FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2026/2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de Învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Geografie
1.3. Departamentul	Geografie Regională și Mediu
1.4. Domeniul de studii	Știința Mediului
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii	Evaluarea Integrată a Stării Mediului

2. Date despre disciplină

2.1.Denumirea disciplinei	Statistica aplicata in evaluarea mediului						
2.2. Titularul activităților de curs	**Șandric Ionuț**						
2.3. Titularul activităților de seminar	**Șandric Ionuț**						
2.4. Anul de studiu	**1**	2.5. Semestrul	**1**	2.6. Tipul de evaluare	**E**	2.7.Regimul disciplinei	**DO**

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**	3.2. Din care Curs	**1**	3.3. Seminar	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	3.5. Din care Curs	14	3.6. Seminar	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					15
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii şi eseuri					20
Tutorat					20
Alte activități					3
3.7. Total ore de studiu individual					83
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Număr de credite					**5**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte minime de statistica
4.2. de competențe	Utilizare calculator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu videoproiector, acces internet, software pentru analiza statistica
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala de seminar

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Înțelege și aplică metode și tehnici clasice și moderne pentru analiza și evaluarea integrată a stării mediului. Cunoaște cadrul legal, inclusiv cel strategic, și instrumentele de monitorizare a factorilor de mediu aplicabile în evaluări complexe și multidisciplinare. Înțelege și explică fundamentele teoretice și aplicative ale analizei statistice avansate, teledetecției și ale sistemelor informaționale geografice (GIS) în investigarea mediului.
Aptitudini	Utilizează asistat metode și tehnici de evaluare integrată a stării mediului în colectarea, prelucrarea, interpretarea și validarea datelor de mediu. Utilizează competențe digitale transversale. Evaluează critic studii și baze de date (publicații științifice, baze de date, studii și rapoarte de specialitate), redactează rapoarte științifice și comunică rezultatele cercetărilor în formate specifice (rapoarte, studii, articole, prezentări), integrează rezultatele metodelor participative; organizează și monitorizează componentele de bază ale mediului. Selectează și aplică în mod riguros analize complexe folosind metode statistice avansate, date teledetectate și GIS și dezvoltă produse cartografice și modele predictive pentru diagnoza și monitorizarea mediului.
Responsabilitate și autonomie	Identifică și descrie metodele de evaluare a calității factorilor de mediu și a peisajelor relevante pentru evaluarea integrată a stării mediului. Planifică și implementează sisteme de monitorizare a componentelor de mediu și integrează datele de mediu în evaluarea integrată a stării mediului. Comunică rezultatele activităților în mod clar și responsabil, în scris și oral, către diferite categorii de public, în contexte academice sau profesionale, respectând standarde etice. Planifică și desfășoară analize statistice sau geospațiale complexe în proiecte de cercetare sau consultanță, formulează concluzii bazate pe dovezi, utilizează coordonat dronele și alte instrumente de monitorizare a mediului.

7. Conţinuturi

7.1. Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
1. Statistică modernă pentru date de mediu: reproducibilitate, calitatea datelor și analiză exploratorie	Prezentare teoretica urmata de exemplificare practica	
2. Probabilități, distribuții și simulare Monte Carlo		
3. Inferență statistică, intervale de încredere, efecte și incertitudine		
4. Modele liniare, GLM și relații neliniare/GAM		
5. Analiză multivariată, reducerea dimensionalității și clustering		
6. Serii temporale, trend, sezonalitate și detecția schimbărilor		
7. Machine learning pentru date de mediu: validare, regularizare și interpretabilitate		
8. Statistică spațială și spațio-temporală: autocorelație, dependență și validare spațială		
Bibliografie:		

- Thulin, M. (2024). Modern Statistics with R, 2nd ed. Chapman & Hall/CRC.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., Taylor, J. (2023). An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python. Springer.
- Moraga, P. (2024). Spatial Statistics for Data Science: Theory and Practice with R. Chapman & Hall/CRC.
- Pebesma, E., Bivand, R. (2023). Spatial Data Science: With Applications in R. Chapman & Hall/CRC.
- Jemeljanova, M., Kmoch, A., Uuemaa, E. (2024). Adapting machine learning for environmental spatial data - A review. Ecological Informatics, 81, 102634. https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102634
- R Project documentation (current release): https://www.r-project.org/

