



MISKOLCI EGYETEM

---

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS  
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI  
KAR**

## **TÉRINFORMATIKAI ALAPISMERETEK**

KÖRNYEZETMÉRNÖKI ALAPSZAK  
(NAPPALI MUNKAREND)

2023/24 II. FÉLÉV

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

MISKOLCI EGYETEM  
MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR  
FÖLDRAJZ-GEOINFORMATIKA INTÉZET

## TARTALOMJEGYZÉK

1. Tantárgyleírás
2. Részletes tematika
3. Minta zárthelyi dolgozat
4. Vizsgakérdések
5. Egyéb követelmények

## 1. TANTÁRGYLEÍRÁS

<b>Tantárgy neve:</b> Térinformatikai alapismeretek	<b>Tantárgy kódja:</b> MFGGT6200
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Havasi István int. tszv. egyetemi docens	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geodéziai és Bányaméréstani/Földrajz-Geoinformatika
<b>Javasolt félév:</b> 4.	<b>Tantárgyelem:</b> választható
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+2	<b>Előfeltételek:</b> Térinformatika geodézia alapjai
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga
	<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></p> <p><b>tudás:</b> Korszerű informatikai ismeretek birtokában használni tud szakmai adatbázisokat és specializációtól függően egyes tervező, modellező, szimulációs szoftvereket. Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.</p> <p><b>képesség:</b> Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáuréssal rendelkezik. Multidiszciplináris ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.</p> <p><b>attitűd:</b> Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa.</p> <p><b>autonómia és felelősség:</b> Figyelemmel kíséri, és szakmai munkája során érvényesíti a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.</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-feldolgozós, 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 **alíírás** 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 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.

## 2. RÉSZLETES TEMATIKA

Hét 2024	Előadás
1 (02.12.)	Tantárgykövetelmények, szakirodalom, zh időpontok ismertetése. Elektronikus távmérés. Mérőjel, vivőjel. Időméréses távmérés. Fázisméréses távmérés. Elektro-optikai távmérés. Mikrohullámú távmérés. A fázisméréses távmérés alapegyenlete. A fázisméréses távmérés módszerei. Mérési hibák és kezelésük.
2 (02.19.)	Rádió-navigáció. Földi rádió-navigációs rendszerek. A műholdas rádió-navigációs rendszerek kialakulása. Az amerikai TRANSIT rendszer jellemzői. GNSS fogalma. Műholdas helymeghatározó alarendszerek (pl. NAVSTAR GPS). Műholdas és földi kiegészítő rendszerek (pl. WAAS).
3 (02.26.)	Az amerikai NAVSTAR GPS műholdas alrendszer felépítése. Műholdak alrendszere. Jelszerkezet. Követő állomások alrendszere és feladatuk. A felhasználók alrendszere. Műholdvevők és osztályozásuk.
4 (03.04.)	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 (03.11.)	A GPS távmérés módszerei. A kódérés és fázismérés alapegyenletei. GPS mérési eljárások.
6 (04.03.)	A kódérésen alapuló DGPS mérési módszerei. Az RTCM formátumú adattovábbítás lehetőségei.
7 (04.13.)	A relatív fázismérés feldolgozása. Különbség-képzések és azok szerepe.
8 (04.17.)	A fázismérés utó-feldolgozásos észlelési módszerei. Hazai permanens állomáshálózat.
9 (04.01.)	RTK mérés. Hálózati RTK és annak módszerei. A GPS technika navigációs célú és geodéziai pontosságú alkalmazása. Néhány hazai példa.
10 (04.15.)	Részletes felmérési módszerek. Térképek jellemzői és osztályozásuk. Térképi területek meghatározása.
11 (04.22.)	Térinformatikai alapfogalmak. A térinformációs rendszer alkotóelemei. A modellalkotás folyamata. Adatbázisok.
12 (04.29.)	Térinformációs rendszerek megvalósulása és alkalmazásai. Írásbeli beszámoló a térinformatika témakörből.
13 (05.06.)	Írásbeli beszámoló (nagy zárthelyi dolgozat).
14 (05.13.)	A nagy zárthelyi dolgozat esetleges pótlása, a vizsgafeltételek ismertetése.

<b>Hét 2023</b>	<b>Gyakorlat</b>
1 (02.13.) (02.14.)	A térinformatikai alapismeretek gyakorlataihoz kapcsolódó általános tájékoztató (a gyakorlati tematika, követelmények ismertetése, szakirodalom megadása, az órarend és a kialakítandó csoportok egyeztetése, munkavédelmi oktatás).
2 (02.20.) (02.21.)	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Írányszög- és távolságszámítás. Poláris pont meghatározása. Ismertetés, és a saját adatokkal végzett számolás.
3 (02.27.) (02.28.)	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Tájékoztató feladat megoldása. Ismertetés és a saját adatokkal végzett számolás.
4 (03.05.) (03.06.)	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Pontkapcsolások, előmetszések megoldása. Ismertetés, és a saját adatokkal végzett számolás.
5 (03.12.) (03.13.)	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) Pontkapcsolások, hátrametszés megoldása. Ismertetés, és a saját adatokkal végzett számolás.
6 (03.19.) (03.20.)	Kis-zárthelyi dolgozat a 2-5 gyakorlatok anyagából. Sokszögelési eljárások (ismertetés). A beillesztett sokszög vonal számítási feladat kiadása, számítása.
7 (03.26.) (03.27.)	Geodéziai alapszámítások (egyéni feladat) A beillesztett sokszög vonal számítása.
8 (04.02.) (04.03.)	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. Térképező eszközök (ismertetés). Felrakó lemez, nóniusz és a Majzik háromszögpár használata.
9 (04.09.) (04.10.)	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. Térképező eszközök (ismertetés). Részletes felmérés és a szögfelrakó használata.
10 (04.16.) (04.17.)	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. A térképrajzoló feladat befejezése.
11 (04.23.) (04.24.)	Grafikus térképezési egyéni feladat megoldása. Térképi területek meghatározása (ismertetés). Területszámítási feladatok (koordinátákból és poláris planiméter alkalmazásával).
12 (04.30.) (05.01.)	Kis-zárthelyi dolgozat a 8-11 gyakorlatok anyagából. Számítógépes térképezés (ismertetés)
13 (05.08.) (05.10.)	Számítógépes térképezés.
14 (05.14.) (05.15.)	Pótlások. A hallgatók gyakorlati munkájának értékelése.

### 3. MINTA ZÁRTHELYI DOLGOZAT

#### **TÉRINFORMATIKAI ALAPISMERETEK**

**/Környezetmérnöki alapszak /**

**Zárthelyi dolgozat**

2023/2024. 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).

### 4. VIZSGAKÉRDÉSEK

#### **VIZSGAKÉRDÉSEK**

**Térinformatikai alapismeretek**

Környezetmérnöki alapszak

2023/2024. 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.

## 5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

Nincsenek egyéb követelmények.