



# **TÉRINFORMATIKAI ALAPISMERETEK**

Környezetmérnöki BSc alapszak

2018/19. tanév 2. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**Miskolci Egyetem  
Műszaki Földtudományi Kar  
Geofizikai és Térinformatikai Intézet**

<b>Tantárgy neve:</b> Térinformatikai alapismeretek <b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Havasi István int. tszv. egyetemi docens	<b>Tantárgy kódja:</b> MFGGT6200 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai és Térinformatikai/Geodéziai és Bányaméréstani <b>Tantárgyelem:</b> V
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltételek:</b> MFGGT6001
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+2	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatókkal megismertetni a hagyományos és számítógépes térképek szerepét, készítésük technológiai hátterét, a térinformatika legfontosabb alapfogalmait, a térinformációs rendszerek geometriai alapjait létrehozó adatgyűjtési eljárásokat, kiemelten a GPS technikát, továbbá a helyhez kötött információk kezelésének, elemzésének, megjelenítésének módszereit, betekintést adva a megvalósult térinformációs rendszerek alkalmazásába. Felkészíteni a hallgatókat egyszerű geodéziai és térinformatikai feladatok megoldására.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>  <i>tudás:</i> T1, T4, T5, T6, T7, T10  <i>képesség:</i> K1, K3, K4, K7, K8, K11, K12, K13  <i>attitűd:</i> A2  <i>autonómia és felelősség:</i> F3</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Részletes felmérés és térképezés (módszerek, eszközök és eljárások, EOTR). Térinformatikai fogalmak, elsődleges és másodlagos adatnyerési eljárások, alkalmazás. A rádió-navigációs rendszerek kialakulása. A GNSS alap- és kiegészítő rendszerei. A NAVSTAR GPS alaprendszer bemutatása. A GPS mérési elve. Távmérési hibaforrások és a műhold-geometria pontosságra gyakorolt hatása. A GPS technika mérési módszerei (utó-feldolgozásos, RTK). A GPS technika alkalmazása. Fotogrammetriai adatnyerés, módszerek, eszközök, kiértékelés. A térinformatikai modellalkotás folyamata, adatbázisok, Adatbázisok kezelése, tervezése. Térinformatikai adatgyűjtés pontossági kérdései. Műveletek térinformációs rendszerekben. A térinformációs rendszerek megvalósulása és alkalmazásai. Alappontsűrítés alsógeodéziai számítási feladatai (pontkapcsolások, sokszögelés). Ismerkedés a műholdvevőkkel, helymeghatározás, útvonalfelvétel. Térképek, térképezési eszközök. Hagyományos térképkészítés. Terület-meghatározás grafikus és numerikus módszerekkel. Terepi mérőgyakorlat, műszerbemutató. Terepi mérések számítógépes feldolgozása, értékelése. Térképrajzoló gyakorlat számítógéppel.</p>	

**Félévközi számonkérés módja:** kötelező és aktív részvétel a gyakorlatokon, 1-2 rövid írásbeli számonkérés a gyakorlatok anyagából, a kiadott pontkapcsolási számítási feladatok elkészítése, a manuális térképezési feladat leadása, az előadások anyagából 1-2 írásbeli beszámoló a félév végén.

**Értékelés:**

**Az aláírás feltétele:** legalább elégséges (2) **gyakorlati munka értékelés** az előzőek alapján, az **előadások anyagából írt beszámoló(ko)n** legalább elégséges (2) érdemjegy teljesítése.

**Megajánlott jegy** szereshető, ha valaki legalább 4-es gyakorlati munka értékelést kap, és legalább 4-es eredményt ér el az előadások anyagából a félév végén írt írásbeli beszámoló(ko)n!

**Vizsga:** írásbeli, ennek az eredménye (60%) és a gyakorlati munka érdemjegye (40%) képezi a vizsgajegyet. Ha ez nem eldönthető, vagy kétes, akkor szóbeli vizsga is szükséges.

**Értékelése:**

> 85%: jeles;

70 – 84%: jó;

55 – 69%: közepes;

40 – 54%: elégséges;

< 40%: elégtelen

**Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:**

Havasi István - Bartha Gábor: Térinformatikai alapismeretek digitális tankönyv, <http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu>, (kb. 260 o.) TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011.

