.

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment

**c) attitude**

- He/She monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- He/She is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

During the semester, students will work in teams, step-by-step, to create parts of a thematic atlas. In small groups, they work on two or three topics (chapters). To complete the task, they also have to collect material and data under the guidance of a tutor. The material produced should give a complex (comprehensive) picture of the topic. During the semester, the student will be able to independently structure and complete a major mapping assignment requiring research.

The student will submit a total of four thematic maps (2 of Europe, and 2 of countries) and two short essays for assessment by the end of the semester. Each assignment will be graded on a five-point scale. The end-of-semester grade is calculated as the average of these grades, using the rounding method commonly used at the University.

Course outline:

* Description of the assignment, grouping, and study of examples.
* Exploring the topics chosen, and editing background maps.
* Data collection, and map editing.
* Cartography.

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory**

* Klinghammer, I., & Papp-Váry, Á. (1983). Földünk tükre a térkép (Map, mirror of the Earth). Budapest, Gondolat.
* Klinghammer, I. (2010). Térképészet és geoinformatika. ELTE Eötvös Kiadó.
* Field, K. (2018). Cartography. ISBN: 9781589484399.

**Recommended**

* Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2022). Thematic cartography and geovisualization. CRC Press.
* Field, K. (2021). Thematic Mapping: 101 Inspiring Ways to Visualise Empirical Data. ISBN: 9781589485570

**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**

* ismeri a geodéziai mérések fajtáit, a legismertebb alkalmazott eljárásokat és eszközöket;
* ismeri a korszerű geodéziai módszerekkel nyert térbeli adatok műszaki tartalmát, alkalmazhatóságát a térképi adatbázisok létrehozásának folyamatában.
* ismeri a topográfiai térképek és térképi adatbázisok felépítését, tartalmát;
* ismeri a topográfiai felmérés és adatbázis-építés eszközeit, folyamatait;
* ismeri a magyar állami topográfiai térképi adatbázisokat, az állami adatok felhasználásának lehetőségeit.

1. **képességei**

* a feladat műszaki-pontossági követelményeinek ismeretében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához legmegfelelőbb geodéziai adatnyerési eljárást;
* képes geodéziai módszerekkel létrehozott térbeli adatok műszaki tartalmának és térképi adatbázisokba történő beépíthetőségének értékelésére, geodéziai eljárással nyert térbeli adatok felhasználására.
* a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához legmegfelelőbb állami topográfiai térképi adatokat;
* képes topográfiai térképek, térképi adatbázisok létrehozásával kapcsolatos munkákban való részvételre.

1. **attitűd**

* a geodéziai szemléletű felmérési módszerek és eszközök, adatnyerési technológiák megismerése és a térképi adatbázis-szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását az állami térképészeti adatokkal a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.

**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 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

**Surveying and Topography L**

**Purpose of education**

1. **knowledge**

- know the types of geodetic measurements, the most commonly used methods and instruments;

- knowledge of the technical content of spatial data obtained by modern geodetic methods, their applicability in the process of creating map databases.

- knowledge of the structure and content of topographic maps and map databases;

- knowledge of the tools and processes of topographic survey and database construction;

- is familiar with the Hungarian state topographic map databases and the possibilities of using state data.

**b) abilities**

- is able to select the most appropriate geodetic data acquisition method for the given task, based on the technical accuracy requirements of the task;

- be able to evaluate the technical content of spatial data generated by geodetic methods and their incorporation into map databases, and to use spatial data obtained by geodetic methods.

- be able to select the most appropriate state topographic mapping data for the task in hand, depending on the complexity of the task;

- be able to participate in the production of topographic maps and map databases.

**c) atitude**

- Familiarisation with geodetic survey methods and tools, data acquisition technologies and the acquisition of a map database approach will help to develop the right attitude towards professional cooperation with professionals working with public cartographic data in related fields.

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

d) **autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The student will learn about the role of surveying and topography in mapmaking and spatial databases. The student will learn the basics of Global Navigation Systems, types of measurements and tools for surveying, and modern field data acquisition and topographic survey methods.

The course gives a general idea of the technologies and tools of topographic survey and database construction. It provides overview information on the state topographic maps and map databases of Hungary, the topographic mapping of the country, the available analogue and digital map series, the usability of state digital topographic map data. It introduces modern digital topographic map database development concepts and projects.

1. Introduction to the concepts of surveying and topography, the term of state topographic data and databases.

2. Geodetic measurements, measuring instruments. Measurement procedures, classical measuring instruments. Modern data acquisition technologies, point cloud.

3. GNSS surveying applications. Systems, measurement technologies, services.

4. Detailed survey. Basics of geodetic surveys.

5. Surveying base map, DAT, cadastral maps.

6. Basics of topographic mapping. Perspective, survey tools, survey techniques.

7. State topographic maps, databases. Historical overview of system maps, databases, their characteristics.

8. Creation of digital topographic map databases. Theoretical and technical basis, methods of implementation.

9. Restoration of topographic maps and databases

10. Quality control of survey works. Quality control system, documentation. State acceptance procedure.

Accuracy of topographic maps, databases.

12. Archiving of topographic maps.

13-14 Introduction to modern measuring instruments and practical demonstration of the process and technology of producing state topographic map databases and database-based map production in a visit to a military cartographic production facility

**Evaluation system**: oral or written exam

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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: Geodézia és topográfia GY**

**Tárgyfelelős neve**: Kovács Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**

* ismeri a geodéziai mérések fajtáit, a legismertebb alkalmazott eljárásokat és eszközöket;
* ismeri a korszerű geodéziai módszerekkel nyert térbeli adatok műszaki tartalmát, alkalmazhatóságát a térképi adatbázisok létrehozásának folyamatában.
* ismeri a topográfiai térképek és térképi adatbázisok felépítését, tartalmát;
* ismeri a topográfiai felmérés és adatbázis-építés eszközeit, folyamatait;
* ismeri a magyar állami topográfiai térképi adatbázisokat, az állami adatok felhasználásának lehetőségeit.

1. **képességei**

* a feladat műszaki-pontossági követelményeinek ismeretében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához legmegfelelőbb geodéziai adatnyerési eljárást;
* képes geodéziai módszerekkel létrehozott térbeli adatok műszaki tartalmának és térképi adatbázisokba történő beépíthetőségének értékelésére, geodéziai eljárással nyert térbeli adatok felhasználására.
* a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához legmegfelelőbb állami topográfiai térképi adatokat;
* képes topográfiai térképek, térképi adatbázisok létrehozásával kapcsolatos munkákban való részvételre.

1. **attitűd**

* a geodéziai szemléletű felmérési módszerek és eszközök, adatnyerési technológiák megismerése és a térképi adatbázis-szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását az állami térképészeti adatokkal a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.

**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 gyakorlati órák főbb témakörei

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

**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

**Surveying and Topography P**

**Purpose of education**

1. **knowledge**

- know the types of geodetic measurements, the most commonly used methods and instruments;

- knowledge of the technical content of spatial data obtained by modern geodetic methods, their applicability in the process of creating map databases.

- knowledge of the structure and content of topographic maps and map databases;

- knowledge of the tools and processes of topographic survey and database construction;

- is familiar with the Hungarian state topographic map databases and the possibilities of using state data.

**b) abilities**

- is able to select the most appropriate geodetic data acquisition method for the given task, based on the technical accuracy requirements of the task;

- be able to evaluate the technical content of spatial data generated by geodetic methods and their incorporation into map databases, and to use spatial data obtained by geodetic methods.

- be able to select the most appropriate state topographic mapping data for the task in hand, depending on the complexity of the task;

- be able to participate in the production of topographic maps and map databases.

**c) attitude**

- Familiarisation with geodetic survey methods and tools, data acquisition technologies and the acquisition of a map database approach will help to develop the right attitude towards professional cooperation with professionals working with public cartographic data in related fields.

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

d) **autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

* planning and execution of field measurements and data collection
* objective and subjective sources of danger, emergency management
* map reading, use of maps, orienteering on field
* theory and practice of GNSS
* sub-metre and sub-mm level satellite-based positioning
* errors in field measurements and how to eliminate/reduce them
* mapping of sampling locations and GI data collection
* how to navigate on field
* UAV/drones in fieldwork
* mobile mapping equipment and solutions

**Evaluation system**: practical mark based on course work

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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: Ingatlanrendezési és szerzői jogi alapismeretek**

**Tárgyfelelős neve:** Zentai László

**Tárgyfelelős tudományos fokozata:** DSc

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza:** AT

**Az oktatás célja** *[Az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség, attitűd, autonómia, felelősség) tömör leírása]*

***Tudás:***

* Ismeri a térképészet és geoinformatika legfontosabb, tudományos eredményeken alapuló, igazolt elméleteit és modelljeit.
* Tisztában van szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.
* 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 alkalmazására.
* Rendelkezik az alapvető szervezési és menedzselési, vezetői ismeretekkel, amelyek segítségével szakterületéhez kapcsolódó vezetői feladatokat láthat el, rendelkezik továbbá olyan vállalkozási ismeretekkel, amelyek térképészeti és geoinformatikai területen üzleti tanácsadásra, vállalkozás létrehozására és működtetésére teszik képessé.

