



# MÉRNÖK- ÉS KÖRNYEZETGEOFIZIKA

Földtudományi mérnöki MSc, geofizikus-mérnöki szakirány

2017/2018 II. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

## A tantárgy adatlapja

<p><b>Tantárgy neve:</b> Mérnök- és környezetgeofizika</p> <p><b>Tárgyjegyző név (beosztás):</b> Dr. Szabó Norbert Péter egyetemi docens Dr. Gombár László, mérnökstanár</p>	<p><b>Tantárgy kódja:</b> MFGFT720005</p> <p><b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai és Térinformatikai Intézet / Geofizikai Tanszék</p> <p><b>Tantárgyelem:</b> K</p>
<p><b>Javasolt félév:</b> 2</p>	<p><b>Előfeltételek:</b> MFGFT6002D, MFGFT6003D</p>
<p><b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1</p>	<p><b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> gyakorlati jegy</p>
<p><b>Kreditpont:</b> 4</p>	<p><b>Tagozat:</b> nappali</p> <p><b>Szakok/szakirányok:</b> Földtudományi mérnöki MSc / Geofizikus-mérnöki szakirány</p>
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> A felszínközeli geofizikai módszerek geotechnikai, mérnökföldtani, hidrogeológiai és környezetvédelmi alkalmazásainak elemzése, valamint speciális módszerek és azok fejlesztési tendenciáinak ismertetése.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b> <i>tudás:</i> T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 <i>képesség:</i> K1, K2, K3, K12, K13 <i>attitűd:</i> A1, A2, A3, A4, A5, A7 <i>autonómia és felelősség:</i> F1, F2, F3, F4, F5</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A felszínközeli geofizikai módszerek keretében a gravitációs, mágneses, egyenáramú és elektromágneses, a földradar, valamint a szeizmikus refrakciós és a felületi hullámokkal végzett kutatómódszereket ismertetjük. A felszíni nukleáris mágneses rezonancia módszer. A mérnökgeofizikai penetrációs szondázás és alkalmazásának ismertetése. Felszínközeli konszolidálatlan üledékek jellemzése. Speciális fúróluk-geofizikai mérések: fúrólukradar, NMR. A közetfizikai, litológiai és geotechnikai jellemzők és a mért fizikai paraméterek kapcsolatának vizsgálata. A különböző fizikai alapokon nyugvó geofizikai módszerekkel mért adatok egyedi és együttes kiértékelése. Szóló- és együttes inverzió, tomográfiai eljárások. 1-D, 1.5-D, 2-D és 3-D modellek paramétereinek inverzióval történő becslése. A becsült paraméterek pontosságának és megbízhatóságának meghatározása. A felszínközeli geofizikai módszerek alkalmazása környezetvédelmi és mérnöki feladatok megoldására. A vízkutatás területén alkalmazott hidrogeofizikai módszerek. Speciális feladatok az üregkutatás, hidrogeofizika, régészeti geofizika, törvényszéki és katonai alkalmazások területén. A geofizikai műszerek bemutatása laboratóriumi és terepi gyakorlat keretében.</p> <p><b>Oktatási módszer:</b> vetített előadások, laboratóriumi és terepi mérések.</p>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> az órákon való részvétel a tanulmányi és vizsgaszabályzat feltételei alapján, 2 db évközi írásos beszámoló (50 % - 50 % súllyal az érdemjegyben), 1 db egyéni feladat (az aláírás feltételeként). A tárgy teljesítéséért kapott osztályzat <b>értékelési skálája:</b> elégtelen (0-45 %), elégséges (46-60 %), közepes (61-70 %), jó (71-85 %), jeles (86-100 %).</p>	

**Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:**

- Dr. Ádám O., Dr. Steiner, F., Dr. Takács, E., 1988: Bevezetés az alkalmazott geofizikába. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Sharma P. V., 1997. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.
- Everett M. E. , 2013. Near-surface applied geophysics. Cambridge University Press.
- Milsom J., 2003. Field Geophysics. 3<sup>rd</sup> edition. Wiley.
- Kirsch R. (editor), 2009. Groundwater Geophysics – A Tool for Hydrogeology. Springer.
- Butler, D.K. (szerk.), 2005: Near-Surface Geophysics (in series: Investigations in Geophysics, No. 13.) SEG, Tulsa.
- Folyóiratokban megjelent válogatott publikációk: Magyar Geofizika, The Leading Edge, First Break, Near Surface Geophysics.
- Szabó N. P., 2014. Environmental and engineering geophysics. Electronic textbook. <http://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/education.html>

