



# **GEOSTATISZTIKA II.**

Geográfus MSc szak

2018/2019 I. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

## A tantárgy adatlapja

<b>Tantárgy neve:</b> Geostatisztika II. <b>Tárgyjegyző név (beosztás):</b> Dr. Szabó Norbert Péter, egyetemi docens	<b>Tantárgy kódja:</b> MFGFT71001 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai Tanszék/Geofizikai és Térinformatikai Intézet <b>Tantárgyelem:</b> K
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+0	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga (szóbeli)
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali <b>Szakok/szakirányok:</b> Geográfus MSc/-
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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. <b>Fejlesztendő kompetenciák:</b> <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	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 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. <b>Oktatási módszer:</b> vetített (powerpoint) előadás, a MATLAB Statistical Toolbox alkalmazása, saját fejlesztésű MATLAB programok tanulmányozása.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> 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). <b>Értékelési határok:</b> 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
1	Valószínűség-elméleti és matematikai statisztikai áttekintés. Adatmátrixok. Többdimenziós modellezés és adatelemzés.
2	Dimenziócsökkentő eljárások: faktoranalízis, főkomponens analízis.
3	Hierarchikus és nem-hierarchikus csoportosítási eljárások, K-középpontú klaszterelemzés. Robusztus klaszteranalízis. Geográfiai alkalmazások.
4	Sokváltozós mennyiségi összefüggések vizsgálata: modellfüggvények paramétereinek becslése, sztochasztikus folyamatok statisztikája.
5	Optimumkereső eljárások. Az inverzió alapjai.
6	Linearizált inverziós eljárások. A Gauss-féle legkisebb négyzetek módszere. Adattérben súlyozott megoldások. Lineáris regresszió végrehajtása inverziós eljárással.
7	Az inverziós eredmények minőségellenőrzése. Az adat- és modellkovariancia-mátrix kapcsolata. A pontosság és megbízhatóság jellemzése.
8	Evolúciós számítási módszerek. Globális inverziós eljárások. A Simulated Annealing módszer család.
9	Evolúciós számítási módszerek.
10	Sokváltozós folyamatok elemzése a neurális hálózatok módszerével. Geográfiai és GIS alkalmazások.

11	Zárthelyi dolgozat megírása.
12	Szimulált konferencia I.
13	Szimulált konferencia II.
14	A zárthelyi dolgozatok ismétlése, javítás.

<b>Hét</b>	<b>Gyakorlat</b>
1	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
2	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
3	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
4	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
5	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
6	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
7	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
8	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
9	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
10	Számítógépes gyakorlat MATLAB programok alapján.
11	Zárthelyi dolgozat megírása.

12	Szimulált konferencia I. A hallgatók bemutatják a PowerPoint előadásukat, vita. A prezentációk értékelése.
13	Szimulált konferencia II. A hallgatók bemutatják a PowerPoint előadásukat, vita. A prezentációk értékelése.
14	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 dendrogram? 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 geostatisztikába” c. jegyzet (és az ajánlott irodalom) tartalmazza:

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

### **Vizsgakérdések**

1. Valószínűség-elméleti és matematikai statisztikai áttekintés.
2. Többváltozós adatelemzés: az adatok mátrixba rendezése, jellemzése, skálázása.
3. A kovariancia- és korrelációs mátrix.
4. Dimenziócsökkentési eljárások. Faktor- és főkomponens analízis.
5. Csoportosítási eljárások: hierarchikus és nem-hierarchikus klaszteranalízis.
6. Többváltozós mennyiségi összefüggések vizsgálata.
7. Modellfüggvények paramétereinek becslése, sztochasztikus folyamatok statisztikája.
8. A lineáris inverz feladat megoldása. Az adatok hibájának felhasználása a becült modell pontosságának és megbízhatóságának jellemzésére.
9. Nemlineáris inverz modellezés.
10. Globális szélsőérték kereső eljárások. A Simulated Annealing módszer családjának, genetikus algoritmusok.
11. Többváltozós modellezés és elemzés a neurális hálózatok módszerével. Geográfiai és GIS alkalmazások.