***Képesség:***

* 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.
* Képes felmérni a tervezett, megvalósított geoinformatikai rendszerek üzleti, piaci és innovatív értékét, a felhasználói, társadalmi igényeknek való megfelelését, validálni az elkészült fejlesztéseket.

***Attitűd:***

* 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.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására (pontosság, elkötelezettség).

***Autonómia és felelősség:***

* Önálló geoinformatikai munkakör betöltésére alkalmas, melyben saját maga által megszabott módon és ütemben végzi feladatait.
* 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** *[az elsajátítandó ismeretanyag tömör leírása]:*   
A kataszteri térképezés hazai története.

Az ingatlan-nyilvántartás története Magyarországon.

Ingatlan-nyilvántartás, közhitelesség, az ingatlan-nyilvántartási eljárás.

Az ingatlanrendezés és -nyilvántartás szervezetrendszere.

Aktuális jogszabályi környezet.

A szerzői jogi törvény, a szerzői jog által védett művek és teljesítmények.

A szerzői jog alkalmazása a térképészetben és geoinformatikában.

**A számonkérés és értékelés rendszere:** K5  
Az értkelés esszéjellegű (írásbeli) zárthelyi vizsga alapján történik.

**Irodalom** *[2-5 kötelező és/vagy ajánlott irodalom]*:

***Kötelező:***

* Borsay Tamás: A Fővárosi Földhivatal története. Geodézia és Kartográfia, 2021/4 és 2021/5. <https://doi.org/10.30921/GK.73.2021.4.3>
* Kovács István (szerk.): M.2. Mérnökgeodéziai Tervezési Segédlet. Magyar Mérnöki Kamara, Budapest 2011. <http://mmk-ggt.hu/m2/M2_2011_06_12.pdf>
* Aktuális jogszabályok

***Ajánlott:***

* Legeza Dénes (szerk): Szerzői jog mindenkinek. Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala, Budapest 2017. <https://www.sztnh.gov.hu/sites/default/files/szerzoi_jog_mindenkinek_web_fin.pdf>
* Dudás Ágnes: Szerzői jog a digitális korban. 2021. ISBN: 978 963 279 193 7

**Basic knowledge on land registry and copyright law**

**Az oktatás célja angolul** *[Az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség, attitüd, autonómia, felelősség) tömör leírása]*:  
**Purpose of education (competencies):**

***Knowledge:***

* Comprehensive knowledge and understanding of the most important general theories, contexts, facts and related concepts in the field of cartography and geoinformatics.
* Aware of the potential directions and limits of the professional area.
* Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures and representational solutions.
* They have the basic organisational, managerial and leadership skills to perform managerial tasks related to their field of specialisation and the entrepreneurial skills to provide business consultancy, set up and run a business in the field of cartography and geoinformatics.

***Capacities:***

* Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.
* Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.
* Ability to assess the business, market and innovative value of the designed and implemented geoinformatics systems, their compliance with user and societal needs, validate the completed developments.

***Attitude:***

* It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.
* Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.
* It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

***Autonomy and responsibility:***

* Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.
* Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).
* In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Az oktatás tartalma angolul** *[Az elsajátítandó ismeretanyag tömör leírása]/*

**Content of education:**The history of cadastral mapping in Hungary.

The history of land registration in Hungary.

Land registration, public authenticity, the land registration procedure.

The organisation of land registration and planning.

Current legislative environment.

Copyright law, works and performances protected by copyright.

Application of copyright law in cartography and geoinformatics.

**A számonkérés és értékelés rendszere angolul**

**Evaluation system**: K5 / 5-grades (written)  
Evaluation is based on an essay-type (written) classroom exam.

**Idegen nyelven történő indítás esetén az adott idegen nyelvű irodalom** *[2-5 kötelező és/vagy ajánlott irodalom]* ***/* Literature**:

***Obligatory:***

* Kenneth Reid, George Gretton: Land registration. Edinburgh University Press, 2016. ISBN 9781904968702
* UN-GGIM: Framework for Effective Land Administration. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, 2019. <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/9th-Session/documents/E_C.20_2020_10_Add_1_LAM_background.pdf>
* Current leglislations

***Recommended:***

* Hassan A. Karimi: Handbook of Research on Geoinformatics. IGI, 2009. 10.4018/978-1-59140-995-3
* Eleonora Rosati: The Routledge Handbook of EU Copyright Law. Routledge, 2023. ISBN 9780367741549

**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

- 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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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 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)

**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

**Geospatial algorithms L**

**Purpose of education**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education**

The theoretical part of the course introduces students to fundamental algorithms and data structures in computer science, which are also widely used in geoinformatics. The second half of the course focuses on the geospatial field and takes an outlook on well-known geospatial algorithms and data structures.

• Basic data structures: array, linked list, stack, queue. Priority queue, heap data structure.

• Basic algorithms: summation, counting, maximum selection, conditional variants, linear search, logarithmic search.

• Sorting: bubble sort, insertion sort, maximum sort, quicksort, merge sort, complexity analysis.

• Graph representation (adjacency matrix, edge list). Graph traversal (BFS, DFS).

• Minimum cost path graph algorithms (Dijkstra, Bellman-Ford).

• Minimum spanning trees (Red-Blue rules, Prim algorithm, Kruskal algorithm)

• Scalar indexing: binary tree, search tree, AVL-tree, B (2-3) tree

• Spatial indexing: grid index, kd-tree, adaptive kd-tree, quadtree, R-tree

• Topological algorithms: Crossing Number, Shamos-Hoey, Bentley-Ottman, Greiner-Hormann.

• Topological data structures: winged-edge, half-edge.

• Convex hull algorithms: Jarvis’s march, Graham’s scan, Quickhull, Chan’s algorithm

• Clustering and classification: K-means, ISODATA

**Evaluation system:** oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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

**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

- 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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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 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

**Geospatial algorithms P**

**Purpose of education**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The practical part of the course introduces students to fundamental algorithms and data structures in computer science, which are also widely used in geoinformatics. The second half of the course focuses on the geospatial field and takes an outlook on well-known geospatial algorithms and data structures.

• Introduction to Python. Literals and variables, data types, User input management. Control structures (sequences, conditional executions, iterations). Exception handling (try & except).

• Functions: built-in functions, function definition, arguments & parameters, return value.

• Collection data structures in Python: lists, dictionaries, tuples, sets.

• Basic algorithms: summation, counting, maximum selection, conditional variants, linear search, logarithmic search.

• Sorting: bubble sort, insertion sort, maximum sort, quicksort, merge sort, complexity analysis.

• Tabular data processing (CSV, Excel files), pandas library. Plotting and diagram visualization of scalar data (matplotlib library).

• Spatial data management: vector formats (geopandas library), raster formats (rasterio library)

• Graph representation (adjacency matrix, edge list). Graph traversal (BFS, DFS).

• Minimum cost path graph algorithms (Dijkstra, Bellman-Ford). Priority queue, heap data structure.

• Minimum spanning trees (Red-Blue rules, Prim algorithm, Kruskal algorithm)

• Scalar indexing: binary tree, search tree, AVL-tree, B (2-3) tree

• Spatial indexing: grid index, kd-tree, adaptive kd-tree, quadtree, R-tree

• Topological algorithms: Crossing Number, Shamos-Hoey, Bentley-Ottman, Greiner-Hormann.

• Topological data structures: winged-edge, half-edge.

• Convex hull algorithms: Jarvis’s march, Graham’s scan, Quickhull, Chan’s algorithm

• Clustering and classification: K-means, ISODATA

* Possibilities and risks of using AI-generated code: raising students' awareness of the limitations of typing assistants integrated into various development environments, the characteristics of code generated by large language models, and their potential errors.

**Evaluation system:** practical course mark.

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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

**Tárgy neve:** **Geoinformatika**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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 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

**Geoinformatics**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The aim of the course is to overview the most commonly used concepts in the application of GIS and to explain their context. The topics covered during the semester are: vector and raster data systems; topologies and types of geodatabases and an overview of the OGC standard; dimensions and attributes; the relationship between databases and vizualisation and geoinformatics modelling; geoinformatics in society, data communication; interpretation of geoinformatics data (principal component analysis, BigData, machine learning, etc.).

**Evaluation system**: oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory**:

* 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

**Recommended:**

* 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: Vektoros térinformatika (QGIS)**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Ungvári Zsuzsanna

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

**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 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 adatmodellek) irányába. Végezetül kezdő szinten a program API-ja segítségével kisebb mértékű fejlesztéseket (pl. bővítmény) hajtunk végre a rendszeren. A QGIS kartográfálási és adatbázis-kezelési képességeit egy topográfiai adatbázis helyesbítésének és megjelenítésének példáján ismerik meg a hallgatók.

**A számonkérés és értékelés:** gyakorlati jegy

**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

**Vector-based GIS (QGIS)**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The goal of this course is to show the basic tools and applications of open-source GIS exploiting the possibilities of the software QGIS and GRASS. Alongside user-level applications of vector raster and 3D systems, contemporary trends (mesh, topologic data structures) are considered, as well. Finally, smaller components (e. g. plugins) are developed on the system using the API of the software at a beginner level.

Planning and building topographic map database in QGIS.

