

FIȘA DISCIPLINEI

Statistică spațială în GIS /Spatial Statistics in GIS

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Geografie
1.3. Departamentul	Școala doctorală de Geografie
1.4. Domeniul de studii	Geografie
1.5. Ciclu de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Școala Doctorală de Geografie
1.7. Forma de învățământ	

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Statistică spațială în GIS				Codul disciplinei		DG1105
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. univ. dr. Titus Cristian MAN					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. univ. dr. Titus Cristian MAN					
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					40
Examinări					2
Alte activități					22
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				164	
3.8. Total ore pe semestru				200	
3.9. Numărul de credite				8	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu calculator, proiector și software GIS
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de curs cu calculator, proiector, software GIS și conexiune Internet

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competențe profesionale/esențiale	• Formularea problemelor de cercetare spațială • Pregătirea și integrarea seturilor de date geospațiale • Aplicarea și interpretarea analizei exploratorii spațiale (ESDA) • Construirea, estimarea și compararea modelelor statistice spațiale avansate • Implementarea fluxurilor de lucru reproductibile pentru statistică spațială în GIS
Competențe transversale	• Gândire critică și evaluare a datelor • Competențe avansate de analiză cantitativă și rezolvare de probleme • Competențe digitale și programare/scripting pentru automatizare • Comunicare științifică (scris, vizualizare, prezentare) • Lucru interdisciplinar și colaborare în echipă • Etică în utilizarea datelor și responsabilitate profesională • Managementul proiectelor de cercetare (planificare, prioritizare, livrabile) • Înțelegerea și comunicarea incertitudinii

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște conceptele fundamentale ale statisticii spațiale (dependență/autocorelație spațială, heterogenitate, staționaritate). Studentul cunoaște principiile analizei exploratorii spațiale (ESDA) și logica testării semnificației prin permutări/simulări. Studentul cunoaște conceptele de vecinătate și ponderare spațială și impactul alegerii lor asupra rezultatelor. Studentul cunoaște principiile esențiale de modelare spațială și rațiunea utilizării lor. Studentul cunoaște efectele scării și ale zonării și consecințele asupra inferenței și interpretării.
Aptitudini	Studentul este capabil să pregătească, integreze și documenteze seturi de date geospațiale pentru analiză statistică (curățare, armonizare, proiecții, metadate). Studentul este capabil să realizeze analiză exploratorie spațială (ESDA) și să identifice/autentifice clustere și tipare spațiale prin teste adecvate. Studentul este capabil să construiască, estimeze și interpreteze modele de regresie spațială în raport cu ipotezele și contextul geografic. Studentul este capabil să proiecteze și să aplice strategii de validare spațială și să cuantifice incertitudinea rezultatelor. Studentul este capabil să comunice riguros rezultatele statisticii spațiale prin hărți și vizualizări GIS corecte, explicând limitele, sensibilitatea la scară și implicațiile pentru decizie.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a formula și rafina probleme de cercetare spațială, definind ipoteze, scară, unități de analiză și criterii de evaluare. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a gestiona integral date geospațiale (colectare, curățare, integrare, documentare), asumând standarde de calitate, etică și protecția datelor. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a selecta, implementa și justifica metode și modele statistice spațiale adecvate, cu asumarea limitelor și a condițiilor de aplicabilitate. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a valida rezultatele, a evalua incertitudinea și a realiza analize de sensibilitate (vecinătăți, parametri, scară), luând decizii metodologice argumentate. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a redacta și susține comunicări științifice și tehnice (rapoarte, articole, hărți), asigurând transparența, reproductibilitatea și trasabilitatea fluxului de lucru.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Formarea capacității doctorandului de a înțelege critic și de a aplica riguros metode și modele de statistică spațială, integrate în fluxuri de lucru GIS reproductibile, pentru explorarea, inferența, predicția și comunicarea transparentă a fenomenelor geografice, cu evaluarea incertitudinii și a limitărilor legate de scară, zonare și dependența spațială.
--	--

