

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, Romania</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Matematică și Informatică</b>
1.3 Departamentul	<b>Departamentul de Matematică</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Matematică</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Licență</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Matematică</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Statistică Matematică</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Conf. Dr. Roșca Natalia</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Conf. Dr. Roșca Natalia</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>3</b>	2.5 Semestrul	<b>5</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>Examen</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>Obligatorie/ Specialitate</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2 sem + 1 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					10
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilități</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoștințe de Matlab</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul se va desfășura într-o sală de curs în care există videoproiector.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorul se va desfășura într-o sală de laborator în care este instalat softul MATLAB.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1. Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific</li> <li>• C3.2. Interpretarea datelor și explicarea etapelor care intervin în probleme rezolvabile prin algoritmi</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională și asistată</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea cunoștințelor fundamentale ale Statisticii matematice. Se urmăresc aspectele teoretice și aplicative precum și familiarizarea studenților cu utilizarea calculatorului și a produselor informatice existente.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducerea unor noțiuni de Statistică matematică care să constituie pentru studenți instrumente pentru tratarea unor probleme de teoria selecției, teoria estimației, regresie liniară, construirea unor intervale de încredere, verificarea ipotezelor statistice etc.</li> <li>• Utilizarea metodelor statistice în analiza datelor experimentale, cu scopul de a explica comportamentul sistemului analizat.</li> <li>• Utilizarea softului Matlab și dezvoltarea de programe pentru rezolvarea modelelor matematice ce descriu problemele de Statistică matematică studiate.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Statistică descriptivă. Culegerea, prelucrarea și reprezentarea datelor statistice. Poligonul frecvențelor, histograme. Parametrii distribuțiilor statistice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
2. Parametrii distribuțiilor statistice bidimensionale. Corelație și regresie, curbe de regresie, drepte de regresie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
3. Teoria selecției. Funcții de selecție. Media de selecție. Momente de selecție. Dispersia de selecție	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
4. Teoria estimației. Funcții de estimație. Estimatori absolut corecți și estimatori corecți. Cantitatea de informație a lui Fisher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
5. Inegalitatea Rao-Cramer. Estimatori eficienți. Estimatori optimali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
6. Metode de estimare a parametrilor. Metoda momentelor. Metoda verosimilității maxime. Exemple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
7. Proprietăți ale funcțiilor de selecție pentru o populație și pentru două populații. Funcția de repartiție de selecție	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
8. Intervale de încredere pentru medie și dispersie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
9. Intervale de încredere pentru raportul dispersiilor și pentru diferența mediilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
10. Verificarea ipotezelor statistice. Regiune critică. Testul Z și testul T privind media. Testul chi-pătrat privind dispersia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
11. Testul F pentru compararea dispersiilor. Teste pentru compararea mediilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
12. Eroare de tipul I și eroare de tipul II. Puterea unui test. Cel mai puternic test și Lema Neyman-Pearson	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
13. Teste neparametrice: testul chi-pătrat de concordanță, testul chi-pătrat pentru verificarea independenței	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	

14. Testul de concordanță Kolmogorov-Smirnov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegerea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
--	--	--

#### Bibliografie

1. ROȘCA NATALIA, *Statistică matematică*, Cluj-Napoca, Casa Cărții de Știință, 2018.
2. BLAGA, P., *Calculul probabilităților și statistică matematică. Curs și culegere de probleme*, Vol. II, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994.
3. MICULA, S., *Probability and Statistics for Computational Sciences*, Presa Universitară Clujeană, 2009.
4. TRÎMBIȚAȘ, R. T., *Metode statistice*, Cluj-Napoca, Presa Universitară Clujeană, 2000.
5. BARON, M., *Probability and Statistics for Computer Scientists*, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2014.
6. SCHERVISH, M. J., *Theory of statistics*, New York, Springer, 1995.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Funcțiile lui Euler (Gamma și Beta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
2. Statistică descriptivă. Parametrii distribuțiilor statistice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
3. Parametrii distribuțiilor statistice bidimensionale. Corelație și regresie, regresie liniară	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
4. Funcții de selecție	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
5. Estimatori. Cantitatea de informație a lui Fisher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
6. Metoda verosimilității maxime	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
7. Metoda momentelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
8. Intervale de încredere pentru medie și dispersie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
9. Intervale de încredere pentru raportul dispersiilor și pentru diferența mediilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
10. Testul Z și testul T privind media. Testul chi-pătrat privind dispersia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
11. Testul F pentru compararea dispersiilor. Teste pentru compararea mediilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
12. Puterea unui test. Cel mai puternic test și Lema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> </ul>	

Neyman-Pearson.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
13. Testul chi-pătrat de concordanță, testul chi-pătrat pentru verificarea independenței	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	
14. Testul de concordanță Kolmogorov-Smirnov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversația</li> <li>• Explicația</li> <li>• Problematizarea</li> </ul>	

#### Bibliografie

1. ROȘCA NATALIA, *Statistică matematică*, Cluj-Napoca, Casa Cărții de Știință, 2018.
2. BLAGA, P., *Calculul probabilităților și statistică matematică. Curs și culegere de probleme*, Vol. II, Lito., Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994.
3. MICULA, S., *Probability and Statistics for Computational Sciences*, Presa Universitară Clujeană, 2009.
4. TRÎMBIȚAȘ, R. T., *Metode statistice*, Cluj-Napoca, Presa Universitară Clujeană, 2000.
5. BARON, M., *Probability and Statistics for Computer Scientists*, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2014.

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Instrucțiuni de bază în Matlab („Statistics Toolbox”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	Laboratorul este organizat în ședințe de câte 2 ore, la 2 săptămâni
2. Variabile aleatoare de tip discret. Variabile de tip continuu. Funcțiile Matlab pdf și cdf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	
3. Statistică descriptivă. Poligonul frecvențelor, histograme. Parametrii distribuțiilor statistice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	
4. Corelație și regresie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	
5. Intervale de încredere pentru medie și dispersie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	
6. Testul Z și testul T privind media. Testul chi-pătrat privind dispersia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	
7. Testul F pentru compararea dispersiilor. Teste pentru compararea mediilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Munca individuală</li> </ul>	

#### Bibliografie

1. BLAGA, P., *Statistică matematică. Lucrări de laborator*, Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1999.
2. BLAGA, P., *Statistică... prin Matlab*, Presa Universitară Clujeană, 2002.

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

- Studentul care a urmat Cursul de Statistică Matematică poate utiliza cunoștințele dobândite în orice instituție publică sau privată, în poziții care necesită studiul și aplicarea cunoștințelor de Statistică matematică.

## 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 și a principiilor fundamentale de Statistică matematică - abilitatea de a demonstra rezultatele teoretice - rezolvarea de probleme de Statistică matematică	Examen scris	80%
10.5 Seminar/laborator	- însușirea și înțelegerea metodelor de rezolvare a problemelor prezentate la seminar	Activitatea din timpul semestrului: prezența la seminar, activitatea la seminar	10%
	-elaborarea unor programe în Matlab, pentru rezolvarea practică a problemelor propuse	Activitatea din timpul semestrului: prezența la laborator, abilitatea de a utiliza softul Matlab	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator (obligatoriu) și cel puțin nota 5 la examenul scris</li></ul>			

Data completării

27 aprilie 2023

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Roșca Natalia

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Roșca Natalia

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Mărcuș Andrei