



MŰSZAKI
FÖLDTUDOMÁNYI
KAR

GEOSTATISZTIKA II.

Geográfus MSc szak

2020/2021 I. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

A tantárgy adatlapja

Tantárgy neve: Geostatisztika II. Tárgyjegyző név (beosztás): Prof. Dr. Szabó Norbert Péter, egyetemi tanár Dr. Abordán Armand, tanársegéd	Tantárgy kódja: MFGFT71001 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Geofizikai Tanszék/Geofizikai és Térinformatikai Intézet Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 1	Előfeltételek: nincs
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+0	Számonkérés módja (a/gy/v): vizsga (szóbeli)
Kreditpont: 2	Tagozat: nappali Szakok/szakirányok: Geográfus MSc/-
Tantárgy feladata és célja: A földtudományokban alkalmazott matematikai statisztikai módszerek elméleti és gyakorlati kérdéseinek tárgyalása. A modellalkotás geostatisztikai lehetőségeinek, eszközeinek bemutatása, mellyel a hallgatók elsajátíthatják az alapvető módszereket az alkalmazott geomorfológiai és társtudományi térképezési feladatok végrehajtásához.	
Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> T5, T6, T9, T10, T11, T12 <i>képesség:</i> K2, K8, K9, K10, K11, K12 <i>attitűd:</i> A3, A7 <i>autonómia és felelősség:</i> F1, F5	
Tantárgy tematikus leírása: Valószínűség-elméleti és matematikai statisztikai áttekintés. Többváltozós adatelemzés: az adatok mátrixba rendezése, jellemzése, skálázása. A kovariancia- és korrelációs mátrix. Dimenziócsökkentési eljárások. Faktor- és főkomponens analízis. Csoportosítási eljárások: hierarchikus és nem-hierarchikus klaszteranalízis. Többváltozós mennyiségi összefüggések vizsgálata. Modellfüggvények paramétereinek becslése, sztochasztikus folyamatok statisztikája. A lineáris inverz feladat megoldása. Az adatok hibájának felhasználása a becsült modell pontosságának és megbízhatóságának jellemzésére. Nemlineáris inverz modellezés. Globális szélsőérték kereső eljárások. A Simulated Annealing módszercsalád, genetikus algoritmusok. Többváltozós modellezés és elemzés a neurális hálózatok módszerével. Geográfiai és GIS alkalmazások.	
Oktatási módszer: vetített (powerpoint) előadás, a MATLAB Statistical Toolbox alkalmazása, saját fejlesztésű MATLAB programok tanulmányozása.	
Félévközi számonkérés módja: Az órákon való részvétel a tanulmányi és vizsgaszabályzat feltételei alapján. 2 db évközi írásos beszámoló és 1 db kiadott témájú powerpoint (ppt) előadás bemutatása (aláírás feltétele). Értékelési határok: elégtelen (0-45 %), elégséges (46-60 %), közepes (61-70 %), jó (71-85 %), jeles (86-100 %).	

Kötelező irodalom:

- Horvai György (szerk.), 2001. Sokváltozós adatelemzés (kemometria). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Dobróka Mihály, 2001. Bevezetés a geofizikai inverzióba. Jegyzet, Miskolci Egyetem.
- Álmos Attila, 2002. Genetikus Algoritmusok. Typotex Kiadó, Budapest.
- Edward H. Isaacs, R. Mohan Srivastava, 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press.
- Troyan V., Kiselev J., 2010. Statistical methods of geophysical data processing. World Scientific Publishing Co.
- Szabó Norbert Péter, 2011. Bevezetés a geostatistikába. Elektronikus jegyzet. Miskolci Egyetem. <http://www.uni-miskolc.hu/~geofiz/segedlet.html>

Tantárgytematika (ütemterv)

Hét	Előadás
szeptember 9.	Valószínűség-elméleti és matematikai statisztikai áttekintés. Adatmátrixok. Többdimenziós modellezés és adatelemzés.
szeptember 16.	Dimenziócsökkentő eljárások: faktoranalízis, főkomponens analízis.
szeptember 23.	Hierarchikus és nem-hierarchikus csoportosítási eljárások, K-középpontú klaszterelemzés. Robusztus klaszteranalízis. Geográfiai alkalmazások.
szeptember 30.	Sokváltozós mennyiségi összefüggések vizsgálata: modellfüggvények paramétereinek becslése, sztochasztikus folyamatok statisztikája.
október 7.	Optimumkereső eljárások. Az inverzió alapjai. Linearizált inverziós eljárások. A Gauss-féle legkisebb négyzetek módszere. Adattérben súlyozott megoldások. Lineáris regresszió végrehajtása inverziós eljárással.
október 14.	Zárthelyi dolgozat megírása.
október 21.	Az inverziós eredmények minőségellenőrzése. Az adat- és modellkovarianciamátrix kapcsolata. A pontosság és megbízhatóság jellemzése.
október 28.	Rektori szünet
november 4.	Evolúciós számítási módszerek. Globális inverziós eljárások. A Simulated Annealing módszercsalád.
november 11.	Sokváltozós folyamatok elemzése a neurális hálózatok módszerével.
november 18.	Geográfiai és GIS alkalmazások.
november 25.	Zárthelyi dolgozat megírása.
december 2.	Szimulált konferencia.
december 9.	A zárthelyi dolgozatok ismétlése, javítás.

A félévközi számonkérés mintafeladata

Minta zárthelyi dolgozat

1. Mit nevezünk tulajdonság-mátrixnak?
2. Mi a standardizálás művelete?
3. Írja fel a mért adatok és a faktorok kapcsolatát leíró mátrixegyenletet! Mondjon példát a faktoranalízis alkalmazására!
4. Mi a főkomponens-elemzés geometriai jelentése?
5. Hogyan áll elő a dendogram? Hogyan definiáljuk a Manhattan távolságot? Készítsen magyarázó ábrát!
6. Mutassa be a valós-kódolású genetikus algoritmus műveleteit!

Megoldás

A válaszokat a Geofizikai Tanszék honlapján elhelyezett „Bevezetés a geostatistikába” c. jegyzet (és az ajánlott irodalom) tartalmazza:

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

Minta vizsgakérdések

1. Mit nevezünk tulajdonság-mátrixnak?
2. Mi a standardizálás?
3. Írja fel a közös komponensek és a faktorok kapcsolatát leíró mátrixegyenletet! Mondjon példát a faktoranalízis alkalmazására!
4. Mi a főkomponens-elemzés geometriai jelentése?
5. Hogyan áll elő a dendogram? Mi a Manhattan távolság? Készítsen magyarázó ábrát!
6. Mi a K-középpontú klaszterezés elve? Nehézségek.
7. Mit nevezünk direkt feladatnak? Mit nevezünk inverz feladatnak?
8. Mi a lineáris regresszió inverziós megoldásának alapegyenlete?
9. Mit jelent az adattérben való súlyozás? Definiáljon az inverz feladatnak megfelelő súlymátrixot!
10. Hogyan számítjuk a becsült paraméterek hibáját?