



# **TÉRINFORMATIKA GEODÉZIAI ALAPJAI**

Környezetmérnöki BSc alapszak

2018/19. tanév 1. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

|   |  |
|---|--|
| <b>Tantárgy neve:</b> Térinformatika geodézia alapjai<br>Tárgyjegyző: Dr. Havasi István<br>int. tszv. egyetemi docens   | <b>Tantárgy kódja:</b> MFGGT6004<br><b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai és Térinformatikai/Geodéziai és Bányaméréstani<br><b>Tantárgyelem:</b> K |
| <b>Javasolt félév:</b> 1  | <b>Előfeltételek:</b> nincs  |
| <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 térinformatika tudományág néhány fontos alapfogalmát, feladatkörét. Rálátás kialakítása a térinformációs rendszerek szerkezetére, és annak geodéziai alapokkal való kapcsolatára. Elsajátíttatni azokat az elméleti és főleg gyakorlati mérési ismereteket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy majdani mérnöki tevékenységük során felismerjék azokat a problémákat, amelyek megoldásában a geodézia és a térinformatika segítségükre lehet, és hogy a felvetődő komplexebb problémákat más felkészültebb szakemberek számára képesek legyenek megfogalmazni. A fentiekén túl megismertetni a hallgatósággal néhány alapvető geodéziai műszert és módszert, hogy azokat a gyakorlati tevékenységük során maguk is képesek legyenek alkalmazni.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b><br/> <i>tudás:</i> T1, T2<br/> <i>képesség:</i><br/> <i>attitűd:</i><br/> <i>autonómia és felelősség:</i></p> |  |
| <p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A térinformatika tárgya, fontosabb terminológiai kifejezések értelmezése. Térinformációs rendszerek jellemzése, fejlődésük, modellek, modellalkotás. A geodézia tárgya. A Föld alakja, közelítései. Alapfelületek és helymeghatározás. Magyarországi vetületek és rövid jellemzésük. Alapvető számítások a vetületi síkon. Alappontsűrítési módszerek. Részletmérési eljárások. Térképek méretaránya, tartalma és osztályozása. Térképismeret. Adatnyerés térképről. Magasságmérés. A szintezés elve és műszerei. Vízsíntes irányok és magassági szögek mérése teodolittal. Hosszmérés és távmérés. Optikai és elektronikus távmérés. Hagyományos és elektronikus tahiméterek (mérőállomások). Műholdas helymeghatározás. Műholdvevők. A kézi navigációs GPS vevők használata.</p>  |  |

**Félévközi számonkérés módja:** kötelező és aktív részvétel a gyakorlatokon, 2-3 rövid írásbeli számonkérés a gyakorlatok anyagából, beszámoló az alaplászerek ismeretéből, az előadások anyagából 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** szerezhető, 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 vizsgajegyét. 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;

Wolfgang Torge: Geodesy, Walter de Gruyter, Berlin-New York, 1980, 2nd Edition, 1991.

István Havasi: Introduction to Geodesy, angol nyelvű oktatási segédlet, Miskolc, 1990, Miskolci Egyetem, (pp. 100).

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 digitális tankönyv: <http://digitalisegyetem.uni-miskolc.hu>, Miskolci Egyetem. TÁMOP 4.1.2.-08/1/A-2009-0033 projekt, 2011.