Krauter András: Geodézia, 1995;

Milasovszky Béla: Geodézia I-II., 1972;

Sárközi Ferenc: Geodézia, 1994;

Bácsatyai László: Geodézia I. Egyetemi jegyzet erdőmérnök hallgatóknak. Sopron, 2002. 150 old;

Bácsatyai László: Geodézia II. Egyetemi jegyzet erdőmérnök hallgatóknak. Sopron, 2002. 165 old;

Detrekői Ákos - Szabó Gy.: Bevezetés a térinformatikába, 1995.;

Husti Gy.- Ádám J.- Bányai L.-Borza T.-Busics Gy.-Krauter A.: Globális helymeghatározó rendszer (Bevezetés), 2000;

Ádám J.-Bányai L.-Borza T.-Busics Gy.-Kenyeres A. –Krauter A.–Takács B. és szerzőtársai: Műholdas helymeghatározás

Egyetemi tankönyv ISBN 963 420 790 1, Műegyetemi Kiadó, 2004 (társszerző: Havasi I.)

István Havasi - Gábor Bartha: Introduction to GIS, Introduction to Geoinformatics (pp. 10.5) (Gábor Bartha), Satellite Global Positioning Systems (pp. 67) (István Havasi). angol nyelvű digitáliskönyv: <http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu>, Miskolci Egyetem. TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011.

Gábor Bartha: Geoinformation Master Course. University of Miskolc, 2014.

## Tantárgytematika (ütemterv)

Hét	Előadás
1	Tantárgykövetelmények, szakirodalom, zh időpontok ismertetése. Elektronikus távmérés. Mérőjel, vivőjel. Időméréses távmérés. Fázisméréses távmérés. Elektrooptikai távmérés. Mikrohullámú távmérés. A fázisméréses távmérés alapegyenlete. A fázisméréses távmérés módszerei. Mérési hibák és kezelésük.
2	Rádió-navigáció. Földi rádió-navigációs rendszerek. A műholdas rádió-navigációs rendszerek kialakulása. Az amerikai TRANSIT rendszer jellemzői. GNSS fogalma. Műholdas helymeghatározó alrendszerek (pl. NAVSTAR GPS). Műholdas és földi kiegészítő rendszerek (pl. WAAS).
3	Az amerikai NAVSTAR GPS műholdas alrendszer felépítése. Műholdak alrendszere. Jelszerkezet. Követő állomások alrendszere és feladatuk. A felhasználók alrendszere. Műholdvevők és osztályozásuk.
4	A műholdas helymeghatározás elve. Az abszolút helymeghatározás pontosságát befolyásoló tényezők. A GPS távmérés hibaforrásai. Ionoszférikus és troposzférikus hibák. A műhold-geometria szerepe (különböző DOP-számok).
5	A GPS távmérés módszerei. A kódérés és fázismérés alapegyenletei. GPS mérési eljárások.
6	A kódérésen alapuló DGPS mérési módszerei. Az RTCM formátumú adattovábbítás lehetőségei.
7	A relatív fázismérés feldolgozása. Különbség-képzések és azok szerepe.
8	A fázismérés utó-feldolgozásos észlelési módszerei. Hazai permanens állomáshálózat.
9	RTK mérés. Hálózati RTK és annak módszerei. A GPS technika navigációs célú és geodéziai pontosságú alkalmazása. Néhány hazai példa.
10	Részletes felmérési módszerek. Térképek jellemzői és osztályozásuk. Térképi területek meghatározása.
11	Térinformatikai alapfogalmak. A térinformációs rendszer alkotóelemei. A modellalkotás folyamata. Adatbázisok.
12	Térinformációs rendszerek megvalósulása és alkalmazásai. Írásbeli beszámoló a térinformatika témakörből.
13	Írásbeli beszámoló (nagy zárthelyi dolgozat).
14	A nagy zárthelyi dolgozat esetleges pótlása, a vizsgafeltételek ismertetése.

