

FIȘA DISCIPLINEI

TEORIA PROBABILITĂȚII ȘI STATISTICĂ MATEMATICĂ

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Știința și Ingineria Mediului
1.3. Departamentul	ANALIZA ȘI INGINERIA MEDIULUI
1.4. Domeniul de studii	INGINERIA MEDIULUI
1.5. Ciclu de studii	LICENȚĂ
1.6. Programul de studii / Calificarea	IM
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		TEORIA PROBABILITĂȚII ȘI STATISTICĂ MATEMATICĂ				Codul disciplinei	NLR4312
2.2. Titularul activităților de curs					Conf. Dr. Dicu Tiberius		
2.3. Titularul activităților de seminar					Conf. Dr. Dicu Tiberius		
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	obligatoriu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore fizice din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					Ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					2
3.5.5. Examinări					2
3.5.6. Alte activități					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				42	
3.8. Total ore pe semestru				98	
3.9. Numărul de credite				4	

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	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Colectează, analizează și interpretează datele referitoare la poluarea/ protecția mediului.
Competențe transversale	• Dezvoltarea gândirii autonome și judecății critice asupra problemelor de mediu. • Capacitatea de a comunica în scop profesional utilizând un limbaj științific în limba română și într-o limbă străină.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște principiile fundamentale ale statisticii inferențiale, incluzând metodele de eșantionare, estimarea parametrilor unei populații, formularea ipotezelor statistice și aplicarea testelor parametrice și neparametrice. De asemenea, studentul înțelege importanța distribuției normale în analiza statistică și poate interpreta corect nivelul de semnificație și puterea testelor statistice. Pe lângă aspectele teoretice, studentul este familiarizat cu utilizarea programelor specifice de prelucrare a datelor (GraphPad Prism, SPSS, Microsoft Excel), putând analiza și reprezenta date experimentale într-un mod științific.
Aptitudini	Studentul este capabil să selecteze și să aplice metode statistice adecvate în funcție de specificul studiului și al datelor disponibile, să analizeze și să interpreteze rezultatele obținute prin teste statistice parametrice și neparametrice (testul t, ANOVA, testul Mann-Whitney, testul Kruskal-Wallis etc.). De asemenea, poate utiliza programe specifice de prelucrare a datelor (GraphPad Prism, SPSS, Microsoft Excel, AI) pentru analiza statistică descriptivă și inferențială, vizualizarea datelor și interpretarea relațiilor dintre variabile.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent și în echipă pentru analiza și interpretarea datelor experimentale, aplicând metode statistice adecvate. De asemenea, este capabil să utilizeze eficient programe de prelucrare statistică (GraphPad Prism, SPSS, Microsoft Excel, AI) pentru organizarea, vizualizarea și analiza datelor. Studentul poate formula ipoteze statistice, alege testele corespunzătoare și interpreta rezultatele în contextul cercetării științifice. În plus, are capacitatea de a redacta și prezenta rapoarte bazate pe analiza datelor, demonstrând o abordare critică și argumentativă în interpretarea concluziilor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• cunoașterea, înțelegerea și aplicarea metodelor de statistică inferențială pentru analiza datelor experimentale, incluzând formularea ipotezelor statistice, alegerea testelor adecvate și interpretarea rezultatelor, cu utilizarea programelor specializate (GraphPad Prism, SPSS, Excel, AI).
---------------------------------------	--

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.

