



# GEOINFORMÁCIÓ FELDOLGOZÁS I.

Földtudományi mérnöki MSc mesterszak

2017/18 II. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

## A tantárgy adatlapja

<p><b>Tantárgy neve:</b> Geoinformáció feldolgozás I.  <b>Tárgyjegyző név (beosztás):</b> Dr. Dobróka Mihály, professzor emeritus</p>	<p><b>Tantárgy kódja:</b> MFGFT720009  <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai és Térinformatikai Intézet / Geofizikai Tanszék  <b>Tantárgyelem:</b> K</p>
<p><b>Javasolt félév:</b> 2</p>	<p><b>Előfeltételek:</b> nincs</p>
<p><b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1</p>	<p><b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga</p>
<p><b>Kreditpont:</b> 4</p>	<p><b>Tagozat:</b> nappali  <b>Szakok/szakirányok:</b> Földtudományi mérnöki MSc / Geoinformatikus-mérnöki szakirány</p>
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A Földtudományi mérnöki mesterszak geoinformatikus-mérnöki szakiránya számára a geoinformáció feldolgozás inverziós módszereinek a megismertetése.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>  <b>tudás:</b> T1, T2, T4, T5, T6, T7, T9  <b>képesség:</b> K2, K6, K8  <b>attitűd:</b> A1, A2, A3, A4, A5, A7  <b>autonómia és felelősség:</b> F1, F2, F3, F4, F5</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b>  Kevert határozottságú inverz probléma megoldása: megoldás a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével, Marquardt algoritmus. A csillapítási tényező optimalizálása és a kondíciós szám kapcsolata. Az adattérben súlyozott legkisebb négyzetek elve szerinti megoldás: súlyozott legkisebb négyzetek módszere. A paraméterterben súlyozott legkisebb négyzetek módszere. Kevert határozottságú inverz probléma megoldása a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével. Az inverz feladat megoldása az <math>L_p</math>-norma minimalizálásával, az iteratív újraszűrés módszere. A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése. Kovariancia és korrelációs mátrix a paraméterterben, feloldási mátrix az adattérben és a paraméterterben, általánosított inverz, szinguláris értékek szerinti felbontás. A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel. A Monte Carlo módszer. A Simulated Annealing módszerek. Genetikus Algoritmus módszer együttesek. Az együttes (joint) inverziós eljárás. Alkalmazások különböző geofizikai adatrendszerek esetén.</p>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> az órákon való részvétel a tanulmányi és vizsgaszabályzat feltételei alapján, 2 db évközi írásos beszámoló (az aláírás feltétele).</p>	
<p>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>	
<p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr. Dobróka Mihály, 2001: Bevezetés a geofizikai inverzióba. Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem.</li> <li>2. Salát P., Tarcsai Gy., Cserepes L., Vermes M., Drahos D.: A geofizikai interpretáció statisztikus módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1982</li> <li>3. Dobróka M., Szabó N. Szegedi H. 2014.: Geofizikai információfeldolgozás. CriticEl monográfia sorozat 4.</li> <li>4. Szabó N.P., Dobróka M.: Float-encoded genetic algorithm used for the inversion processing of well-logging data Global Optimization: Theory, Developments and Applications: Mathematics Research Developments, Computational Mathematics and Analysis Series. New York: Nova Science Publishers Inc., 2013. pp. 79-104.</li> <li>5. P.J.M. van Laarhoven, E.H.L. Aarts, 1987: Simulated Annealing: Theory and Applications. D. Reidel Publishing Company, ISBN 90-277-2513-6</li> </ol>	

## Tantárgytematika (ütemterv)

Hét	Előadás
1	Kevert határozottságú inverz probléma megoldása: megoldás a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével, Marquardt algoritmus.
2	A csillapítási tényező optimalizálása és a kondíciószám kapcsolata
3	Az adattérben súlyozott legkisebb négyzetek elve szerinti megoldás: súlyozott legkisebb négyzetek módszere.
4	Általánosított inverz definíciója
5	Kevert határozottságú inverz probléma megoldása a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével.
6	Zárthelyi dolgozat.
7	A paramétertérben súlyozott legkisebb négyzetek módszere.
8	Az inverz feladat megoldása az $L_p$ -norma minimalizálásával, az iteratív újrásúlyozás módszere.
9	A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése. Kovariancia és korrelációs mátrix a paramétertérben, feloldási mátrix az adattérben és a paramétertérben, általánosított inverz, szinguláris értékek szerinti felbontás.
10	A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel. A Monte Carlo módszer.
11	A Simulated Annealing módszerek, Metropolis algoritmus, FSA, VFSA.
12	Zárthelyi dolgozat.
13	Genetikus Algoritmus módszer együttesek.
14	Az együttes (joint) inverziós eljárás. Alkalmazások különböző geofizikai adatrendszerek esetén.

Hét	Gyakorlat
1	Bevezetés a vektor számításba. Példák.
2	A Gauss féle legkisebb négyzetek módszere: levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése
3	Normálegyenlet és megoldhatósága, stabilitás és kondíciósám. Példák.
4	A tisztán alulhatározott lineáris inverz probléma megoldása a Lagrange multiplikátorok módszerével, általánosított inverz.
5	Az egyszerű megoldás elve. Levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
6	Marquardt algoritmus. A csillapítási tényező optimalizálása és a kondíciósám kapcsolata, levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
7	A súlyozott legkisebb négyzetek módszere, levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
8	A paraméterterben súlyozott legkisebb négyzetek módszere, levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
9	Az inverz feladat megoldása az $L_p$ -norma minimalizálásával, az iteratív újrásúlyozás módszere. Levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
10	A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése: levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
11	A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel. A Monte Carlo módszer. Példák.
12	A Simulated Annealing módszerek, Metropolis algoritmus, FSA, VFSA. Példák, gyakorlás, ismeretek elmélyítése.
13	Genetikus Algoritmus módszer együttesek. Példák, gyakorlás, ismeretek elmélyítése.
14	Az együttes (joint) inverziós eljárás. Alkalmazások különböző geofizikai adatrendszerek esetén.

## ***A félévközi számonkérés mintafeladata***

Ismertesse a Marquardt-algoritmus módszerét, vezesse le a normálegyenletet. Definiálja a normálegyenlet mátrixának kondíció számát.

*A feladat megoldása megtalálható a Bevezetés a geofizikai inverzióba című jegyzetben.*

## ***Az írásbeli vizsga mintafeladata***

Ismertesse a csillapított legkisebb négyzetek módszerét (Marquardt algoritmus), vezesse le a normálegyenletet. Definiálja a normálegyenlet mátrixának kondíció számát, mutassa meg a csillapítási tényező alkalmas megválasztásának módszerét.

*A feladat megoldása megtalálható a Bevezetés a geofizikai inverzióba című jegyzetben.*