7.2 Obiectivele specifice	- Consolidarea cadrului conceptual și critic al statisticii spațiale în GIS și a formulării problemelor de cercetare (dependență spațială, heterogenitate, scară/MAUP). - Pregătirea și analiza riguroasă a datelor geospațiale prin ESDA și modelare spațială avansată (regresie spațială, geostatistică, după caz), cu interpretare geografică. - Validarea rezultatelor și evaluarea/gestionarea incertitudinii prin fluxuri de lucru reproductibile și comunicare științifică/tehnică adecvată.
----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în statistica spațială în GIS: concepte, tipuri de date, probleme specifice	Expunere interactivă	2 ore
Dependență spațială și heterogenitate: autocorelație, staționaritate, anisotropie	Expunere interactivă	4 ore
Scara analizei și zonare : efecte asupra interpretării	Expunere interactivă	2 ore
Vecinătăți și matrici de ponderi spațiale	Expunere interactivă	2 ore
Analiză exploratorie spațială (ESDA) și vizualizare: distribuții, outlieri, pattern-uri	Expunere interactivă	4 ore
Autocorelație globală și locală: Moran/Geary, LISA, hotspot/coldspot	Expunere interactivă	2 ore
Regresie spațială	Expunere interactivă	4 ore
Geostatistică	Expunere interactivă	4 ore
Bibliografie 1. Allen, D., W. (2016), GIS Tutorial 2: Spatial Analysis Workbook, ESRI Press 2. Allen, D., W., Coffey, J., M. (2010), GIS Tutorial 3: Advanced Workbook, ESRI Press 3. Bavaud, F., Mager, C. (Eds)(2009), Handbook of Theoretical and Quantitative Geography, UNIL, FGSE Workshop series no 2. 4. de Smith, M., J., Goodchild, M., F., Longley, P., A. (2015), Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools, The Winchelsea Press, Winchelsea, UK, 750p 5. Docan, Daniela (2016), Learning ArcGIS for Desktop, Packt Publishing, 331p 6. Gomasca, M., A. (2009), Basics of Geomatics, Springer Netherlands, 656p 7. Gorr, W., L., Kurland, Kristen (2016), GIS Tutorial 1: Basic Workbook, 10.3.x edition, ESRI Press 8. Graser, Anita, Mearns, B., Mandel, A., Ferrero, V., O., Bruy, A. (2017), QGIS. Becoming a GIS Power User, Packt, 727p 9. Kennedy, M., D., Goodchild, M., F., Dangermond, J. (2013), Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS [3 ed.], Wiley, 672p 10. Liu, J., G., Mason, Philippa (2016), Image Processing and GIS for Remote Sensing: Techniques and Applications [2ed.], Wiley Blackwell, 472p 11. Longley, P., A., Goodchild, M., F., Maguire, D., J., Rhind, D., W. (2010), Geographic information systems and science. 3rd ed., J Wiley, Chichester, UK 12. Matthews, J. A. (1981), Quantitative and Statistical Approaches to Geography. A practical manual. Pergamon Press. 13. Mitchell, A. (2001), The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1: Geographic Patterns and Relationships, ESRI Press 14. Mitchell, A. (2005), The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics, ESRI Press 15. Mitchell, A. (2012), The Esri Guide to GIS Analysis, Volume 3: Modeling Suitability, Movement, and Interaction, ESRI Press 16. Wang, F. (2014), Quantitative Methods and Socio-Economic Applications in GIS [2 ed.], CRC Press, 333p 17. Walford, N. (2011), Practical Statistics for Geographers and Earth Scientists, Wiley-Blackwell.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Analiză spațială, GIS, instrumente software	Învățare bazată pe probleme - studii de caz geospațiale; demonstrații în GIS	2 ore
Analiza statistică și spațială: statistica spațială, infrastructura datelor spațiale (SDI)	Învățare bazată pe probleme - studii de caz geospațiale; demonstrații în GIS	2 ore