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

* 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: Kötegelt adatfeldolgozás**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Kovács Béla

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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:**

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:**

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

**Ajánlott**

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

**Batch processing**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

- Introduction to batch scripting

- Virtual machines

- Container technique in practice

- The most important commands of Linux/Unix shell

- Sample searching (variables and greps)

- PC DOS base data processing with batch scripts in practice

- Batch scripts in extended architectures and mainframe computers

- Batch scripts in cloud data systems

- Real time data capture tasks

- Stream data processing tasks

-Microbatch and the usage of variables

- Data collection and batch scripting in data and image processing

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

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

**Tárgy neve: Térinformatikai projektmenedzsment**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Jung András

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD, habil.

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- A hallgatók átfogó ismeretekkel rendelkeznek a térinformatikai fejlesztések területein. Tudásuk kiterjed a térbeli adatok kezelésére, a programozási nyelvek használatára és szoftverfejlesztési készségekre.

- Továbbá képesek tervezni, fejleszteni és üzemeltetni térinformatikai rendszereket, és szakértő módon alkalmaznak térinformatikai adattechnológiákat.

- A hallgatók felkészültek az ipari alkalmazásokra, projektmenedzsmentre és az új technológiák innovatív felhasználására a térinformatika területen.

**b) képességei**

- A hallgatók rendelkeznek széleskörű térinformatikai ismeretekkel, beleértve a térbeli adatok hatékony kezelését és analízisét. Ezen túlmenően, programozási és szoftverfejlesztési készségeik révén képesek térinformatikai alkalmazásokat tervezni és fejleszteni.

- Projektmenedzsment képességeik segítségével hatékonyan irányítják a térinformatikai projekteket. A távérzékelési és rendszerszemléleti tudásuknak köszönhetően képesek integrálni különböző rendszereket és megoldani a térinformatikai problémákat.

- Önálló szakmai véleményalkotásra alkalmasak, és képesek a legújabb térinformatikai trendek és innovációk nyomon követésére.

**c) attitűdje**

- A hallgatók proaktív és kreatív megközelítéssel rendelkeznek, folyamatosan keresve az új lehetőségeket és fejlődési területeket a térinformatikai területen. Együttműködési készségeik révén hatékonyan dolgoznak csapatban, hozzájárulva a projektek sikeréhez.

- Felelősségteljesen kezelik a projektmenedzsmentet, az üzleti értéket és az ipari igényeket szem előtt tartják. Nyitottak a folyamatos fejlődésre és szakmai továbbképzésekre.

- Az attitűdjük tükrözi az etikai értékeket, a felhasználóközpontú tervezést és az innovációt a térinformatikai rendszerek építése során.

**d) autonómiája és felelőssége**

- A hallgatók önállóan és felelősségteljesen működnek a projektjeikben, autonóm módon tervezve és kivitelezve a térinformatikai alkalmazásokat. Projektmenedzsment területen hatékonyan kezelik az idő- és erőforrásokat.

- Kommunikációjuk és együttműködési készségük révén eredményesen dolgoznak együtt más szakemberekkel. Felelősséget vállalnak az adatvédelem és etikai szempontok területén, miközben folyamatosan fejlesztik saját szakmai tudásukat a legújabb technológiák követése révén.

- A projektek autonóm kezelése révén hozzájárulnak a térinformatikai rendszerek hatékony és eredményes kialakításához.

**Az oktatás tartalma:**

A hallgatók elsajátítják a térinformatikai rendszerek tervezésének és fejlesztésének alapelveit, a rendszertervezési módszereket. A kurzus kitér a távérzékelési adatok felhasználására, a projektmenedzsment alapelveire és hangsúlyt helyez az adatvédelemre, valamint az etikai kérdésekre. Az oktatás célja a hallgatók felkészítése az önálló térinformatikai projektek tervezésére és megvalósítására, valamint a terület legújabb trendjeinek és fejlesztéseinek követésére.

**A kurzuson feldolgozott témakörök:**

Geoinformatikai rendszerek és technológiák

Térinformatikai rendszerépítés és tervezés

Adatvédelem és etika a térinformatikában

Projektmenedzsment a térinformatikában, változáskövetési rendszerek

Innováció és jövőbeli tendenciák

Gyakorlati projektmunka

**A számonkérés és értékelés:** gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elek I. (2008) Bevezetés a geoinformatikába. ISBN 9789634638643
* Fekete I., Hunyadvári L. (szerk.) (2014) Algoritmusok és adatszerkezetek I-II. Digitális egyetemi tankönyv, ELTE Informatikai Kar, ISBN 978-963-248-456-5
* 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>
* Reiter István: C# programozás lépésről lépésre, Jedlik Oktatási Studió kiadó, 2012, ISBN: 978-615-5012-17-4

**Ajánlott:**

* GIS Analysis and Design: https://www.e-education.psu.edu/geog468/node/1405
* Dangermond, J., & Goodchild, M. F. (2020). Building geospatial infrastructure. *Geo-Spatial Information Science*, *23*(1), 1-9. Link: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10095020.2019.1698274>
* Breunig, Martin, et al. "Geospatial data management research: Progress and future directions." *ISPRS International Journal of Geo-Information* 9.2 (2020): 95. Link: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/2/95>

**Projectmanagement in geoinformatics**

**Purpose of education**

1. **Knowledge**

- The students have comprehensive knowledge in the field of spatial informatics developments. Their expertise includes handling spatial data, using programming languages, and possessing software development skills.

- Additionally, they are capable of designing, developing, and operating spatial informatics systems, applying spatial data technologies in an expert manner.

- The students are prepared for industrial applications, project management, and the innovative utilization of new technologies in the field of spatial informatics.

1. **Abilities**

* The students possess extensive knowledge in spatial informatics, including efficient handling and analysis of spatial data. Moreover, through their programming and software development skills, they are capable of designing and developing spatial informatics applications.
* Their project management abilities enable effective leadership of spatial informatics projects. Thanks to their knowledge in remote sensing and a systemic approach, they can integrate various systems and solve spatial informatics problems.
* They are capable of forming independent professional opinions and keeping track of the latest trends and innovations in spatial informatics.

1. **Attitude**

* The students have a proactive and creative approach, constantly seeking new opportunities and areas for development in the field of geoinformatics. Through their collaboration skills, they effectively work in teams, contributing to the success of projects.
* They handle project management responsibly, keeping in mind business value and industrial requirements. They are open to continuous improvement and professional development.
* Their attitude reflects ethical values, user-centered design, and innovation in building spatial informatics systems.

1. **Autonomy and responsiblity**

* The students operate independently and responsibly in their projects, autonomously planning and implementing spatial informatics applications. In the field of project management, they efficiently handle time and resources.
* Through effective communication and collaboration skills, they successfully work with other professionals. They take responsibility for data protection and ethical considerations while continually enhancing their professional knowledge by keeping up with the latest technologies.
* Through the autonomous management of projects, they contribute to the efficient and effective design of spatial informatics systems.

**Content of education**

Students acquire the principles of designing and developing geoinformatics systems, including system design methods. The course explores the use of remote sensing data, the principles of project management, and emphasizes data protection and ethical considerations. The goal of the education is to prepare students for the independent planning and implementation of spatial informatics projects, as well as keeping abreast of the latest trends and developments in the field.

Fundamentals of Spatial Informatics

Geoinformatic Systems and Technologies

Spatial Informatics System Building and Design

Design and Development of Spatial Informatics Applications

Data Protection and Ethics in Spatial Informatics

Project Management in Spatial Informatics

Innovation and Future Trends

Practical Project Work

**Evaluation system:** oral and/or written exam.

**Literature:**

**Obligatory:**

* Green, K., Congalton, R. G., & Tukman, M. (2017). Imagery and GIS: best practices for extracting information from imagery (Vol. 1). Redlands, CA: Esri Press. ISBN-13: ‎978-1589484542
* Dangermond, J., & Goodchild, M. F. (2020). Building geospatial infrastructure. *Geo-Spatial Information Science*, *23*(1), 1-9. Link: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10095020.2019.1698274>

**Recommended:**

* GIS Analysis and Design: https://www.e-education.psu.edu/geog468/node/1405
* Breunig, Martin, et al. "Geospatial data management research: Progress and future directions." *ISPRS International Journal of Geo-Information* 9.2 (2020): 95. Link: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/2/95>

**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 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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

**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:**

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)

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Elek István: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek. ELTE Eötvös Kiadó, 2011. ISBN 9789633120392
* PostGIS Documentation: https://postgis.net/documentation/
* Ungvári Zsuzsanna: Térbeli adatbázisok kezelése jegyzet, 2023.

**Ajánlott:**

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

**Spatial databases**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Main topics:

Introduction to PostgreSQL (where clauses, simple and aggregating functions join among tables /left, right, inner, outer joins/, subqueries)

Spatial data storing in PostGIS. WKT and WKB format, EWKT. Data conversion functions, handling projections. Spatial indexing. Graphic visualization of spatial data.

Measuring and calculation object sizes (for example: distances, area, perimeter, azimuth, bounding boxes)

Geometry processing: buffer, centroid, convex and concave hull, line simplification, line smoothing. Creating different types of geometries.

Geoprocessing in PostGIS (difference, intersection, symmetrical difference, union), topological evaluation

Complex geoprocessing in PostGIS

Creating, modifying and deleting spatial databases.

