



# **GEODÉZIA**

Földtudományi BSc alapszak

2018/19. tanév 1. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

<b>Tantárgy neve:</b> Geodézia <b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Havasi István int. tszv. egyetemi docens	<b>Tantárgy kódja:</b> MFGGT6001 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai és Térinformatikai/Geodéziai és Bányaméréstani <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 <b>Szakok:</b> Földtudományi BSc
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatósággal elsajátíttatni mindazokat a geodéziai ismereteket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy rálátásuk legyen a Föld alakjának, méreteinek, nehézségi erőterének meghatározására, a földi helymeghatározás elméleti alapjaira, továbbá arra, hogy a földfelszín természetes és mesterséges alakzatainak, különböző létesítményeinek egymáshoz viszonyított helyzete, kiterjedése milyen mérési és számítási módszerek eredményeként adható meg. A geodézia alapvető módszereinek megismertetése a hallgatókkal, az alap-mérőműszerek használatának és a mérések kiértékelését biztosító számításoknak az elsajátíttatása, továbbá rálátás kialakítása a mérési hibákra és azok kezelésére. Ismeretek nyújtása a térinformatikai/geo-informatikai földi geometriai adatnyerésről, annak szerepéről, valamint a hallgatók felkészítése egyszerű rutinszerű mérések végrehajtására és irányítás mellett érdemi mérnöki munkára.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>  <b>tudás:</b> T1, T2, T3, T4, T5, T7  <b>képesség:</b> K1, K5, K7, K8, K10  <b>attitűd:</b> A1  <b>autonómia és felelősség:</b></p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b>          Földi helymeghatározás.          Alapfelületek, jelentős nemzetközi és hazai vonatkozási rendszerek.          Koordináta-rendszerek.          A helymeghatározás elemei az egyes alapfelületeken.          A geodézia fő feladatai.          Vetületek típusai. Magyarországon használatos vetületek jellemzői, vetületi torzulások. Sztereografikus és hengervetületek (régii ferde-tengelyű, EOVI, Gauss-Krüger, UTM), térképek és szelvénybeosztásuk.          Magasságértelmezés. Geodéziai hálózatok. A magyar országos magassági, vízszintes és GPS alappont hálózatok felépülése és létesítése.          Mérési hibák. A Gauss-féle hibatörvény és hibaterjedés. Kiegyenlítés és mérési pontosság.          Hagyományos hálózatsűrítési mérési eljárások (háromszögelés, pontkapcsolások, sokszögelés). Térinformatikai célú földi geometriai adatgyűjtés.          Geodéziai mérőeszközök a földtudományokban. Magasságmérési módszerek. Szintező műszerek. Vonalszintezés és feldolgozása. A szintezés hibaforrásai.          Teodolitok és jellemzőik. Mérési feladatok megoldása teodolittal. A szögmérés hibaforrásai. Szabatos hossz mérés. Optikai távmérés bázisléccel, teodolittal és táhi méterrel. A fizikai távmérés eszközei és módszerei. Ismerkedés a távmérőkkel és mérőállomásokkal.</p>	

**Félévközi számonkérés módja:** kötelező és aktív részvétel a gyakorlatokon, 2-3 rövid írásbeli számonkérés a gyakorlatok anyagából, 2-3 jegyzőkönyv összeállítása a mérési gyakorlatok anyagából, 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 beszámolón* legalább elégséges (2) érdemjegy teljesítése.

**Megajánlott jegy** szerzhető, ha valaki legalább 4-es gyakorlati munkaértékelést kap, és legalább 4-es eredményt ér el az előadások anyagából a félév végén írt írásbeli beszámolón!

**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:**

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.

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)

Hét	Előadás
1	Tantárgykövetelmények, szakirodalom, zh időpontok ismertetése. A geodézia fogalma, tárgya, kapcsolata más tudományokkal. A geodézia kialakulása, fejlődése a kezdetektől napjainkig (szakmatörténeti áttekintés).
2	Fontos mértékegységek. Magasságmérés. Abszolút és relatív magasság fogalma. Magasság-különbség meghatározásának 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. A szintezés hibaforrásai.
3	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 írány- és szögmérés módszerei (egyszerű és ismétléses szögmérés, egyszerű és ismétléses irány sorozat mérése, magassági szögmérés). A teodolit hibaforrásai, és azok kezelése.
4	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. Geodéziai vonal. A geodézia két fő feladata. Magasságértelmezés a geoidon és a földi ellipszoidon. Geoid-unduláció. A gömb és szerepe
5	Alapfelület, vonatkozási rendszer, képfelület, koordináta-rendszer. Nevezetes hazai vonatkozási rendszerek. Alapfelületi és vetületi koordináta rendszerek. Ellipszoidi koordináta rendszerek. Vetületi koordináta rendszerek jellemzése. Inerciális koordináta-rendszer.
6	Vetülettani alapfogalmak. Vetületek osztályozása. Modulások, tényezők, redukciók rövid ismertetése. A magyar gyakorlatban alkalmazott nemzetközi és lokális vetületek. Az UTM és a Gauss-Krüger vetületek.
7	A sztereografikus és a Fasching-féle hengervetület. Az Egységes Országos Vetület (EOV) és az Egységes Országos Térképezési Rendszer (EOTR).
8	Hazai alapponthálózatok. Az Országos GPS Hálózat (OGPSH) előzményei és kialakulása. Magassági alapponthálózatok kialakulása és fejlődése. Alkalmazott magassági referencia szintek (adriai, balti, amszterdami). Az Egységes Országos Magassági Alapponthálózat (EOMA). Az alappontok jelölései.
9	Az Országos Vízszintes Alappont Hálózat (OVAH) előzményei és fejlesztése. Az alappontok jelölései. Mérési hibák és osztályozásuk. A Gauss-féle hibaterjedési törvény.
10	Hossz- és távmérés. 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.
11	Pontkapcsolási eljárások. Az irányszög fogalma és értelmezése. Iránysorozat tájékozása. Poláris pont meghatározása. Előmetszés, oldalmetszés, ívmetszés és hátrametszés.

