

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Metode statistice computaționale**  
**Anul universitar 2026-2027**

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Matematică și Informatică</b>
1.3 Departamentul	<b>Departamentul de Informatică</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Informatică</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Master</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Calcul de înaltă performanță și analiza volumelor mari de date</b>
1.7. Forma de învățământ	<b>Cu frecvență</b>

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Metode statistice computaționale</b>	Codul disciplinei	<b>MME8088</b>
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Prof. dr. habil. Sanda Micula</b>		
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Prof. dr. habil. Sanda Micula</b>		
2.4 Anul de studiu	<b>1</b>	2.5 Semestrul	<b>1</b>
2.6. Tipul de evaluare	<b>Examen</b>		
2.7 Regimul disciplinei	<b>Obligativu</b>	2.8 Tipul disciplinei	<b>Disciplină fundamentală (DF)</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	Din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 seminar/laborator	<b>1 + 1 pr.</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	Din care: 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>28</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat (consiliere profesională)					14
Examinări					23
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>119</b>
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>					<b>175</b>
<b>3.9. Numărul de credite</b>					<b>7</b>

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilități și statistică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gândire logică</li> <li>• Abilități de programare de nivel mediu</li> </ul>

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de curs cu tablă mare, videoproiector</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de laborator cu Matlab instalat</li> </ul>

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Capacitatea de analiză și sinteză
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
-	

### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere	Abilități academice specifice
CP1	Studentul/absolventul cunoaște metodele avansate de analiză a datelor	Studentul/absolventul este capabil putea folosi diferite modele probabilistice și statistice pentru rezolvarea unor probleme reale și de a folosi facilitățile statistice ale diferitelor softuri matematice

### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere
1. Dobândirea unor cunoștințe de bază legate de aplicații și modele din Teoria Probabilităților și Statistică Matematică
2. Abilitatea de a folosi facilitățile de analiză a datelor ale diferitelor softuri
Abilități academice specifice
1. Abilitatea de a folosi metode Monte Carlo și simulări pe calculator pentru rezolvarea unor probleme reale și de a face prelucrări statistice de date
2. Abilitatea de a folosi facilitățile statistice ale diferitelor softuri matematice

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. <b>Noțiuni de Teoria Probabilităților și Statistică Matematică.</b> Câmp de probabilitate. Formule de calcul. Probabilitate condiționată. Modele probabilistice. Variabile și vectori aleatori.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expunere interactivă</li><li>• Explicație</li><li>• Conversație</li><li>• Demonstrație</li></ul>	
2. Distribuții de tip discret și de tip continuu uzuale. Distribuție/densitate de probabilitate, funcție de repartiție. Exemple, aplicații, proprietăți.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expunere interactivă</li><li>• Explicație</li><li>• Conversație</li><li>• Demonstrație</li></ul>	

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

3. Selecții aleatoare. Funcții de selecție. Intervale de încredere. Testarea ipotezelor statistice.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> </ul>	
4. <b>Simulări ale fenomenelor aleatoare și metode Monte Carlo.</b> Metode MC și generatori de numere aleatoare. Metode discrete. Exemple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Descriere</li> </ul>	
5. Metoda transformatei inverse (de tip continuu și de tip discret). Metoda respingerii. Metode speciale. Exemple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> </ul>	
6. Acuratețea unui studiu MC. Estimarea probabilității, mediei, varianței. Alte aplicații ale metodelor MC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Demonstrație</li> </ul>	
7. <b>Procese stochastice.</b> Definiții, clasificări. Procese și lanțuri Markov. Matricea probabilităților de tranziție. Proprietăți, exemple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Descriere</li> </ul>	
8. Distribuție staționară. Lanțuri Markov regulate și lanțuri Markov periodice. Simulări ale proceselor Markov.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Demonstrație</li> </ul>	
9. Procese de numărare. Procese binomiale și procese Poisson. Formula Gamma-Poisson. Simulări ale proceselor de numărare. Exemple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Demonstrație</li> </ul>	
10. <b>Sisteme în așteptare.</b> Noțiuni de bază, componente principale, legea lui Little. Sisteme Bernoulli cu un singur server. Sisteme cu capacitate limitată.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> </ul>	
11. Sisteme M/M/1. Evaluarea performanței unui sistem în așteptare. Exemple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Demonstrație</li> </ul>	
12. Sisteme multi-server. Sisteme Bernoulli cu k servere și sisteme M/M/k. Sisteme M/M/∞. Simulări ale sistemelor în așteptare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> </ul>	
13. <b>Inferențe statistice.</b> Teste neparametrice. Teste Chi-pătrat, teste Wilcoxon. Bootstrapping. Aplicații, exemple, simulări.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Descriere</li> </ul>	
14. Regresie și corelație. Modelare, analiza varianței (ANOVA), predicție. Exemple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Demonstrație</li> </ul>	

