



GEOFIZIKAI MÉRÉSEK FELDOLGOZÁSA II.

Műszaki Földtudományi BSc alapszak

2022/23 II. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

A tantárgy adatlapja

<p>Tantárgy neve: Geofizikai mérések feldolgozása II. Tárgyjegyző: Dr. Nádasi Endre Kázmér, adjunktus</p>	<p>Tantárgy kódja: MFGFT6005D Tárgyfelelőstanszék/intézet: Geofizikai és Térinformatikai Intézet / Geofizikai Tanszék Tantárgyelem: K</p>
<p>Javasolt félév: 6</p>	<p>Előfeltételek: MFGFT6004D</p>
<p>Óraszám/hét (ea+gyak): 1+1</p>	<p>Számonkérés módja (a/gy/v): vizsga</p>
<p>Kreditpont: 2</p>	<p>Tagozat: nappali Szakok/szakirányok: Műszaki földtudományi BSc</p>
<p>Tantárgy feladata és célja: A geofizikai mérések inverziós adatfeldolgozási módszereinek, valamint a geofizikai értelmezés főbb rendszereinek az oktatása a Műszaki földtudományi szakirány hallgatói részére.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: tudás: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11 képesség: K1, K2, K3, K4, K5, K6, K9 attitűd: A1 autonómia és felelősség:</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés a vektor számításba. Több dimenziós Euklideszi terek: N dimenziós adattér, a modell paraméterek M dimenziós tere. A geofizikai feladatok felosztása: direkt feladat, inverz feladat. A direkt feladat explicit és implicit alakja. A direkt feladat linearizálása, a Jacobi mátrix bevezetése. A lineáris inverz feladat. A túlhatározott lineáris inverz probléma megoldása: a Gauss féle legkisebb négyzetek módszere (Least Squares ,LSQ módszer). Normálegyenlet és megoldhatósága, stabilitás és kondíciós szám. Általánosított inverz definíciója. A tisztán alulhatározott lineáris inverz probléma megoldása a Lagrange multiplikátorok módszerével, általánosított inverz. Az egyszerű megoldás elve. Kevert határozottságú inverz probléma megoldása: megoldás a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével, Marquardt algoritmus. Az adattérben súlyozott legkisebb négyzetek elve szerinti megoldás: súlyozott legkisebb négyzetek módszere. A paraméterterbe súlyozott legkisebb négyzetek módszere. Az inverz feladat megoldása az L_p-norma minimalizálásával. A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése: kovariancia és korrelációs mátrix a paraméterterben. A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel. A Simulated Annealing és a Genetikus Algoritmus módszer együttesek. Az együttes (joint) inverziós eljárás. Alkalmazások különböző geofizikai adatrendszerek esetén.</p>	
<p>Félévközi számonkérés módja: 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 értékelési skálája: elégtelen (0-45%), elégséges (46-60%), közepes (61-70%), jó (71-85%), jeles (86-100%).</p>	
<p>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Dobróka Mihály, 2001: Bevezetés a geofizikai inverzióba. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2. Dr. Takács Ernő, 1988: Bevezetés az alkalmazott geofizikába I., Tankönyvkiadó, J-14-1642. 3. Vass P., Dobróka M.: Sorfejtéses inverzió – Fourier-transzformáció, mint inverz feladat. Magyar Geofizika, 2009, 50(4), 141-152 4. W. Menke, 1984: Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. Academic Press Inc. 5. Mrinal Sen and Paul L. Stoffa: Seismic Exploration - Global Optimization: Methods In Geophysical Inversion. Software, Elsevier Science Ltd. 1997. 	

Tantárgytematika (ütemterv)

Hét	Előadás
február 27.	Bevezetés a vektor számításba. Több dimenziós Euklideszi terek: N dimenziós adattér, a modell paraméterek M dimenziós tere.
március 6.	A geofizikai feladatok felosztása: direkt feladat, inverz feladat. A direkt feladat explicit és implicit alakja. A direkt feladat linearizálása, a Jacobi mátrix bevezetése. A lineáris inverz feladat.
március 13.	A túlhatározott lineáris inverz probléma megoldása: a Gauss féle legkisebb négyzetek módszere (Least Squares ,LSQ módszer).
március 20.	Normálegyenlet és megoldhatósága, stabilitás és kondíciós szám. Általánosított inverz definíciója. A tisztán alulhatározott lineáris inverz probléma megoldása a Lagrange multiplikátorok módszerével, általánosított inverz. Az egyszerű megoldás elve.
március 27.	Zárthelyi dolgozat.
április 3.	Kevert határozottságú inverz probléma megoldása: megoldás a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével, Marquardt algoritmus.
április 10.	Húsvéthétfő.
április 17.	Az adattérben súlyozott legkisebb négyzetek elve szerinti megoldás: súlyozott legkisebb négyzetek módszere. A paramétertérben súlyozott legkisebb négyzetek módszere.
április 24.	Az inverz feladat megoldása az L_p -norma minimalizálásával. A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése: kovariancia és korrelációs mátrix a paramétertérben.
május 1.	Munka ünnepe.
május 8.	A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel: Simulated Annealing.
május 15.	A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel: Genetikus Algoritmus. Az együttes (joint) inverziós eljárás. Alkalmazások különböző geofizikai adatrendszerek esetén.
május 22.	Zárthelyi dolgozat.
május 29.	Pünkösd hétfő.

Hét	Gyakorlat
február 27.	Bevezetés a vektor számításba. Több dimenziós Euklideszi terek: N dimenziós adattér, a modell paraméterek M dimenziós tere. Példák.
március 6.	Bevezetés a vektor számításba. Több dimenziós Euklideszi terek: N dimenziós adattér, a modell paraméterek M dimenziós tere. Példák.
március 13.	A nemlineáris direkt feladat linearizálása, a Jacobi mátrix bevezetése. Példák, mátrix számítás gyakorlása. A Gauss féle legkisebb négyzetek módszere: levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
március 20.	Normálegyenlet és megoldhatósága, stabilitás és kondíciós szám. Példák. A tisztán alulhatározott lineáris inverz probléma megoldása a Lagrange multiplikátorok módszerével, általánosított inverz. Az egyszerű megoldás elve. Levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
március 27.	Zárthelyi dolgozat.
április 3.	Marquardt algoritmus. A csillapítási tényező optimalizálása és a kondíciós szám kapcsolata, levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése. A súlyozott legkisebb négyzetek módszere, levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
április 10.	Húsvéthétfő.
április 17.	A paramétertérben súlyozott legkisebb négyzetek módszere, levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
április 24.	Az inverz feladat megoldása az L_p -norma minimalizálásával, az iteratív újrásúlyozás módszere. Levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése. A paraméterbecslés pontosságának és megbízhatóságának minősítése: levezetés gyakorlása, ismeretek elmélyítése.
május 1.	Munka ünnepe.
május 8.	A nemlineáris inverz feladat megoldása globális optimalizációs módszerekkel. A Monte Carlo módszer. A Simulated Annealing módszerek, Metropolis algoritmus, FSA, VFSA. Példák, gyakorlás, ismeretek elmélyítése.
május 15.	Genetikus Algoritmus módszer együttesek. Példák, gyakorlás, ismeretek elmélyítése.
május 22.	Zárthelyi dolgozat.
május 29.	Pünkösd hétfő.

A félévközi számonkérés mintafeladata

Ismertesse a Gauss-féle legkisebb négyzetek 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.