Analiză spațială I: modele și metode pentru date spațiale și spațio-temporale; operații geometrice și conex; interogări, calcule și densitate	Învățare bazată pe probleme - studii de caz geospațiale; demonstrații în GIS	2 ore
Explorarea datelor și statistica spațială I: metode statistice și date spațiale; analiza exploratorie a datelor spațiale (ESDA); statistici și metrici bazate pe matrici	Învățare bazată pe probleme - studii de caz geospațiale; demonstrații în GIS	2 ore
Explorarea datelor și statistica spațială II: seturi de puncte și statistici ale distanței; autocorelație spațială; regresie spațială	Învățare bazată pe probleme - studii de caz geospațiale; demonstrații în GIS	2 ore
Analiza suprafețelor: metode geostatistice de interpolare	Învățare bazată pe probleme - studii de caz geospațiale; demonstrații în GIS	2 ore

Bibliografie

- Allen, D., W. (2016), GIS Tutorial 2: Spatial Analysis Workbook, ESRI Press
- Allen, D., W., Coffey, J., M. (2010), GIS Tutorial 3: Advanced Workbook, ESRI Press
- Bavaud, F., Mager, C. (Eds)(2009), Handbook of Theoretical and Quantitative Geography, UNIL, FGSE Workshop series no 2.
- de Smith, M., J., Goodchild, M., F., Longley, P., A. (2015), Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools, The Winchelsea Press, Winchelsea, UK, 750p
- Docan, Daniela (2016), Learning ArcGIS for Desktop, Packt Publishing, 331p
- Gomarasca, M., A. (2009), Basics of Geomatics, Springer Netherlands, 656p
- Gorr, W., L., Kurland, Kristen (2016), GIS Tutorial 1: Basic Workbook, 10.3.x edition, ESRI Press
- Graser, Anita, Mearns, B., Mandel, A., Ferrero, V., O., Bruy, A. (2017), QGIS. Becoming a GIS Power User, Packt, 727p
- Kennedy, M., D., Goodchild, M., F., Dangermond, J. (2013), Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS [3 ed.], Wiley, 672p
- Liu, J., G., Mason, Philippa (2016), Image Processing and GIS for Remote Sensing: Techniques and Applications [2ed.], Wiley Blackwell, 472p
- Longley, P., A., Goodchild, M., F., Maguire, D., J., Rhind, D., W. (2010), Geographic information systems and science. 3rd ed., J Wiley, Chichester, UK
- Matthews, J. A. (1981), Quantitative and Statistical Approaches to Geography. A practical manual. Pergamon Press.
- Mitchell, A. (2001), The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1: Geographic Patterns and Relationships, ESRI Press
- Mitchell, A. (2005), The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics, ESRI Press
- Mitchell, A. (2012), The Esri Guide to GIS Analysis, Volume 3: Modeling Suitability, Movement, and Interaction, ESRI Press
- Wang, F. (2014), Quantitative Methods and Socio-Economic Applications in GIS [2 ed.], CRC Press, 333p
- Walford, N. (2011), Practical Statistics for Geographers and Earth Scientists, Wiley-Blackwell.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținuturile disciplinei sunt corelate cu cerințele actuale ale cercetării și practicii geospațiale, prin abordarea metodelor moderne de statistică spațială, validare și incertitudine, utilizarea instrumentelor GIS și a fluxurilor reproductibile, precum și prin orientarea spre aplicații relevante pentru instituții și companii care utilizează analize spațiale în suport decizional

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înțelegerea conceptelor-cheie	Examen	25%
	Argumentarea alegerii metodelor	Examen	25%
10.5 Seminar/laborator	Aplicarea corectă a fluxului GIS-statistică spațială	Proiect	25%
	Calitatea vizualizărilor	Prezentare	25%
10.6 Standard minim de performanță			

- Îndeplinirea cerințelor de prezență/activitate la seminar conform regulamentului și obținerea calificativului „Admis” la fiecare componentă majoră (curs și seminar/laborator)
- Realizarea și predarea unui proiect aplicat de analiză statistică spațială în GIS (date pregătite corect, ESDA + cel puțin un model spațial adecvat, validare de bază și reprezentare cartografică), cu raport tehnic și documentarea fluxului de lucru

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă

Data completării:
19.02.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".