7.2 Seminar	**Metode de predare**	**Observaţii**
1. Importul, curățarea și controlul calității datelor de mediu în R	Prezentare teoretica urmata de exercitiu practic	
2. Statistică descriptivă și analiza distribuțiilor datelor de mediu		
3. Testarea ipotezelor statistice: teste parametrice și neparametrice		
4. Compararea grupurilor și analiza variației: ANOVA, Kruskal–Wallis și teste post-hoc		
5. Analiza relațiilor dintre variabile: corelație, regresie liniară și regresie multiplă		
6. Modele liniare generalizate pentru date de mediu: logistică, Poisson și modele pentru proporții		
7. Modele aditive generalizate (GAM) pentru relații neliniare în datele de mediu		
8. Introducere în machine learning pentru date de mediu: pregătirea datelor, împărțirea training/test și evaluarea modelelor		
9. Modele de clasificare pentru aplicații de mediu: logistic regression, Random Forest și Gradient Boosting		
10. Modele de regresie machine learning pentru predicția variabilelor de mediu: Random Forest, Gradient Boosting și XGBoost		
11. Evaluarea și compararea modelelor predictive: cross-validation, ROC-AUC, PR-AUC, RMSE, MAE și analiza erorilor		
12. Interpretabilitatea modelelor de machine learning: importanța variabilelor, permutation importance, PDP și SHAP		
13. Introducere în deep learning pentru date de mediu: rețele neuronale dense și modele pentru predicție și clasificare		
14. Proiect aplicativ integrat: dezvoltarea, evaluarea și interpretarea unui model statistic, ML sau DL pentru o problemă reală de mediu		

Bibliografie:

- Kuhn, M., Silge, J. (2022). Tidy Modeling with R. O'Reilly Media. Tidy Models
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2021). An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R, 2nd ed. Springer.

- Boehmke, B., Greenwell, B.M. (2019). Hands-On Machine Learning with R. Chapman & Hall/CRC.
- Chollet, F., Kalinowski, T., Allaire, J.J. (2022). Deep Learning with R, 2nd ed. Manning Publications. Manning Publications
- Jemeljanova, M., Kmoch, A., Uuemaa, E. (2024). Adapting machine learning for environmental spatial data – A review. Ecological Informatics, 81, 102634. https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102634 ScienceDirect
- Molnar, C. (2025). Interpretable Machine Learning. Online edition.
- R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing.
- Tidymodels documentation – https://www.tidymodels.org
- TensorFlow for R / Keras documentation – https://tensorflow.rstudio.com
- R Project documentation (current release): https://www.r-project.org

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

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Aplicarea corecta a cunoștiințelor fundamentale și de specialitate prezentate	Examen	50%
9.5. Seminar	Aplicarea corectă a cunoștiințelor fundamentale și de specialitate prezentate	Proiect	50%
Standard minim de performanță	Standard minim de performanță: nota finală minimum 5. Promovarea disciplinei este condiționată cumulativ de: (1) participarea la minimum 50% din activitățile de curs și seminar/laborator, astfel: minimum 25% prin participare online, cu camera video deschisă și microfon disponibil pentru discuții, și minimum 25% prin participare fizică în sala de curs/laborator; (2) transmiterea a 100% din proiectele/exercițiile obligatorii desfășurate în cadrul activităților. Pentru participarea fizică sau online, proiectele/exercițiile se transmit la finalul activității din ziua respectivă. În cazul neparticipării fizice sau online din motive justificate, acestea se transmit în maximum 24 de ore de la încheierea activității.		

Data Completării 30 septembrie 2026	**Semnătura titularului de curs**	**Semnătura titularului de seminar**
Data avizării în departament		**Semnătura Directorului de Departament**