Working with raster data: satellite images and digital elevation models (data storing, georeferencing, data conversion, multi-channel satellite image, raster mathematics)

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

* Elek István: Adatbázisok, térképek, információs rendszerek. ELTE Eötvös Kiadó, 2011. ISBN 9789633120392
* PostGIS Documentation: https://postgis.net/documentation/
* Ungvári Zsuzsanna: Térbeli adatbázisok kezelése jegyzet, 2023.

**Recommended:**

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

**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 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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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:**

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 Python 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

**Data mining and cloud-based solutions**

**Purpose of education**

a) knowledge

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

b) abilities

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

c) attitude

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

d) autonomy and responsibility

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education**

Main topics:

1. Crowdsourcing in spatial data. Data quality, evaluation. Comparing crowdsourced data with national databases. Data protection.
2. Tools and techniques in Data Mining.
3. The OpenStreetMap database. Copyright and licenses. Editing OSM data in the web with JOSM. Downloading data from the OSM with Overpass Turbo API.
4. Usage and import of spatial data in geoinformatics software (QGIS, ArcGIS). Building databases from downloaded data.
5. Geocoder applications in the web. Getting data from web with scripts.
6. Automations in data mining with Python.
7. Cloud-based solutions in spatial data science.
8. Free and open databases: SRTM, ETOPO1, Corine, statistical data, etc. WMS and WFS services.
9. Application of AI in data mining of geoinformatics data

**Evaluation system:** practical course mark based on course work.

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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: 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**: gyakorlati jegy

**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

**Terminology of Cartography and GIS**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to communicate, debate and report in written and oral form in the mother tongue and in at least one world language, using a high level of professional vocabulary in the field of competence.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Following themes will be presented in lecture form or discussed in the group:

1. Developing the vocabulary of earth sciences (geology, meteorology)

2. Developing the vocabulary of related disciplines (astronomy, geography, history)

3. Developing the vocabulary of classical cartography (surveying, map projections)

4. Developing the vocabulary of geoinformatics (GIS, GPS, remote sensing)

5. Use of internet sources, technical dictionaries, glossaries, translation guides

Materials will be sent to the group a week ahead, which help the students prepare for the class. About half of the course will cover the above topics, while the other half will be flexibly adjusted to the interest of the students. Developing the language skills is also aimed. Presenting research interest by ppt will help students improve presentation techniques. Recommended homework will often be given.

**Evaluation system**: gyakorlati jegy

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

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

**Tárgy neve: Geoinformatika alapú kartográfia**

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

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

-   Átfogóan ismeri a geoinformatika szakterületének tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainakfeladat-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.

   -     Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.  .

   - 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.

 -   képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

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 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

**GIS-based cartography**

**Purpose of education**

**a) knowledge**

  - Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

  -    He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

  - Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

   - Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

 - Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

-     Ability to apply what has been learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

  - Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

 -  Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

 -  In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education**

During the theoretical introduction to the course, the students become acquainted with the relation between geoinformatics and the world of general graphic software, presenting topics related to the antecedents, features, modules and applications. In the practices, students learn about the interaction of geoinformatics with drawing and editing options, importing and georeferencing GIS and graphic files, as well as preparing base maps, creating thematic maps and formatting a map sheet using a GIS module in a general graphic program. Students will be able to use topology-based drawing commands, to edit objects based on their attributes, to define attribute-based filters, to generate a nomenclature automatically and manually, and finally display the generated maps on printed and different interactive digital media (e.g. web and mobile devices).

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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: Levezetett térképek számítógépes szerkesztése**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Ungvári Zsuzsanna

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- Ismeri a szakszerű és hatékony írásbeli, szóbeli és hálózati térképészeti és geoinformatikai tudásszervezés módszereit és eszközeit. Képes hazai és külföldi, régi és új térképek, valamint más térképészeti kiadványok (föld- és éggömbök, dombortérképek stb.) értékelésére, forrásanyagként való felhasználására, adattári adatbázis jellegű feldolgozására.

- 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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

**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:**

1**.** Bevezetés az OCAD-ről, a szoftver története, térképkészítés OCAD-ben

2. Rajzoló és szerkesztő eszközök

3. Szerkesztő eszközök, background map-ek, EOTR szelvény georeferálása OCADben

4. Méretarányok, vetületek, hálózatok generálása, fájlexportálás, internetes térképek

5. Szimbólumok tervezése: pontok és vonalak

6. Szimbólumok tervezése: felületek, szövegek, keresőhálózat. Színek OCAD-ben

7. Adatimport OCAD-ben: Shapefile-ok kezelése. Szimbólumok hozzárendelése. Adatbázisok a szoftverben. SVG és DXF állományok kezelése

8. Domborzatmodellekről általában. Domborzatmodellek kezelése OCAD-ben. Domborzatárnyékolás. GPS adatok kezelése.

9. Automatikus generalizálás elmélete és gyakorlata

10. Az adott térképtípusok ismérvei, szerkesztésük menete

11.Open Orienteering Mapper

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* OCAD Documentation: https://www.ocad.com/en/
* Open Orienteering Mapper: https://www.openorienteering.org/

**Ajánlott:**

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

**Digital editing of derived maps**

**Az oktatás célja:**

**a) knowledge**

- Knowledge of methods and tools for professional and effective written, oral and networked knowledge management in cartography and geoinformatics. Ability to evaluate, use as source material and process as a database national and foreign, old and new maps and other cartographic publications (globes, sky globes, relief maps, etc.).

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

1**.** Introduction to OCAD. Story of the software. Map making in OCAD, general rules.

2. Drawing and editing tools

3. Further editing tools, background maps, georeferencing maps in OCAD

4. Scales, projections in OCAD. Automated grid generation. File export, web maps

5. Symbol design: points and lines

6. Symbol design: polygons, texts, searching grid. Colors in OCAD

7. Importing data in OCAD: Shapefiles, DXF and SVG. Assign symbols to unsymbolized elements

8. Working with digital elevation models in OCAD. Hill Shading. Handling GPS data.

9. Automations in cartographic generalization

10. Editing of smaller scale maps. Map generalization.

11.Open Orienteering Mapper

**Evaluation system**: practical course mark based on course work

**Literature:**

**Obligatory:**

* OCAD Documentation: https://www.ocad.com/en/
* Open Orienteering Mapper: https://www.openorienteering.org/

**Recommended:**

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

**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

- 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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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:**

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/

**Open-source WebGIS**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

General structure and components of WebGIS applications

Introduction to OpenLayers; creating a simple web map page

Displaying rasters in OpenLayers

Displaying vector data in OpenLayers

Managing vector styles

Adding interactive functions to the map

Integrating third party geocoding and routing services

Fundamentals of MapServer, the role and structure of a Mapfile

Integrating OpenLayers and MapServer

Feature classification and basic styling in MapServer

Complex styling in MapServer

Using queries through WMS

**Evaluation of system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended**:

* 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: 3D modellezés a geoinformatikában**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Albert Gáspár

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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 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**: gyakorlati 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

**3D Modelling in geoinformatics**

**Purpose of education (competencies):**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The aim of the course is to learn about the relationship between three-dimensional modelling and geoinformatics (geodatabases, data models, etc.) and to apply the knowledge in practice. The course is practice-oriented. The focus is on the simulation of problems and tasks encountered in real geoinformatics modelling. Task resolution highlights the essence of operations, which is software independent. The student is not asked to give the exact answer to the question, but to solve the problem with the correct result. 3D modelling in the course means modelling phenomena that are either continuous in space or fill the space under study (e.g. temperature, air pressure, soil, rocks, contamination, groundwater, etc.).

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

* 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

**Recommended:**

* 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: Programozás a webtérképészetben**

**Tárgyfelelős neve**: dr. Gede Mátyás

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

**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:**

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

**Scripting languages in webcartography**

**Purpose of education:**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

Building web mapping applications based on JavaScript and Leaflet. A taste of other web mapping techniques:

- JavaScript basics

- Webmaps based on Leaflet.js

- Web virtual globe using Cesium

- SVG to HTML integration

- HTML Canvas

- X3DOM - Web rendering of 3D models

**Evaluation system**: practical course mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory:**

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

**Recommended:**

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

**Tárgy neve: Digitalizálási és archiválási ismeretek - gyakorlat**

**Tárgyfelelős neve**: Dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**

* Átfogóan ismeri a digitalizálás és archiválás szakterületének tervezési, fejlesztési, működtetési folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszereit és eljárásait, különösen a következő területeken: digitalizálás, archiválás, szabványos bibliográfiai leírás, személyes és szerzői jog.
* Komplex ismeretekkel rendelkezik a digitalizálás és archiválás területének műveléséhez szükséges általános fényképészeti, szoftverkezelői, informatikai és jogi elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felvételezés, képmanipuláció, személyes és szerzői jog.
* Képes olyan digitális anyagok, archivális dokumentumok és szabványos bibliográfiai leírások létrehozására, amelyeket a kutatási, a közgyűjteményi vagy az oktatási szakterületeken hasznosíthat.

**b) képességei**

* Képes a digitalizálás és archiválás szakterületén felmerülő komplex szakmai problémák értelmezésére és formalizálására, a szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására és a probléma megoldására.
* Képes a digitalizálás és archiválás szakterületéhez tartozó folyamatok értelmezésére, tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére.
* Képes a tanultakat alkalmazni változatos, multidiszciplináris szakmai környezetben.