Hét	Gyakorlat
1	A térinformatikai alapismeretek gyakorlataihoz kapcsolódó általános tájékoztató (a gyakorlati tematika, követelmények ismertetése, szakirodalom megadása, az órarend és a kialakítandó csoportok egyeztetése, munkavédelmi oktatás).
2	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Írányszög- és távolságszámítás. Poláris pont meghatározása. Ismertetés, és a saját adatokkal végzett számolás.
3	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Tájékoztató feladat megoldása. Ismertetés és a saját adatokkal végzett számolás.
4	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Pontkapcsolások, előmetszések megoldása. Ismertetés, és a saját adatokkal végzett számolás.
5	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Pontkapcsolások, hátrametszés megoldása. Ismertetés, és a saját adatokkal végzett számolás.
6	Kis-zárthelyi dolgozat a 2-5 gyakorlatok anyagából. Sokszögelési eljárások (ismertetés). A beillesztett sokszög vonal számítási feladat kiadása, számítása.
7	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) A beillesztett sokszög vonal számítása.
8	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. Térképező eszközök (ismertetés). Felrakó lemez, nóniusz és a Majzik háromszögpár használata.
9	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. Térképező eszközök (ismertetés). Részletes felmérés és a szögfelrakó használata.
10	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. A térképrajzolási feladat befejezése.
11	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. Térképi területek meghatározása (ismertetés). Területszámítási feladatok (koordinátákból és poláris planiméter alkalmazásával).
12	Kis-zárthelyi dolgozat a 8-11 gyakorlatok anyagából. Számítógépes térképezés (ismertetés)
13	Számítógépes térképezés.
14	Pótlások. A hallgatók gyakorlati munkájának értékelése.

## **A félévközi számonkérés elméleti mintadolgozata**

### **TÉRINFORMATIKAI ALAPISMERETEK**

#### **/Környezetmérnöki alapszak /**

#### **Zárthelyi dolgozat**

2018/2019. tanév 2. félév

1. Az abszolút GPS helymeghatározás elve, a műhold-geometria szerepe a helymeghatározás pontosságában (5p)
2. Jellemezze a NAVSTAR GPS rendszer jelszerkezetét (5p)
3. Az irányszög fogalma, számítása és értelmezése (5p)
4. Adja meg a GPS távmérés hibaforrásait, részletesen ismertesse a légköri hibákat! (5p)

#### Értékelés:

0-7p	elégtelen (1),
8-10p	elégséges (2),
11-13p	közepes (3),
14-16p	jó (4),
17-20p	jeles (5).

## **Az írásbeli (szóbeli) vizsga anyaga**

### **VIZSGAKÉRDÉSEK**

#### **Térinformatikai alapismeretek**

Környezetmérnöki alapszak

2018/2019. tanév 2. félév

1. A rádiónavigáció alapjai, földi rádiónavigációs rendszerek.
2. A GNSS fogalma, műholdas alap- és kiegészítő rendszerek.
3. A NAVSTAR-GPS műholdas rendszer kialakulása és felépítése.
4. GPS vevők osztályozása.
5. Az EGNOS és Galileo műholdas helymeghatározó rendszerek bemutatása.
6. Abszolút helymeghatározás. Földfelszíni pont helyének megadása GPS műholdak segítségével.
7. A GPS távmérés hibaforrásai.
8. A műhold-geometria szerepe a helymeghatározásban.
9. A GPS távmérés módszerei, alapegyenletek.
10. A relatív helymeghatározás módszerei, a különbségképzés szerepe a fázismérés utófeldolgozásakor.
11. A relatív fázismérés észlelési módszerei.
12. Mi az RTK? A hálózati RTK MO-on.
13. A GPS koordinátarendszerei.
14. A műholdas helymeghatározás alkalmazása a gyakorlatban.
15. Irányszög fogalma és értelmezése.
16. Ismert ponton mért iránySOROZAT tájékozása.
17. Az előmetszés valamelyik megoldása.
18. A hátrametszés valamelyik megoldása.

19. Sokszögvonalak típusai és jellemzőik.
20. A szabad sokszögvonala mérési és számítási munkái.
21. Kétszer kapcsolt egyszer tájékozott sokszögvonala mérési és számítási munkái.
22. Kétszer kapcsolt kétszer tájékozott sokszögvonala mérési és számítási munkái.
23. A beillesztett sokszögvonala mérési és számítási munkái.
24. Részletes felmérés poláris eljárással.
25. Térképek típusai, tartalmuk és osztályozásuk.
26. A grafikus térképezés felrakó eszközei.
27. Térképi terület-meghatározás módszerei és eszközei.
28. A térinformatika definíciója, alkotó tudományai, szintjei.
29. A geo-modell definíciója és jellemzői.
30. A kommunikációs rendszer leírása és a Shannon formula fizikai jelentése.
31. A Neumann gép részei és azok jellemzése.
32. Szoftverek osztályozása szintjük és orientációjuk szerint.
33. Térinformatikai alapfogalmak /vektor, raszter, réteg/
34. A fizikai távmérés alapjai /időmérés, fázismérés, vivőhullám, mérőjel/.
35. A fázisméréses távmérés alapegyenlete, mérési módszerek.