

STATISTICA COMPUTAȚIONALĂ

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Informatică și Ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Ciclul II, Studii superioare de master				
Programul de master	Știința datelor Managementul aplicațiilor informaționale Tehnologii informaționale				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I	1	E	S – unitate de curs de specialitate/specializare	O - unitate de curs opțională	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Lucrări practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	20	20	-	70	40

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ ciclului I, licență	• Matematica superioară. • Structuri de date și algoritmi. • Matematici speciale.
Conform competențelor	• Programarea calculatoarelor. • Calcul algebric și probabilist.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Sală amenajată cu tablă, proiector și calculator.
Lucrări practice	Sală de calculatoare cu soft adecvat.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• Operarea cu concepte și metode științifice din matematică, domeniul informaticii aplicate, managementului proiectelor informaționale, tehnologia informației și comunicațiilor; • Conceperea, proiectarea, implementarea și gestiunea sistemelor informaționale complexe inteligente; • Identificarea, formularea și soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor; • Managementul proceselor de elaborare a sistemelor informatice și asigurarea calității produselor și a serviciilor; • Utilizarea de metode avansate de modelare, simulare, identificare și analiză a sistemelor software, a fenomenelor și proceselor din domeniul sistemelor inteligente informatice; • Cercetare științifică în domeniul științei tehnologiei informației și comunicațiilor; Managementul produselor și al serviciilor IT în concordanță cu cerințele pieței.
Competențe transversale	• Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura îndeplinirea sarcinilor profesionale; • Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și responsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de

	relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei; • Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională
--	---

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea celor mai importante metode de calcul utilizate în Statistica Matematică.
Obiectivele specifice	• Cunoașterea metodelor computaționale moderne folosite în statistici, în special metode de simulare, estimare și vizualizare a datelor statistice; • Înțelegerea rolului calculului computațional ca un instrument de analiză statistică a datelor; • Aplicarea în mod corespunzător metodologiilor computaționale în rezolvarea problemelor de statistică. • Rezolvarea problemelor economice și ingineresti folosind metode matematice, metode statistice și tehnici informatice; • Aprofundarea și aplicarea cunoștințelor la identificarea și analiza tendințelor de dezvoltare, a metodelor de procesare, de modelare și de utilizare a aplicațiilor din domeniul informaticii aplicate; • Analiza cerințelor pieței și tendințelor contemporane privind dezvoltarea produselor soft din domeniul informaticii aplicate.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
Tematica prelegerilor	
T1. Principalele distribuții (repartiții) clasice și modelarea lor matematică. Noțiuni introductive privind limbajul R.	2
T2. Generarea variabilelor aleatoare cu ajutorul calculatorului.	2
T3. Simulări Monte Carlo. Integrarea Monte Carlo și integrarea numerică	2
T4. Ipoteze statistice. Teste statistice. Simulări. Testul Shapiro-Wilk. Testul χ^2 (chi-pătrat) Pearson. Testul Kolmogorov-Smirnov.	2
T5. Testul t-Student. Testul Fisher F-test. Testul Wilcoxon.	2
T6. Metode Jackknife.	2
T7. Metode Bootstrap.	2
T8. Algoritmul Fisher's scoring.	2
T9. Algoritmul EM (engl. "Expectation – Maximization", Așteptare-Maximizare).	2
T10. Vizualizarea datelor și analiza rezultatelor	2
Total prelegeri:	20

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
Tematica lucrărilor practice	
LP1. Principalele distribuții (repartiții) clasice și modelarea lor matematică: binomială, Poisson, normală (Gaussiană), exponențială, gamma, beta. Implementarea în limbajul R.	2
LP2. Generarea variabilelor aleatoare cu ajutorul calculatorului: numere aleatoare uniforme, numere aleatoare neuniforme. Funcții R.	2
LP3. Simulări Monte Carlo. Metode Monte Carlo. Importanța eșanționării. Procese aleatoare. Intervale de încredere. Implementarea în limbajul R.	2
LP4. Integrarea Monte Carlo și integrarea numerică. Implementarea în limbajul R.	2

LP5. Teste statistice. Simulări. Calitatea estimărilor. Funcții R.	2
LP6. Metode Jackknife. Implementarea în limbajul R.	2
LP7. Metode Bootstrap. Implementarea în limbajul R.	2
LP8. Algoritmul Fisher's scoring. Estimarea maximă a probabilității. Exemplu Hardy Weinberg. Implementarea în limbajul R.	2
LP9. Algoritmul EM (engl. "Expectation – Maximization", Așteptare-Maximizare). Implementarea în limbajul R.	2
LP10. Metode de vizualizare a datelor și analiză a rezultatelor. Funcții R.	2
Total lucrări practice:	20

8. Referințe bibliografice

Principale	1. Morariu, C. O., Statistică aplicată, Editura Universitatii "Transilvania", Brasov, 2014. 2. Givens G.H., Hoeting J.A.: Computational Statistics, 2013, John Wiley & Sons Inc., New Jersey. 3. E.Paradis. R pentru începători. Franța, 2013. 4. Sawitzki G.: Computational Statistics: An Introduction to R., Exercises, CRC Press, Boca Raton (FL), 2014 5. John A. Rice. Mathematical Statistics and Data Analysis, Third Edition, 2010. 6. James E. Gentle. Computational Statistics. New York : Springer, 2009. 7. Longhai Li. Some Lecture Notes for STAT 812 Computational Statistics. Canada, 144 p. 8. https://www.tutorialspoint.com/execute_r_online.php
Suplimentare	1. Micula, S., Probability and Statistics for Computational Sciences, Cluj University Press, Cluj-Napoca, 2009. 2. Demidovich B.P., Maron I.A., Computational Mathematics, Mir Publishers, 1981. 3. Introduction to Computational Thinking and Data Science: https://www.edx.org/course/introduction-computational-thinking-data-mitx-6-00-2x-4 4. Computational Probability and Inference https://www.edx.org/course/computational-probability-inference-mitx-6-008-1x.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2			
15%	15%	15%	15%	40%