### Tantárgytematika (ütemterv)

| 2018<br>Hét    | Előadás   |
|----------------|---|
| 1<br>(09.12.)  | Tantárgykövetelmények, szakirodalom, zh időpontok ismertetése. A térinformatika és a geodézia fogalma, tárgya, kapcsolata más tudományokkal. Fontos térinformatikai alapfogalmak. Térinformációs rendszerek felépítése, modellalkotás, adatnyerési eljárások.   |
| 2<br>(09.17.)  | Fontos mértékegységek. Magasságmérés. Abszolút és relatív magasság fogalma. Magasság-különbség meghatározás módszerei. Hazai gyakorlatban alkalmazott magassági alapszintek. Szintfelület, függővonal, helyi függőleges és vízszintes irányok. A geometriai szintezés elve. Vonalszintezés és eszközei. Szintező műszerek osztályozása. Optikai szintezők típusai és felépítésük. A vonalszintezés szabályai.   |
| 3<br>(09.26.)  | Írány- és szögmérés teodolittal. A teodolittal végezhető mérési feladatok. Teodolitok osztályozása. Optikai teodolitok felépítése, műszerelemek. Az elektronikus és hagyományos leolvasás (leolvasó berendezések) elve. Pontraállítás teodolittal. Az irány- és szögmérés módszerei (egyszerű és ismétléses szögmérés, egyszerű és ismétléses irány sorozat mérése, magassági szögmérés).   |
| 4<br>(10.03.)  | Térinformatikai alapfogalmak. Térinformációs rendszer felépítése. Térinformatikai modellek. A geodézia definíciói. Felsőgeodéziai alapfogalmak. Fizikai földfelszín és az azt helyettesítő fizikai és matematikai földalakok vetítő vonalaikkal. Szintfelület, geoid, helymeghatározás a szintfelületen. Földi ellipszoid, nevezetes ellipszoidok a hazai gyakorlatban. Magasságértelmezés a geoidon és a földi ellipszoidon. Geoid-unduláció. A gömb és szerepe. |
| 5<br>(10.10.)  | Vetülettani alapfogalmak. Vetületek osztályozása. Modulusok, tényezők, redukciók rövid ismertetése. A magyar gyakorlatban alkalmazott nemzetközi és lokális vetületek. Az UTM és a Gauss-Krüger vetületek.  |
| 6<br>(10.17.)  | A sztereografikus és a Fasching-féle hengervetület. Az Egységes Országos Vetület (EOV) és az Egységes Országos Térképezési Rendszer (EOTR).   |
| 7<br>(10.24.)  | Hazai alapponthálózatok. Az Országos GPS Hálózat (OGPSH) előzményei és kialakulása. Magassági alapponthálózatunk kialakulása és fejlődése. Alkalmazott magassági referencia szintek (adriai, balti, amszterdami). Az Egységes Országos Magassági Alapponthálózat (EOMA). Az alappontok jelölései.   |
| 8<br>(10.29.)  | Az Országos Vízszintes Alappont Hálózat (OVAH) előzményei és fejlesztése. Az alappontok jelölései.  |
| 9<br>(11.07.)  | Hossz- és távmérés. Közvetlen szabatos hossz mérés acél mérőszalaggal. A hossz mérés hibaforrásai és azok kezelése. Az optikai távmérés módszerei. Távmérés bázisléccel. Távmérés teodolittal. Távmérés tahiméterrel. A teletop és használata.  |
| 10<br>(11.14.) | Pontkapcsolási eljárások. Az irány szög fogalma és értelmezése. Iránysorozat tájékozása. Poláris pont meghatározása. Előmetszés, oldal metszés, ívmetszés és hátrametszés.  |
| 11<br>(11.21.) | Sokszögelés. Sokszög vonalak típusai. Kapcsolás és tájékozás fogalmi. Önálló sokszög vonal. Szabad sokszög vonal. Kétszer kapcsolt egyszer tájékozott sokszög vonal. Kétszer kapcsolt kétszer tájékozott sokszög vonal. Zárt sokszög vonal. Beillesztett sokszög vonal.   |