**c) attitűdje**

* Figyelemmel kíséri a digitalizálás szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést.
* Saját tudását megosztja, fontosnak tartja a szakmai eredmények közvetítését.
* Elkötelezett a minőségi követelmények betartására és betartatására (pontosság, elkötelezettség).

**d) autonómiája és felelőssége**

* Önálló digitalizálói 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.

**Az oktatás tartalma:**

* A digitalizálás fogalma, célja és tárgya (tárgy- és dokumentumfajták a közgyűjteményekben; ezek rendszerei).
* A digitalizálás eszközkészlete, ezek sajátosságai (scannerek és fényképezőgépek, színskálák, megvilágítás).
* A digitális kép, a képmanipuláció (file-ok és tulajdonságai, ezek manipulációs eljárásai).
* Állományvédelem szempontjai a digitalizálás során, fontosabb állományvédelmi problémák.
* Archiválási ismeretek, a szabványos bibliográfiai leírás elemei, jellemzői.
* Személyes adatok és szerzői jogok védelme.

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

**Kötelező irodalom:**   
**Elizabeth R Leggett**: *Digitization and Digital Archiving - A Practical Guide for Librarians*, Rowman&Littlefield Publishers, Lanham, 2020  
**Fodor János és Tószegi Zsuzsanna**: *Útmutató a könyvtáralapításhoz 2. A digitalizálás fejlődéstörténete. A személyes adatok és a szerzői jogok védelme a könyvtárakban*. ELTE BTK KII, Budapest 2022

**Ajánlott irodalom:**

Szabó Csaba: *Állományvédelmi és irattári ismeretek*, Dialógus Campus Kiadó, Budapest, 2017

GIMP Documentation

**Digitization and archiving**

**The purpose of the education:**

a) knowledge

- Comprehensively describes the task-solving principles, methods and procedures of the planning, development, and operation processes in the field of digitization and archiving, especially in the following areas: digitization, archiving, standard bibliographic description, personal and copyright law.

 Provides complex knowledge of general photographic, software management, IT and legal principles, rules, and connections necessary for working in the field of digitization and archiving, especially in the following topics: recording, image manipulation, personal and copyright law.  Enables you to create digital materials, archival documents and standard bibliographic descriptions that can be used in the fields of research, public collections, or education.

**b) abilities**

 Ability to interpret and formalize complex professional problems in the field of digitization and archiving, to reveal the necessary theoretical and practical background and to solve the problem.

 Ability to interpret, plan, organize, manage, and control processes belonging to the field of digitization and archiving.

 Ability to apply what he has learned in a diverse, multidisciplinary professional environment.

**c) attitude**

 Monitors professional and technological development in the field of digitization.

 Shares his/her own knowledge and considers it important to convey professional results.

 Committed to observing and enforcing quality requirements (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

 Suitable for an independent digitizer’s position, in which he conducts his tasks in a manner and at a pace set by himself, thinking through, and working out professional issues.

 Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

**Content of education:**

* The concept, purpose, and object of digitization (types of objects and documents in public collections; their systems).
* The set of digitization devices and their characteristics (scanners and cameras, color scales, lighting).
* The digital image, image manipulation (files and their properties, their manipulation procedures).
* Aspects of archival protection during digitization, archival protection problems.
* Knowledge of archiving, elements, and characteristics of the standard bibliographic description.
* Protection of personal data and copyright.

**Evaluation system:** practical mark based on course work.

**Literature:**

**Obligatory**:

Elizabeth R Leggett: *Digitization and Digital Archiving - A Practical Guide for Librarians*, Rowman&Littlefield Publishers, Lanham, 2020

GIMP Documentation

Fodor János és Tószegi Zsuzsanna: *Útmutató a könyvtáralapításhoz 2. A digitalizálás fejlődéstörténete. A személyes adatok és a szerzői jogok védelme a könyvtárakban*. ELTE BTK KII, Budapest 2022

**Recommended:**

Szabó Csaba: *Állományvédelmi és irattári ismeretek*, Dialógus Campus Kiadó, Budapest, 2017

GIMP Documentation

**Tárgy neve:** **CAD alapú térképészet**

**Tárgyfelelős neve**: Reyes Nunez José Jesús

**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.

- Képes megismerni és alkalmazni szakterületének új probléma-megoldási módszereit és eljárásait.

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 tárgy célja, hogy a CAD lehetőségeit a térképkészítésben ismertesse. A félév során érintett témakörök a következők: A mérnöktervezői (CAD) rendszerek története, általános jellemzése és alkalmazási lehetőségek/tapasztalatok a térképkészítésben. A munkafelület jellemzése, eszközök beállítása és használata. Nyomtatott és digitális térképi alapok bevitele és előkészítése. Lapbeállítás és -kezelés. Földrajzi koordináták a mérnöktervezői rendszerekben. Rajzolási parancsok. Szövegszerkesztés. Grafikai objektumok szerkesztése. Rétegkezelés. 3D-s opciók, pontfelhők megjelenítése. A térképek nyomtatása és exportálása. A térképek webes megjelenítése. Különbségek és azonosságok a mérnöktervezői rendszerekkel és más típusú szoftverekkel való térképészeti munkák során. A mérnöktervezői rendszerekkel elvégezhető térképkészítési munkafolyamat megszervezése.

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

**Irodalom:**

**Kötelező**:

* Autodesk: AutoCAD Quick Start Guide. Available on <https://www.autodesk.com/learn/ondemand/curated/autocad-quick-start-guide>
* Az órán bemutatott tananyagok (ppt, gyakorlati példák, összefoglalások)

**Ajánlott:**

* GIS Geography: What’s the Difference Between CAD and GIS? Available on <https://gisgeography.com/cad-gis-differences/>
* O'Donohue, Daniel (2020) GIS vs Computer-aided design – everything you have always wanted to know. Available on <https://mapscaping.com/podcast/gis-vs-computer-aided-design-everything-you-have-always-wanted-to-know-geospatial/>
* GIS People: Cartography & CAD. Available on <https://www.gispeople.com.au/category/cartography-cad/>

**CAD-based cartography**

**Purpose of education**

**a) knowledge**

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

-Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to learn and apply new problem-solving methods and procedures in the field.

**c) attitude**

- It monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The aim of the subject is to explain the options offered by CAD in map making. The topics covered during the semester are: History, general characteristics of engineering (Computer Aided Design, CAD) systems and its options and use in map making. User interface, setting and use of commands and tools. Preparation and input of printed and digital map bases. Page setup and management. Geographic coordinates in CAD systems. Drawing commands. Text editing. Edition of graphic objects. Layer management. 3D options, display of point clouds. Print and export maps. Maps on the CAD-based web. Differences and similarities in the cartographic work with CAD systems and other types of software. Organization of the map making workflow in CAD systems.

**Evaluation system**: practical task, 5 points

**Literature:**

**Obligatory**:

* Autodesk: AutoCAD Quick Start Guide. Available on <https://www.autodesk.com/learn/ondemand/curated/autocad-quick-start-guide>
* Az órán bemutatott tananyagok (ppt, gyakorlati példák, összefoglalások)

**Recommended:**

* GIS Geography: What’s the Difference Between CAD and GIS? Available on <https://gisgeography.com/cad-gis-differences/>
* O'Donohue, Daniel (2020) GIS vs Computer-aided design – everything you have always wanted to know. Available on <https://mapscaping.com/podcast/gis-vs-computer-aided-design-everything-you-have-always-wanted-to-know-geospatial/>
* GIS People: Cartography & CAD. Available on <https://www.gispeople.com.au/category/cartography-cad/>

**Tárgy neve: Térinformatikai szoftverek**

**Tárgyfelelős neve**: Ungvári Zsuzsanna

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

**a) tudása**

- Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.

- 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.

- Rendelkezik az alapvető szervezési és menedzselési, vezetői ismeretekkel, amelyek segítségével szakterületéhez kapcsolódó vezetői feladatokat láthat el, rendelkezik továbbá olyan vállalkozási ismeretekkel, amelyek térképészeti és geoinformatikai területen üzleti tanácsadásra, vállalkozás létrehozására és működtetésére teszik képessé.

**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.

- Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (így geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány).

**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**

- 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 félév folyamán a hallgató részletesen megismerkedik az ESRI térinformatikai megoldásaival. Az alapszakos és az elméleti térinformatikai ismereteken túl mélyebb rálátást kap az ArcGIS által biztosított szoftveres eszközök használatára. Ezeket adatbáziskezelés, -építés, térképezés, térbeli elemzés, adatbányászat, terepi felmérés, térinformatikai alkalmazásfejlesztés, folyamatmodellépítés, távérzékelési adatfeldolgozás és 3D megjelenítés-elemzés során magabiztosan alkalmazza. A félév során öt beadandóból áll össze az értékelés.

Kurzusvzázlat:

* Gyakorlófeladatok az ArcGIS Pro-ban – alapszakos vagy korábbi ismeretek felfrissítése.
* Az adatbáziskezelés és -építés, az ArcGIS által kínált lehetőségek.
* Térképszerkesztés az ESRI eszközeivel. Online és analóg megjelenítési lehetőségek.
* Földtudományos, gazdasági és társadalmi térbeli adatelemzés. Geostatisztika az ArcGIS-ben.
* Terepi felmérési szoftverkomponensek.
* Az ArcPy alkalmazása a térképészetben.
* Távérzékelési adatok elemzése. Mesterséges intelligencia az ArcGIS-ben.
* Az ESRI 3D-s lehetőségei.