12	Sokszögélés. Sokszögvonalak típusai. Kapcsolás és tájékozás fogalmai. Önálló sokszögvonala. Szabad sokszögvonala. Kétszer kapcsolt egyszer tájékozott sokszögvonala. Kétszer kapcsolt kétszer tájékozott sokszögvonala. Zárt sokszögvonala. Beillesztett sokszögvonala.
13	Írásbeli beszámoló (nagy zárthelyi dolgozat).
14	A nagy zárthelyi dolgozat esetleges pótlása, a vizsgafeltételek ismertetése.
<b>Hét</b>	<b>Gyakorlat</b>
1	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	A magasságmérés módszerei és műszerei, szintezőműszerek használata (ismertetés).
3	Ismerkedés a különböző szintezőműszerekkel. Beállítások, irányzás, leolvasások gyakorlása.
4	Vonalszintezés I (terepi gyakorlat).
5	Vonalszintezés II (terepi gyakorlat).
6	Kis-zárthelyi dolgozat a 2-5 gyakorlatok anyagából. A szögmérés módszerei és műszerei, teodolitok használata, leolvasások (ismertetés).
7	Pontraállítás teodolittal, leolvasások (terepi gyakorlat).
8	Vízszintes irányok és szögek mérése. Magassági szögmérés (terepi gyakorlat).
9	Íránysorozat mérése I (terepi gyakorlat).
10	Íránysorozat mérése II (terepi gyakorlat).
11	Kis-zárthelyi dolgozat a 6-10 gyakorlatok anyagából. A hossz- és távmérés módszerei, eszközei és műszerei (ismertetés)
12	A hossz- és távmérés bemutatása és gyakorlása. Felkészülés a műszervizsgára.

13	Műszervizsga.
14	Pótlások. A hallgatók gyakorlati munkájának értékelése.

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

**GEODÉZIA**  
**/Műszaki Földtudományi alapszak /**  
**Zárthelyi dolgozat**  
 2018/2019. tanév 1. félév

1. Szintfelület és függővonal fogalma. Hogyan adható meg egy földfelszíni pont helye a szintfelületen? (5p)
2. Az egységes országos vetület főbb jellemzői (6p)
3. Ismertesse a belsőszöges előmetszést! Mi befolyásolja az előmetszett pont pontosságát? (5p)
4. Nevezetes magassági alapszintek, létrejöttük és a köztük lévő kapcsolat (4p)

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 szintezés lényege (1p)?**  
*A szomszédos pontok magasságkülönbségét a pontokon függőlegesen álló kalibrált szintezőlécekre menő vízszintes irányvonalak segítségével határozzuk meg.*
- 2. A szintezés eszközsüksége (1p)?**  
*Szintezőműszer, szintezőállvány, 2 db szintező léc, 2 db szintező sarú, jegyzőkönyv, ceruza, radír, számológép.*
- 3. Mire szolgál a szelencés libella a kompenzátoros szintezőkészleten (1p)?**  
*A libella érzékenységének megfelelően az irányvonal közelítő vízszintesbe állítására.*

4. Milyen típusú szintezőműszert (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 vonalszintezés 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 műszerálláspontra 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/
A	1469	
1		3246
1	1763	
2		0655
2	2985	
B		?
$\Sigma$	6217	3901

Megoldás:

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

$$901 = 6217 - (3901 + l_B)$$

$$l_B = 6217 - 3901 - 901$$

$$l_B = 1415 \text{ mm}$$

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

### Geodézia

Műszaki földtudományi alapszak

2018/2019. tanév 1. félév

1. A Föld közelítő felületei, nevezetes fogalmak, alapvető térbeli irányok.
2. A földfelszíni pontok helyzetének meghatározása a geoidon.
3. Földi ellipszoid, referencia ellipszoid, az abszolút helymeghatározás elemei a földi ellipszoidon.
4. Nevezetes alapfelületekhez kapcsolódó magasságértelmezés (geoid-unduláció, függővonal-elhajlás, vetítővonalak, magasságok)

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