#### Bibliografie

















1. Micula, S., Probability and Statistics for Computational Sciences, Cluj University Press, 2009.
1. Baron, M., Probability and Statistics for Computer Scientists, 3<sup>rd</sup> edition, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, FL, 2019.
2. Milton, J.S., Arnold, J. C., Introduction to Probability and Statistics: Principles and Applications for Engineering and the Computing Sciences, 3rd Edition. McGraw-Hill, New York, 1995.
3. Gentle, J. E., Elements of Computational Statistics, Springer-Verlag, New York, 2002.

4. Matloff, N., From Algorithms to Z-Scores: Probabilistic and Statistical Modelling in Computer Science, Orange Grove Texts Plus, Gainesville, FL, 2009.		
5. Gentle, J. E., Hardle, W., Mori, Y., Handbook of Computational Statistics, Springer, Heidelberg, 2004		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
1. Variabile aleatoare și aplicații.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	Seminarul este structurat astfel: 2 ore din două în două săptămâni
2. Simulări pe calculator ale variabilelor aleatoare de tip discret. Metode discrete.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	
3. Simulări pe calculator ale variabilelor aleatoare și studii Monte Carlo. Metoda transformatei inverse, metoda respingerii, metode speciale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Conversație</li> <li>• Sintetizare</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	
4. Lanțuri Markov. Aplicații și simulări.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	
5. Procese de numărare. Procese binomiale și procese Poisson. Aplicații și simulări.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	
6. Sisteme în așteptare. Exemple și simulări.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	
7. Inferențe statistice. Aplicații și simulări. Test practic.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunere interactivă</li> <li>• Explicație</li> <li>• Conversație</li> <li>• Descriere</li> <li>• Muncă individuală și în grup</li> </ul>	
<b>Bibliografie</b>		
1. Baron, M., Probability and Statistics for Computer Scientists, 3 <sup>rd</sup> edition, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, FL, 2019.		
2. Blaga, P., Statistica prin Matlab, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2002.		
3. Lisei, H., Micula, S., Soos, A., Probability Theory through Problems and Applications, Cluj University Press, 2006.		
4. Milton, J.S., Arnold, J. C., Introduction to Probability and Statistics: Principles and Applications for Engineering and the Computing Sciences, 3rd Edition. McGraw-Hill, New York, 1995.		
5. Gentle, J. E., Elements of Computational Statistics, Springer-Verlag, New York, 2002.		
6. Matloff, N., From Algorithms to Z-Scores: Probabilistic and Statistical Modelling in Computer Science, Orange Grove Texts Plus, Gainesville, FL, 2009.		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- însușirea principiilor de bază din Statistica computațională, cu accent pe simulări și studii Monte Carlo - aplicarea corectă a noțiunilor predate la curs la diferite probleme și aplicații	<b>Examen scris</b>	<b>70%</b>
9.5 Seminar/laborator	- aplicarea conceptelor și algoritmilor de la curs la probleme practice - implementarea conceptelor și algoritmilor de la curs în Matlab - rezolvarea unor probleme statistice numerice în Matlab	- participarea la discutarea, rezolvarea și implementarea problemelor de-a lungul semestrului - prezentarea individuală a unor soluții - <b>test practic</b> (aplicații și simulări pentru probleme statistice)	<b>30%</b>
9.6 Standard minim de performanță			
O notă minimă de 5 la <b>fiecare</b> din activitățile menționate mai sus (examen scris, evaluare la seminar/laborator)			

#### 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>4</sup>

 Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
 1 FĂRĂ SĂRĂCIE	 2 FOAMETE „ZERO”	 3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	 4 EDUCAȚIE DE CALITATE	 5 EGALITATE DE GEN	 6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE	 7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	 8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	 9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
 10 INEGALITĂȚI REDUSE	 11 ORĂȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	 12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	 13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	 14 VIAȚĂ ACVATICĂ	 15 VIAȚĂ TERESTRĂ	 16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUTII EFICIENTE	 17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării

10.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. habil. Sanda Micula

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. habil. Sanda Micula

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

<sup>4</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.