**A számonkérés és értékelés:** gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező**

* Klinghammer, I. (2010). Térképészet és geoinformatika. ELTE Eötvös Kiadó.
* Field, K. (2018). Cartography. ISBN: 9781589484399.
* Bonnie Shrewsbury & Barry Waite (2023). Top 20 Essential Skills for ArcGIS Pro. ISBN: 9781589487505
* Wilpen L. Gorr & Kristen S. Kurland (2023). GIS Tutorial for ArcGIS Pro 3.1. ISBN: 9781589487390

**Ajánlott**

* ESRI Map Book (2023). Vol. 38. ISBN: 9781589487444
* Field, K. (2021). Thematic Mapping: 101 Inspiring Ways to Visualise Empirical Data. ISBN: 9781589485570
* Lauren Bennett & Flora Vale (2023). Spatial Statistics Illustrated. ISBN: 9781589485709

**GIS software**

**The aim of education:**

**a) knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- Knowledge of the specific tools of the field of cartography and geoinformatics, the mathematical and cartographic principles of editing maps for different purposes, the ability to apply survey procedures, representational solutions and various reproduction technologies.

- They have the basic organisational, managerial and leadership skills to perform managerial tasks related to their field of specialisation and the entrepreneurial skills to provide business consultancy, set up and run a business in the field of cartography and geoinformatics.

**b) abilities**

- Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to work pro-actively, in project (team) work with specialists in cartography and geoinformatics, co-disciplines and other disciplines (e.g. geodesy, geology, geophysics, geography, meteorology, astronomy, statistics, history, archaeology, linguistics).

**c) attitude**

- He/She monitors professional and technological developments in the field of cartography and geoinformatics and the opportunities that will enable it to work in the public sector, in various companies or to set up and run its own business.

- Shares his/her own knowledge and values the dissemination of professional results in cartography and geoinformatics.

- He/She is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

During the semester, the student will learn in detail about ESRI's geospatial solutions. In addition to the basic and theoretical knowledge of geospatial computing, the student will gain a deeper insight into the use of the software tools provided by ArcGIS. You will confidently apply these in database management, database building, mapping, spatial analysis, data mining, field survey, geospatial application development, process model building, remote sensing data processing and 3D visualisation analysis. Assessment will consist of five assignments over the semester.

Course outline:

* Practice assignments in ArcGIS Pro - a refresher of basic or prior knowledge.
* Database management and construction, the possibilities offered by ArcGIS.
* Map editing using ESRI tools. Online and analogue visualisation options.
* Geospatial, economic and social data analysis. Geostatistics in ArcGIS.
* Field survey software components.
* Applications of ArcPy in cartography.
* Analysis of remote sensing data. Artificial intelligence in ArcGIS.
* 3D capabilities of ESRI.

**Evaluation system**: practical course mark based on assignments.

**Literature:**

**Obligatory**

* Klinghammer, I. (2010). Térképészet és geoinformatika. ELTE Eötvös Kiadó.
* Field, K. (2018). Cartography. ISBN: 9781589484399.
* Bonnie Shrewsbury & Barry Waite (2023). Top 20 Essential Skills for ArcGIS Pro. ISBN: 9781589487505
* Wilpen L. Gorr & Kristen S. Kurland (2023). GIS Tutorial for ArcGIS Pro 3.1. ISBN: 9781589487390

**Recommended**

* ESRI Map Book (2023). Vol. 38. ISBN: 9781589487444
* Field, K. (2021). Thematic Mapping: 101 Inspiring Ways to Visualise Empirical Data. ISBN: 9781589485570
* Lauren Bennett & Flora Vale (2023). Spatial Statistics Illustrated. ISBN: 9781589485709

**Tárgy neve: Szélsőpontosságú geodézia**

**Tárgyfelelős neve**: Kovács Béla

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**

* ismeri a geodéziai mérések fajtáit, a legismertebb alkalmazott eljárásokat és eszközöket;
* ismeri a korszerű geodéziai módszerekkel nyert térbeli adatok műszaki tartalmát, alkalmazhatóságát a térképi adatbázisok létrehozásának folyamatában.
* ismeri a topográfiai térképek és térképi adatbázisok felépítését, tartalmát;
* ismeri a topográfiai felmérés és adatbázis-építés eszközeit, folyamatait;
* ismeri a magyar állami topográfiai térképi adatbázisokat, az állami adatok felhasználásának lehetőségeit.

1. **képességei**

* a feladat műszaki-pontossági követelményeinek ismeretében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához legmegfelelőbb geodéziai adatnyerési eljárást;
* képes geodéziai módszerekkel létrehozott térbeli adatok műszaki tartalmának és térképi adatbázisokba történő beépíthetőségének értékelésére, geodéziai eljárással nyert térbeli adatok felhasználására.
* a feladat komplexitásának függvényében képes kiválasztani az adott feladat megoldásához legmegfelelőbb állami topográfiai térképi adatokat;
* képes topográfiai térképek, térképi adatbázisok létrehozásával kapcsolatos munkákban való részvételre.

1. **attitűd**

* a geodéziai szemléletű felmérési módszerek és eszközök, adatnyerési technológiák megismerése és a térképi adatbázis-szemlélet elsajátítása elősegíti a megfelelő attitűd kialakítását az állami térképészeti adatokkal a rokon területeken dolgozó szakemberekkel történő szakmai együttműködésre.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.

**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 geodéziai mérések és feladatok bemutatása

- Mérnökgeodéziai feladatok elmélete és gyakorlata

- Szélsőpontosságú geodéziai mérési feladatok elmélete

- Szélsőpontosságú geodéziai mérési feladatok műszerei

- Földi és légi nagypontosságú mérési és pozícionálási technológiák

- Szélsőpontosságú GNSS mérési technikák elmélete és gyakorlata

- Szélsőpontosságú geodéziai mérések kivitelezése (távmérés, szintezés, térbeli elhelyezés)

- Szélsőpontosságú geodéziai mérések feldolgozása és kiértékelése

- Építmények (épületek, hidak stb.) mozgásvizsgálata, elmélet és gyakorlat

- Közművek felmérési munkái

- Tervezési alaptérképek értelmezése és szerkesztése

- A mérnökgeodézia jogszabályi vonatkozásai

- LiDaR technológia elmélete és gyakorlata

- LiDaR mérések kivitelezése

- Speciális mérési technikák és műszereik

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Dr. Ágfalvi Mihály: Mérnökgeodézia 1. Online jegyzet. https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/7661/0027\_MGE1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
* Detrekői Ákos-Ódor K.: Ipari geodézia I. Tankönyvkiadó, 1976.

**Ajánlott:**

* Magyar Mérnöki Kamara: Mérnökgeodéziai tervezési segédlet. http://mmk-ggt.hu/fap/M.2.-2021.pdf
* Detrekői Ákos: Kiegyenlítő számítások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

**High-accuracy surveying**

**Purpose of education:**

1. **knowledge**

- know the types of geodetic measurements, the most commonly used methods and instruments;

- knowledge of the technical content of spatial data obtained by modern geodetic methods, their applicability in the process of creating map databases.

- knowledge of the structure and content of topographic maps and map databases;

- knowledge of the tools and processes of topographic survey and database construction;

- is familiar with the Hungarian state topographic map databases and the possibilities of using state data.

**b) abilities**

- is able to select the most appropriate geodetic data acquisition method for the given task, based on the technical accuracy requirements of the task;

- be able to evaluate the technical content of spatial data generated by geodetic methods and their incorporation into map databases, and to use spatial data obtained by geodetic methods.

- be able to select the most appropriate state topographic mapping data for the task in hand, depending on the complexity of the task;

- be able to participate in the production of topographic maps and map databases.

**c) attitude**

- Familiarisation with geodetic survey methods and tools, data acquisition technologies and the acquisition of a map database approach will help to develop the right attitude towards professional cooperation with professionals working with public cartographic data in related fields.

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

**d) autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

* Introduction to engineering surveying: theory and practice
* The instruments of high-accuracy surveying
* Terrestrial and aerial high-precision measurements
* High precision GNSS measurements in practice
* Surveying with professional tools (distance measurement, levelling, positioning)
* Processing high-accuracy survey data
* Movement monitoring of buildings and bridges (theory and practice)
* Surveying works of public utility networks
* Understanding and editing cadastral maps and plans
* Regulations and laws in engineering surveying
* LiDaR technology in theory and practice
* Other techniques and measurement tools

**Evaluation system**: practical mark based on course work

**Literature:**

**Obligatory:**

* Dr. Ágfalvi Mihály: Mérnökgeodézia 1. Online jegyzet. https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/7661/0027\_MGE1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
* Detrekői Ákos-Ódor K.: Ipari geodézia I. Tankönyvkiadó, 1976.