7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea conceptelor de statistică inferențială și aplicarea acestora în studiile științifice din domeniul ingineriei mediului. • Utilizarea metodelor statistice adecvate. • Dezvoltarea abilităților practice în analiza datelor. • Elaborarea și testarea ipotezelor, înțelegerea erorilor de tip I și II și determinarea puterii testului statistic. • Luarea deciziilor bazate pe dovezi statistice, raportarea și interpretarea semnificației rezultatelor. • Aplicarea metodelor statistice pentru analiza studiilor de caz din domeniul ingineriei mediului. • Pregătirea și redactarea unui proiect de cercetare care să includă colectarea, analiza și interpretarea datelor experimentale.
----------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. Recapitularea noțiunilor de statistică descriptivă și introducere în statistica inferențială. Conceptul de variabilă statistică, măsuri de tendință centrală și dispersie, importanța distribuției normale în analiza datelor.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C2. Explorarea și vizualizarea datelor utilizând instrumente moderne.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C3. Analiza preliminară a datelor și detecția valorilor atipice. Testul Grubb, metoda cvartilelor, testul ROUT. Utilizarea GraphPad Prism, SPSS și AI pentru detectarea anomaliilor.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C4. Eșantionare și distribuții de probabilitate. Grade de libertate. Intervalul de încredere.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C5. Formularea ipotezelor statistice și erorile asociate. Erori de tip I și II, relația dintre nivelul de semnificație și intervalele de încredere.		
C6. Teste de comparație a mediilor. Testul t pentru eșantioane independente și perechi, testul z pentru comparații de proporții.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C7. Puterea testului statistic și dimensiunea eșantionului. Utilizarea GPower pentru determinarea dimensiunii optime a eșantionului și a puterii statistice. Studii de caz în cercetarea științifică.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C8. Teste statistice parametrice și neparametrice. One-way ANOVA, Two-way ANOVA, ANCOVA, testele Mann-Whitney, Wilcoxon Rank-Sum, Kruskal-Wallis. Aplicații în SPSS, Excel, GraphPad Prism.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C9. Modele de regresie și analiză predictivă Regresia liniară și logistică, interpretarea coeficienților, validarea modelelor predictive.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C10. Teste de asociere și corelație aplicate în Data Science. Coeficienții Pearson, Spearman, Kendall, corelația parțială și semiparțială.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C11. Alegerea testelor statistice în funcție de obiectivul studiului. Ghid practic pentru selecția corectă a testelor statistice în funcție de specificul datelor și al cercetării.	Dialogul, expunerea	
C12. Proiecte de cercetare și analiza avansată a datelor. Elaborarea unui proiect de analiză statistică folosind Data Science, AI și instrumente moderne pentru interpretarea datelor experimentale.	Dialogul, expunerea	

C13. Recapitulare pentru evaluarea scrisă Reiterarea conceptelor fundamentale și aplicarea acestora în exerciții și studii de caz.	Prelegere participativă, dialogul, expunerea	
C14. Colocviu (Evaluare finală)	Evaluare	
Bibliografie - Berthouex P., Brown L., (2002), Statistics for environmental engineers, Lewis Publishers, 463 pg. - Brase C.H., Brase C.P., (2007), Understanding basic statistics, Houghton Mifflin Co., New York, 526 pg. - Chap T. Le (2003), Introductory biostatistics, John Wiley & Sons, 553 pg. - Clocotici V., Stan A., (2000), Statistică aplicată în psihologie, Iași, Ed. Polirom, 296 pg. Dicu T. – Statistica inferențială cu aplicații în domeniul mediului (suport curs – format electronic) - Field A., (2017), Discovering statistics using IBM SPSS statistics, 5th edition, Ed. Sage, 1104 pg. - Jaba E., Grama A., (2004), Analiza statistică cu SPSS sub Windows, București, Ed. Polirom, 267 pg. - Manly B., (2000), Statistics for Environmental Science and Management, Chapman & Hall/CRC, 323 pg. - Mărușteru M., (2005), Biostatistică, Tîrgu-Mureș, Univ. Medicină și Farmacie. - Mckillup S., Darby M., (2010), Geostatistics explained: An introductory guide for earth scientists, Cambridge University Press, 396 pg. - Montgomery D., Runger G., (2002), Applied statistics and probability for engineers, John Wiley & Sons, 784 pg. - Norusis M., (2006), SPSS 15.0 Guide to Data Analysis, Prentice Hall, 651 pg. - Popa M., (2010), Statistici multivariate, Iași, Ed. Polirom, 358 pg. - Salcedo J., McCormick K., (2020), SPSS Statistics for dummies, 4th edition, 480 pg.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
L1. Recapitularea noțiunilor de statistică descriptivă. Coeficientul de asimetrie și boltire în cadrul distribuției datelor.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L2. Utilizarea programului GraphPad Prism pentru prelucrarea statistică a datelor.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L3. Determinarea valorilor excesive cu ajutorul testului Grubb, metodei cvartilelor sau testului ROUT	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L4. Estimarea parametrilor unei populații. Determinarea intervalului de încredere cu ajutorul programului GraphPad Prism și M. Excel.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L5. Nivelul de semnificație și relația cu intervalul de încredere. Aplicații în GraphPad Prism și M. Excel. Aplicarea testelor statistice parametrice (z, t).	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L6. Utilizarea programului GPower pentru determinarea puterii testului, dimensiunii eșantioanelor, etc.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L7. Aplicarea testelor statistice parametrice (ANOVA) în GraphPad Prism.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L8. Aplicarea testelor statistice neparametrice (testul Hi pătrat, McNemar, Mann-Whitney Wilcoxon, Kruskal-Wallis) în GraphPad Prism și M. Excel.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L9. Utilizarea programului SPSS pentru introducerea, reprezentarea și prelucrarea statistică a datelor.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L10. Teste statistice parametrice și neparametrice în SPSS.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L11. Regresia liniară multiplă cu ajutorul programului SPSS.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L12. Studiu de caz – radonul și cancerul pulmonar. Aplicarea elementelor de statistică descriptivă și inferențială în SPSS.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L13. Recapitulare pentru evaluarea pe calculator.	Dialogul, exercițiul pe calculator	
L14. Verificarea noțiunilor practice.	Evaluare	