**Tantárgytematika (ütemterv)**

Hét	Előadás
1	A felszínközeli geofizika módszereinek osztályozása. Mikro-gravitációs módszerek elvi alapjai, a mérések korrekciója. Deriváltak számítása. Környezetvédelmi és mérnöki alkalmazások.
2	A mágneses módszerek elvi alapjai, a mérések korrekciója. Mágneses gradiometria. Környezetvédelmi és mérnöki alkalmazások.
3	Egyenáramú VESZ és multielektrodás mérési módszerek. A pszeudo-fajlagos ellenállás mérések inverziós kiértékelése. Környezetvédelmi, régészeti geofizikai és mérnöki alkalmazások.
4	Gerjesztett polarizáció az időtartományban (TDIP) és a frekvenciatartományban (FDIP). A GP jelet létrehozó polarizációk és kialakulásuk földtani okai. a TAU-transzformáció, szennyeződések lehatárolása.
5	A frekvenciatartománybeli elektromágneses kutatómódszerek ismertetése. Az indukciós módszer. A frekvenciaszondázás sekély alkalmazásai.
6	Az időtartománybeli elektromágneses kutatómódszerek ismertetése. Jól vezető felszínközeli szerkezetek detektálása.
7	A felszíni nukleáris mágneses rezonancia szelvényezés fizikai háttere. A víztelítettség mélységi eloszlásának meghatározása.
8	Első zárthelyi dolgozat megírása (gravitációs, mágneses, geoelektromos és elektromágneses kutatómódszerek).
9	A szeizmikus módszer felszínközeli alkalmazása. A refrakciós módszer elmélete és felhasználási lehetőségei.

10	Felületi hullám szeizmika. Diszperzióanalízis.
11	A szeiztikus módszer környezetvédelmi és mérnöki alkalmazásai.
12	A mérnökgeofizikai szondázás elmélete. A kőzetfizikai (víz-, levegőteltettség, agyagtartalom, mátrixrészarány) és geotechnikai (szárazsűrűség) jellemzők és a mért fizikai paraméterek kapcsolatának vizsgálata. Inverziós kiértékelés lehetőségei.
13	Második zárthelyi dolgozat megírása (szeiztikus kutatómódszerek és a mérnökgeofizikai szondázás).
14	Az egyéni feladatok beadása. Pótzárthelyi dolgozatok megírása.

<b>Hét</b>	<b>Gyakorlat</b>
1	Mikro-gravitációs adatok feldolgozása, alkalmazási példák elemzése.
2	Mágneses adatok feldolgozása, alkalmazási példák elemzése.
3	Egyenáramú geoelektromos adatok feldolgozása, alkalmazási példák elemzése.
4	Indukált polarizációs adatok feldolgozása, alkalmazási példák elemzése.
5	FDEM adatok feldolgozása, alkalmazási példák elemzése.
6	TDEM adatok feldolgozása, alkalmazási példák elemzése.
7	sNMR adatok feldolgozása és kiértékelése, alkalmazási példák elemzése.
8	Első zárthelyi dolgozat megírása (gravitációs, mágneses, geoelektromos és elektromágneses kutatómódszerek).
9	Szeiztikus adatok feldolgozása, kiértékelése, alkalmazási példák elemzése.
10	Első évközi egyéni feladat ismertetése.

11	Műszerbemutató a Geofizika Tanszék laborjában.
12	Műszerbemutató az Miskolci Egyetem parkjában.
13	Második zárthelyi dolgozat megírása (szeizmikus kutatómódszerek és a mérnökgeofizikai szondázás).
14	Az egyéni feladatok beadása. Pótzárthelyi dolgozatok megírása.

## A félévközi számonkérés mintafeladata

### **Minta (első) zárthelyi dolgozat**

1. Hogyan működik a szupravezető graviméter? Mutassa be annak vízföldtani alkalmazását!
2. Mire használható a vertikális mágneses gradiens szelvény?
3. Milyen geofizikai módszerek alkalmazhatók víznyelők kutatásánál?
4. Hogyan számítjuk a víztárolók transzmisszivitását?
5. Mutassa be az egyenáramú geoelektromos adatok hagyományos 2-D inverziójának folyamatát!
6. Mi a földradar mérések fizikai alapelve?

### **Megoldás**

A válaszokat a Geofizikai Tanszék honlapján elhelyezett „Környezet- és mérnökgeofizika” c. jegyzet (bővebben az ajánlott irodalom) tartalmazza:

<http://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/education.html>

1. Lásd „Szupravezető graviméter” és „SG gravitációs mező” c. diákat.
2. Lásd „Mágneses gradiometria”, „Hulladéklerakók mágneses felmérése” és „Totális mágneses tér” c. diákat.
3. Lásd „Víznyelők (sinkhole) detektálása” c. diákat.
4. Lásd „Víztárolók transzmisszivitása” c. diát.
5. Lásd „Multielektrodás adatok blokk inverziója” c. diát.
6. Lásd „Ground Penetrating Radar” c. diát.