**Recommended:**

* Magyar Mérnöki Kamara: Mérnökgeodéziai tervezési segédlet. http://mmk-ggt.hu/fap/M.2.-2021.pdf
* Detrekői Ákos: Kiegyenlítő számítások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

**Tárgy neve: Térinformatikai folyamatmodellek építése**

**Tárgyfelelős neve:** dr. Gede Mátyás

**Tárgyfelelős tudományos fokozata:** PhD

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza:** AT

**Az oktatás célja** *[Az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség, attitűd, autonómia, felelősség) tömör leírása]*

***Tudás:***

* Ismeri a térinformatikai szakterület főbb összefüggéseit, törvényszerűségeit, és az ezekre alkalmazott egyszerűbb informatikai eljárásokat.
* Anyanyelvén tisztában van a geoinformatika fogalomrendszerével és terminológiájával
* Ismeri a geoinformatika tudomány tudományos eredményeken alapuló aktuális elméleteit, modelljeit és szakirodalmát. Tisztában van a geoinformatika szakterületének lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

***Képesség:***

* Képes különféle téradatbázisokat előállítani és szakszerűen használni
* Képes **összetett** elemzések elvégzésére és az eredmények közérthető közzétételére
* Átlátja a vizsgálható folyamatokat, tudományos (térinformatikai) problémákat, melyeket aztán megfelelő, a tudományos gyakorlatban elfogadott módszerekkel tesztel.
* Képes kutatási projektek részfeladatainak végrehajtására.

***Attitűd:***

* Saját munkájának eredményét ellenőrzi és reálisan értékeli.
* Nyitott a szakmai eszmecserére.
* Nyitott a természettudományos és nem természettudományos továbbképzés irányában.
* Elkötelezett új kompetenciák elsajátítására, világképének és szakterülete ismereteinek bővítésére.

***Autonómia és felelősség:***

* Képes önállóan végig gondolni alapvető szakmai kérdéseket, és adott források alapján képes azok megválaszolására.
* A természettudományos világnézetet felelősséggel vállalja.
* Felelősséggel együttműködik a természettudományi és más szakterület szakembereivel.
* Tudatosan vállalja szakmája etikai normáit.

**Az oktatás tartalma** *[az elsajátítandó ismeretanyag tömör leírása]:*

A kurzus során a hallgató megismerkedik egy olyan szoftverrel (Feature Manipulation Engine), amely képes az egyes térinformatikai folyamatokat vizuálisan megjeleníteni, és az eredményt reprodukálhatóvá tenni. A kurzus végére a hallgató megismeri és készség-szinten használja az felsorolt fájlformátumokat (shp, csv, laz, proj), valamint a geoprocessing-eljárásokat (vágás, összevonás, összekapcsolás). A kurzus célja az, hogy a hallgató egy projekt kidolgozásakor ne csak a részfeladatokat lássa, hanem képes legyen a teljes folyamatot, térbeli és elméleti összefüggéseivel együtt átlátni. A kurzus során a Qgis és ArcGIS szoftverek adatmanipulációjának, illetve az SQL nyelv adatbázis-kezelésének komplex használata szükséges.

**A számonkérés és értékelés rendszere:** Gyj5  
 A félév során kiadott feladat önálló elkészítése megadott paraméterek alapján, amelynek részét képezi: adatbázis-építés, adatok gyűjtése, relációs adatbázis kialakítása, transzformerek használata, adatok felvétele és interpolációs feladat.

**Irodalom** *[2-5 kötelező és/vagy ajánlott irodalom]*:

***Kötelező:***

* <https://engage.safe.com/training/recorded/fme-desktop-basic-2022-1/>
* [*https://s3.amazonaws.com/gitbook/Desktop-Intro-2020/Desktop-Intro-2020.pdf*](https://s3.amazonaws.com/gitbook/Desktop-Intro-2020/Desktop-Intro-2020.pdf)
* Elek István, Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2006  
   (digitális jegyzet: <http://lazarus.elte.hu/~elek/magyar/oktatas/jegyzetek/giskonyv.htm>)

***Ajánlott:***

* Roger Tomlinson: Thinking about GIS. ESRI Press, Redlands, USA, 2007
* <https://desktop.arcgis.com>

**Building a process model for spatial information**

**Objectives:**

* Knowledge of the main contexts and laws of the field of geoinformatics, and of the simple IT procedures applied to them.

o Knowledge of the concepts and terminology of geoinformatics in his/her mother tongue

**Ability to:**

o Ability to produce and professionally use a variety of spatial databases

o Ability to perform **complex** analyses and to publish the results in an understandable way

o Understand the processes and scientific **(geoinformatic)** problems that can be investigated and then test them using appropriate methods accepted in scientific practice.

o Ability to map and visualise data in geospatial information systems, organise spatial and relational data into databases, operate databases, perform spatial analysis, and perform simple analyses using statistical methods and geoscientific tools.

o Ability to carry out subtasks of research projects.

**Attitude:**

o Checks and realistically evaluates the results of his/her own work.

o Open to professional exchange.

o Open to continuing education in science and non-science.

o Committed to learning new competences, to expanding his/her worldview and knowledge of his/her field.   
o Open to new perspectives in science and technology, and to open communication and exchange of ideas.

**Autonomy and responsibility:**

o Ability to think independently about basic professional questions and to answer them on the basis of given sources.

o Assumes responsibility for a scientific worldview.

o Collaborate responsibly with professionals in science and in other disciplines.

o Consciously embrace ethical standards of the profession.

**Content of education [concise description of the knowledge to be acquired]:**

During the course, students are introduced to FME software (Feature Manipulation Engine) that is able to create complex workflows of geospatial processes, visualize and reproduce results of geospatial analyses. By the end of the course, students are familiar with and proficient in the use of the listed file formats (shp, csv, laz, proj) and certain geoprocessing procedures (trimming, merging, linking). The aim of the course is to enable students to see not only subtasks when developing a project, but to be able to see the whole process with its spatial and theoretical context. The course requires a complex use of data manipulation in Qgis and in ArcGIS, and also database management in SQL language.

**Examination and assessment scheme: Gyj5**

Independent completion of a semester assignment based on given parameters, including: database construction, data collection, relational database design, use of transformers, data acquisition and interpolation.

**If starting in a foreign language, the relevant foreign language literature**

***Obligatory:***

* <https://engage.safe.com/training/recorded/fme-desktop-basic-2022-1/>
* [*https://s3.amazonaws.com/gitbook/Desktop-Intro-2020/Desktop-Intro-2020.pdf*](https://s3.amazonaws.com/gitbook/Desktop-Intro-2020/Desktop-Intro-2020.pdf)

***Recommended:***

* Roger Tomlinson: Thinking about GIS. ESRI Press, Redlands, USA, 2007
* <https://desktop.arcgis.com>

**Tárgy neve: Komplex terepgyakorlat**

**Az oktatás célja:**

1. **tudása**
   * Komplex ismeretekkel rendelkezik a térképészet és geoinformatika szakterületének műveléséhez szükséges általános kartográfiai, geográfiai, matematikai és informatikai elvek, szabályok, összefüggések terén, különösen a következő témakörökben: felméréstan (geodézia, topográfia, távérzékelés, fotogrammetria), térképszerkesztés- és tervezés, vetülettan, tematikus kartográfia, geovizualizáció, geoinformatika, térinformatikai rendszerépítés.
   * 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.
   * Képes olyan térképek, geoinformatikai rendszerek létrehozására, amelyeket a gazdasági ágazatok, illetve a megrendelők a kívánt szakterületen hasznosíthatnak.
2. **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.
   * Képes kezdeményező együttműködésre, projekt- (csoport-) munkára a térképészet és geoinformatika, a társtudományok és más szakterületek szakembereivel (így geodézia, geológia, geofizika, földrajz, meteorológia, csillagászat, statisztika, történelem, régészet, nyelvtudomány).
3. **attitűdje**

* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Nyitott és elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolásra és értékelésre. Elfogadja és munkatársaival is betartatja a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, különös tekintettel a térképészethez és geoinformatikához kapcsolódó szerzői jogi környezetet.
* Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás közvetítését és megvalósítását, a fenntartható fejlődés támogatását és azt a térképészet és geoinformatika eszközeivel elősegíti.

**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 kurzus teljesítésével a hallgató képes lesz önállóan előkészíteni egy terepi mérést, megtervezni egy terepi mérés során szükséges eszközök, szoftverek, ismeri azok használatának módszereit, szabályait. A sikeresen elvégzett terepi mérések adatfeldolgozása, jegyzőkönyvezése, majd az adatok vizualizációjának módszereit is megismeri és elsajátítja. A csoportmunka tervezése, a feladatrészek kijelölése és beosztása is a megszerezhető kompetencia része.

A terepgyakorlat során témák kerülnek bemutatásra:

- Terepi mérések tervezése, alapanyag gyűjtés, előkészítés

- Terepen történő biztonságos mozgás, tájékozódás

- Veszélyforrások (objektív és szubjektív)

- Műszerek, eszközök

- Vészhelyzeti forgatókönyvek, dinamikus tervezés, válságkezelés

- Terepi adatgyűjtési technikák, adatmentés, tárolás

- Terepi felmérési technikák, műszerkezelés

- Tájékozódási feladatok végrehajtása

- Extrém körülmények közötti mérések, felmérési technikák gyakorlása

- Mérési jegyzőkönyvek, bemutatók, térképek, vizualizációk készítése.