Bibliografie

1. Berthouex P., Brown L., (2002), Statistics for environmental engineers, Lewis Publishers, 463 pg.
2. Brase C.H., Brase C.P., (2007), Understanding basic statistics, Houghton Mifflin Co., New York, 526 pg.
3. **Dicu T. – Statistica inferențială cu aplicații în domeniul mediului (lucrări de laborator – format electronic)**
4. Field A., (2017), Discovering statistics using IBM SPSS statistics, 5th edition, Ed. Sage, 1104 pg.
5. Jaba E., Grama A., (2004), Analiza statistică cu SPSS sub Windows, București, Ed. Polirom, 267 pg.
6. Manly B., (2000), Statistics for Environmental Science and Management, Chapman & Hall/CRC, 323 pg.
7. Mărușteru M., (2005), Biostatistică, Tîrgu-Mureș, Univ. Medicină și Farmacie.
8. Mckillup S., Darby M., (2010), Geostatistics explained: An introductory guide for earth scientists, Cambridge University Press, 396 pg.
9. Montgomery D., Runger G., (2002), Applied statistics and probability for engineers, John Wiley, 784 pg.
10. Reimann C., Filzmoser P., Garrett R., Dutter R., (2008), Statistical Data Analysis Explained - Applied Environmental Statistics with R, John Wiley & Sons, 359 pg.

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

Structura cursului și a laboratoarelor răspunde următoarelor direcții:

- Alinierea la standardele academice internaționale: structura cursului este corelată cu programele similare din universități europene și internaționale, având ca referință domenii precum bioinformatică și ingineria mediului.
- Relevanța pentru cerințele pieței muncii și ale angajatorilor: companiile din domeniul analizei mediului, consultanței și cercetării caută specialiști capabili să proceseze, analizeze și interpreteze seturi mari de date utilizând instrumente moderne precum SPSS, GraphPad Prism, Excel, etc. Integrarea conceptelor de Data Science, AI și vizualizarea datelor corespunde cerințelor actuale pentru decizii bazate pe date în domenii precum managementul mediului, sănătatea publică și analiza riscurilor.
- Corelarea cu tendințele actuale în cercetare și industrie: cursul include modele statistice avansate utilizate în cercetarea aplicată, facilitând implicarea în proiecte interdisciplinare.

Pregătește studenții pentru utilizarea metodelor statistice în modelarea și predicția fenomenelor de mediu, aspect esențial în domenii precum monitorizarea poluării, schimbările climatice și evaluarea impactului asupra sănătății. Integrarea unor studii de caz aplicate (ex. analiza relației dintre radon și cancer pulmonar) ajută studenții să-și dezvolte abilități de cercetare aplicată și interpretare statistică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice prezentate la curs, aplicarea conceptelor în analiza datelor	Test scris cu întrebări teoretice și aplicații practice scurte (interpretare grafice, calcule)	30%
10.5 Seminar/laborator	Aplicarea corectă a metodelor de analiză și vizualizare a datelor utilizând Excel/ AI	Evaluare practică pe calculator: realizarea unui set de analize statistice și vizualizări pe un set de date real	30%
	Elaborarea unui studiu de caz utilizând tehnicile predate (colectare, analiză și vizualizare a datelor, redactare conform cerințelor științifice)	Prezentarea unui proiect în care studentul aplică metodele de prelucrare a datelor și realizează o interpretare a rezultatelor	40%
10.6 Standard minim de performanță			
• Aplicarea corectă a unui test statistic funcție de specificul datelor de intrare și interpretarea rezultatului furnizat. • Interpretarea unui set de date științifice folosind elementele statisticii inferențiale. • Prezentarea unui proiect structurat, incluzând colectarea și prelucrarea datelor, analiza statistică a datelor, precum și interpretarea acestora.			

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă	
		

Data completării:
26.03.2025

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*".