|                     |   |
|---------------------|---|
| 12<br>(11.28.)      | Írásbeli beszámoló (nagy zárthelyi dolgozat).   |
| 13<br>(12.05.)      | Műholdas helymeghatározás. Műholdas helymeghatározó alap- és kiegészítő rendszerek. A NAVSTAR GPS alaprendszer alrendszerei.  |
| 14<br>(12.12.)      | A nagy zárthelyi dolgozat esetleges pótlása, a vizsgafeltételek ismertetése.  |
| <b>2018<br/>Hét</b> | <b>Gyakorlat</b>  |
| 1<br>(09.11.)       | A geodézia gyakorlatokhoz kapcsolódó általános ismertetés (az intézeti tanszék bemutatása, a gyakorlati tematika, követelmények ismertetése, szakirodalom megadása, az órarend és a kialakítandó csoportok, mérőcsoportok egyeztetése, munkavédelmi oktatás). |
| 2<br>(09.18.)       | A magasságmérés módszerei és műszerei, szintezőműszerek használata (ismertetés).  |
| 3<br>(09.25.)       | Ismerkedés a különböző szintezőműszerekkel. Beállítások, irányzás, leolvasások gyakorlása.  |
| 4<br>(10.02.)       | Vonalszintezés I (terepi gyakorlat).  |
| 5<br>(10.09.)       | Vonalszintezés II (terepi gyakorlat).   |
| 6<br>(10.15.)       | Kis-zárthelyi dolgozat a 2-5 gyakorlatok anyagából. A szögmérés módszerei és műszerei, teodolitok használata, leolvasások (ismertetés).   |
| 7<br>(10.16.)       | Pontraállítás teodolittal, leolvasások (terepi gyakorlat).  |
| 8<br>(10.30.)       | Vízszintes irányok és szögek mérése. Magassági szögmérés (terepi gyakorlat).  |
| 9<br>(11.06.)       | Íránysorozat mérése I (terepi gyakorlat).   |
| 10<br>(11.13.)      | Íránysorozat mérése II (terepi gyakorlat).  |
| 11<br>(11.20.)      | Kis-zárthelyi dolgozat a 6-10 gyakorlatok anyagából. A hossz mérés és távmérés módszerei, eszközei és műszerei (ismertetés)   |
| 12<br>(11.27.)      | A hossz mérés és távmérés bemutatása és gyakorlása. Felkészülés a műszervizsgára.   |
| 13<br>(12.04.)      | Műszervizsga.   |

|                |   |
|----------------|---|
| 14<br>(12.11.) | Pótlások. A hallgatók gyakorlati munkájának értékelése. |
|----------------|---|

### **A félévközi számonkérés elméleti mintadolgozata**

**TÉRINFORMATIKA GEODÉZIAI ALAPJAI**  
**/Környezetmérnöki alapszak /**  
**Zárthelyi dolgozat**  
 2018/2019. tanév 1. félév

1. Földi ellipszoid, referencia ellipszoid fogalma. Hogyan adható meg egy földfelszíni pont helye a földi ellipszoidon? (5p)
2. A sztereografikus vetület főbb jellemzői (5p)
3. Hosszmérés acélmérőszalaggal, korrekciók (5p)
4. Az 1948 utáni Országos Vízsztintes Alappont Hálózat létesítése és főbb jellemzői (5p)

Értékelés:

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

### **A félévközi számonkérés gyakorlati mintadolgozata**

**GYAKORLATI ZÁRTHELYI DOLGOZAT**  
**SZINTEZÉS**

2018/2019. tanév. 1. félév

- 1. A színtezés lényege (1p)?**  
*A szomszédos pontok magasságkülönbségét a pontokon függőlegesen álló kalibrált színtezőlécekre menő vízszintes irányvonalak segítségével határozzuk meg.*
- 2. A színtezés eszközsüksége (1p)?**  
*Színtezőműszer, színtezőállvány, 2 db színtező léc, 2 db színtező sari, jegyzőkönyv, ceruza, radír, számológép.*
- 3. Mire szolgál a szelencés libella a kompenzátoros színtezőműszeren (1p)?**  
*A libella érzékenységének megfelelően az irányvonal közelítő vízszintesbe állítására.*
- 4. Milyen típusú színtezőműszert (libellást vagy kompenzátorost) alkalmazna egy olyan műhelycsarnokban, ahol az egyes berendezések rezgést okoznak (1p)?**  
*Libellást, minthogy a kompenzátor működését a rezgések zavarják.*
- 5. Adja meg a vonalszíntezés fő szabályait (3p)!**

- A szintezőműszer a két szintezőléctől egyforma távolságra kell, hogy legyen.
- Az oda-vissza szintezés elve.
- Az irányvonal legalább 0,5 m-re a talaj fölött kell, hogy legyen.
- A szintezési vonal végpontok között páros számú műszerálláspont kialakítása.
- A hátra és előre leolvasások között a parallaxis csavarhoz nem nyúlunk.
- A műszer-léc távolság ne haladja meg a 25-30 m-t.