- Terepi adatok térinformatikai feldolgozása

**A számonkérés és értékelés**: gyakorlati jegy

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* Ungvári Zsuzsanna QGIS gyakorlati jegyzet.
* QGIS hivatalos Dokumentáció: https://www.qgis.org/en/docs/index.html

**Ajánlott**

* A műszerek kézkönyvei, használati utasításai
* A felhasznált szoftverek kézkönyvei, használati utasításai

**Complex fieldwork**

**Purpose of education**

1. **knowledge**

- He/she has a complex knowledge of the general cartographic, geographic, mathematical and informatics principles, rules and interrelationships necessary for the practice of cartography and geoinformatics, in particular in the following subjects: surveying (geodesy, topography, remote sensing, photogrammetry), map construction and design, projection, thematic cartography, geovisualisation, geoinformatics, building geographic information systems.

- Comprehensive knowledge of the principles, methods and procedures for the design, development and operation of geoinformatics, in particular in the following areas: operating systems and database management, design and development of web-based geoinformatics tools and services, geoinformatics-related programming principles, geospatial application development.

- Ability to create maps and geoinformatics systems that can be used by economic sectors or clients in the desired field.

**b) abilities**

**-** Ability to interpret and formalise complex professional problems in the field of cartography and geoinformatics, to identify the necessary theoretical and practical background and to solve the problem. Ability to provide consultancy, problem-solving, design, development, operation and management of cartographic and geoinformatics systems, decision support systems and expert systems.

- Ability to interpret, plan, organise, manage and control processes in the field of cartography and geoinformatics.

- Ability to work pro-actively, in project (team) work with specialists in cartography and geoinformatics, co-disciplines and other disciplines (e.g. geodesy, geology, geophysics, geography, meteorology, astronomy, statistics, history, archaeology, linguistics).

**c) atitude**

- Open and committed to critical feedback and evaluation based on self-reflection. Adopts and enforces with co-workers ethical principles of work and organizational culture, with particular attention to the copyright environment related to cartography and geoinformatics.

- It is committed to meeting and enforcing quality standards (accuracy, commitment).

- It attaches importance to the promotion and implementation of environmental awareness and sustainable development, and promotes this through the tools of cartography and geoinformatics.

d) **autonomy and responsibility**

- Able to work independently in IT, carrying out tasks, thinking through and developing technical issues in a self-directed manner and at a pace.

- Responsible for meeting and enforcing deadlines. Assumes responsibility for his/her own work and that of his/her colleagues working under his/her direction and with him/her (in a project).

- In the case of mission-critical mapping and geoinformatics systems, may be given development and operational responsibility appropriate with his/her professional competences.

**Content of education:**

The students are able to prepare individually field work, plan the necessary tools, instruments and software and knows their usage. They will know how to record data, how to take notes, and import the measurements in a GIS software. The field work will be executed in two or three person teams.

The outline of the surveying works:

- Preparing the field measurements, collection of source materials

- Safe movement andworking in the field, identifying the potential danger,

- Orienteering in the field

- Usage of tools and instruments

- Data acquistion in field, data storing

- Writing reports of the work

- Data processing in GIS software, map editing and design

**Evaluation system**: practical work based in course work

**Literature:**

**Obligatory:**

* Ungvári Zsuzsanna: QGIS in practice, lecture notes in Hungarian
* QGIS offical Documentation: https://www.qgis.org/en/docs/index.html

**Recommended:**

* Direction for use of instruments and tools
* Official Documentation of other GIS software

**Tárgy neve: Diplomamunkához kapcsolódó szaklabor**

**Tárgyfelelős neve**: Prof. dr. Zentai László

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: DSc

**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:**

MSc diplomamunka felépítésének meghatározása. Szakirodalmi áttekintés a választott témáról. A célok meghatározása. Feladatok és alfeladatok leírása. A munka megvitatása és összefoglalása. A meghatározott feladatok elvégzése, a támavezetővel és a társ témavezetővel egyetértésben.

**A számonkérés és értékelés:** aláírás megszerzése és záróvizsga

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* A dolgozat témájában íródott szakirodalom

**Ajánlott:**

* A dolgozat témájában íródott szakirodalom

**Degree thesis consultation**

**Purpose of education:**

a, knowledge

- An intensive synthesis of knowledge acquired in the previous years, covering all areas (research, programming, data presentation, drafting)

- Factual and problem-specific (detailed) knowledge of the specific task

- Knowledge of the partner institution in the case of an external data provider

b, abilities

- Independent problem-solving, decision-making on technical issues, in the field and in an office environment

- Structuring, planning and carrying out complex tasks

- Developing vocabulary and professional expression in oral and written reports

c, attitude

- Accepts and adheres to the ethical principles of work and organizational culture, especially with regard to the copyright related to geoinformatics.

- Committed to adhering to and making others adhere to quality requirements.

d, autonomy and responsibility

- Independence regarding the thorough examination and elaboration of professional issues and processes.

- Feels responsible for meeting and making others meet the deadlines. He/she is responsible for his/her work and for his/her co-workers’ work in projects.

- With his/her knowledge and skills of geoinformatics, he/she cooperates responsibly with professionals in other fields.

**Content of education:**

Defining the structure of MSc thesis. Literature review on the topic of choice. Definition of goals. Tasks and subtasks description. Discussion and summary of the work. Completion of the tasks defined in the frame of the Thesis, in agreement with the course responsible or with another supervisor.

**Evaluation system:** Thesis and Presentation of a project report

**Literature**

**Obligatory:**

* All written material of the topic of the thesis

**Recommended:**

* All written material of the topic of the thesis

**Tárgy neve: Erasmus mobilitás – geoinformatika blokk**

**Tárgyfelelős neve**: Prof. dr. Zentai László

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: DSc

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- A külföldi egyetem geoinformatikai kurzusaiban leírt szakmai tudás.

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

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

**Az oktatás tartalma:**

A külföldi részképzésben teljesített geoinformatika témakörű tárgyak elismerése, megfeleltetése maximum 15 kredit értékben.

**A számonkérés és értékelés:** elismertetett tárgynak megfelelő

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* A teljesített kurzus témájában íródott szakirodalom

**Ajánlott:**

* A teljesített kurzus témájában íródott szakirodalom

**Erasmus mobility – geoinformatics courses**

**Purpose of education:**

a, knowledge

- the professional knowledge described in geoinformatics courses at a foreign university.

b, abilities

- Independent problem-solving, decision-making on technical issues, in the field and in an office environment

- Structuring, planning and carrying out complex tasks

- Developing vocabulary and professional expression in oral and written reports

c, attitude

- Accepts and adheres to the ethical principles of work and organizational culture, especially with regard to the copyright related to geoinformatics.

- Committed to adhering to and making others adhere to quality requirements.

d, autonomy and responsibility

- Independence regarding the thorough examination and elaboration of professional issues and processes.

- Feels responsible for meeting and making others meet the deadlines. He/she is responsible for his/her work and for his/her co-workers’ work in projects.

- With his/her knowledge and skills of geoinformatics, he/she cooperates responsibly with professionals in other fields.

**Content of education:**

Recognition and equivalence of courses in geoinformatics completed abroad up to a maximum of 15 credits.

**Evaluation system:** according to the completed course

**Literature**

**Obligatory:**

* All written material of the topic of the course

**Recommended:**

* All written material of the topic of the course

**Tárgy neve: Erasmus mobilitás – térképészeti blokk**

**Tárgyfelelős neve**: Prof. dr. Zentai László

**Tárgyfelelős tudományos fokozata**: DSc

**Tárgyfelelős MAB szerinti akkreditációs státusza**: AT

**Az oktatás célja:**

a) tudása

- A külföldi egyetem térképészeti kurzusaiban leírt szakmai tudás.

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

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

**Az oktatás tartalma:**

A külföldi részképzésben teljesített térképész témakörű tárgyak elismerése, megfeleltetése maximum 15 kredit értékben.

**A számonkérés és értékelés:** elismertetett tárgynak megfelelő

**Irodalom:**

**Kötelező:**

* A teljesített kurzus témájában íródott szakirodalom

**Ajánlott:**

* A teljesített kurzus témájában íródott szakirodalom

**Erasmus mobility – cartography courses**

**Purpose of education:**

a, knowledge

- the professional knowledge described in cartography courses at a foreign university.

b, abilities

- Independent problem-solving, decision-making on technical issues, in the field and in an office environment

- Structuring, planning and carrying out complex tasks

- Developing vocabulary and professional expression in oral and written reports

c, attitude

- Accepts and adheres to the ethical principles of work and organizational culture, especially with regard to the copyright related to geoinformatics.

- Committed to adhering to and making others adhere to quality requirements.

d, autonomy and responsibility

- Independence regarding the thorough examination and elaboration of professional issues and processes.

- Feels responsible for meeting and making others meet the deadlines. He/she is responsible for his/her work and for his/her co-workers’ work in projects.

- With his/her knowledge and skills of geoinformatics, he/she cooperates responsibly with professionals in other fields.

**Content of education:**

Recognition and equivalence of courses in cartography completed abroad up to a maximum of 15 credits.

**Evaluation system:** according to the completed course

**Literature**

**Obligatory:**

* All written material of the topic of the course

**Recommended:**

* All written material of the topic of the course