6.  $M_A = 100,000$  m

$M_B = 100,901$  m

Mekkora legyen  $l_B$ , hogy a szintező lécz talpa  $M_B$  magasságban legyen (3p)?

| Pontszám | $l_h$ /mm/  | $l_e$ /mm/  |
|----------|-------------|-------------|
| <b>A</b> | <b>1265</b> |             |
| <b>1</b> |             | <b>3042</b> |
| <b>1</b> | <b>1559</b> |             |
| <b>2</b> |             | <b>0451</b> |
| <b>2</b> | <b>2781</b> |             |
| <b>B</b> |             | <b>?</b>    |
| $\Sigma$ | 5605        | 3493        |

Megoldás:

$$\Delta m_{AB} = M_B - M_A = \Sigma l_h - \Sigma l_e$$

$$901 = 5605 - (3493 + l_B)$$

$$l_B = 5605 - 3493 - 901$$

$$l_B = \underline{\underline{1211 \text{ mm}}}$$

Értékelés:

- 0-3p            elégtelen (1),  
 4-5p            elégséges (2),  
 5,5-7p        közepes (3),  
 7,5-8,5p      jó (4),  
 9-10p         jeles (5).

## Az írásbeli (szóbeli) vizsga anyaga

### VIZSGAKÉRDÉSEK Térinformatika geodéziai alapjai

Környezetmérnöki alapszak  
2018/2019. tanév 1. félév

1. Térinformatikai alapfogalmak, térinformációs rendszer és összetevői.
2. Térinformatikai modellalkotás, vektor és raszter modell és azok főbb jellemzői.
3. A Föld közelítő felületei, nevezetes fogalmak, alapvető térbeli irányok.
4. A földfelszíni pontok helyzetének meghatározása a geoidon.
5. Földi ellipszoid, referencia ellipszoid, az abszolút helymeghatározás elemei a földi ellipszoidon.
6. Nevezetes alapfelületekhez kapcsolódó magasságértelmezés (geoid-unduláció, függővonal-elhajlás, vetítővonalak, magasságok)
7. A geodézia két fő feladata.
8. Alapfelület, vonatkozási rendszer, koordináta rendszer értelmezése, MO-hoz kapcsolódó nevezetes vonatkozási rendszerek.

9. Az ellipszoidi és helyi koordináta rendszerek jellemzői.
10. Vetületek és azok jellemzői. A geodéziában használt vetületek tulajdonsága. Mercator-vetület.
11. Az UTM vetületi rendszer.
12. A MO-on használt vetületek általános jellemzői.
13. MO-i sztereografikus vetületi rendszer
14. MO-i hengervetületi rendszer.
15. A Gauss-Krüger féle vetület
16. Az EOV jellemzése.
17. MO-i alapponthálózatok és létesítésük.
18. Az országos háromszögelési hálózat létesítése.
19. MO-i magassági alapponthálózatok létesítése és felépítése.
20. A műholdas méréseken alapuló hazai GPS hálózat (OGPSH) létesítése és felépítése.
21. A magasságmérés alapfogalmai. A magasságkülönbség meghatározásának alapvető módszerei.
22. A geometriai szintezés elve és végrehajtása.
23. Szintező műszerek osztályozása, a méréshez használt vízszintes irányvonal létrehozása.
24. A szintezés hibaforrásai.
25. Teodolittal végezhető mérési feladatok.
26. A teodolitok osztályozása és mérőkész helyzetbe hozatala.
27. Fontosabb teodolit hibák és azok kiküszöbölésének lehetséges megoldása.
29. Teodolittal végezhető mérések és rövid jellemzésük.
29. Iránysorozat mérése ismétléssel.
30. Szabatos hosszmérés acélmérőszalaggal, korrekciók, javított ferde hossz, redukciók.
31. A bázisléces optikai távmérés elve és végrehajtása.
32. Távmérés Reichenbach-szálakkal.
33. Optikai távmérés diagrammos tachiméterrel.
34. Elektronikus mérőállomás, és az azzal végezhető fontosabb mérési feladatok.
35. A műholdas helymeghatározás alapjai, a GPS alaprendszer felépítése.