

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

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

### 2. Date despre disciplină

|  |                                 |               |   |                        |        |                         |                          |
|--|---------------------------------|---------------|---|------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Statistică Matematică           |               |   |                        |        |                         |                          |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Lector dr. Roșca Natalia-Carmen |               |   |                        |        |                         |                          |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Lector dr. Roșca Natalia-Carmen |               |   |                        |        |                         |                          |
| 2.4 Anul de studiu                     | 3                               | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | Examen | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatorie Specialitate |

### 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 notiunilor, 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 estimăției, 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 |
|--|-------------------------------|------------|
| Statistică descriptivă. Indicatori statistici. Culegerea, reprezentarea și prelucrarea datelor statistice. Distribuție statistică.   | Expunere, explicații, exemple | 1 curs     |
| Parametrii distribuțiilor statistice.  | Expunere, explicații, exemple | 2 cursuri  |
| Parametrii distribuțiilor statistice bidimensionale (corelație, coeficient de corelație, regresie, curbe de regresie, drepte de regresie).   | Expunere, explicații, exemple | 1 curs     |
| Teoria selecției. Sondaje. Funcții de selecție. Medie de selecție. Dispersie de selecție. Moment de selecție. Moment centrat de selecție. Funcție de repartiție de selecție. Teorema lui Glivenko. Teorema lui | Expunere, explicații, exemple | 1 curs     |

|   |  |             |
|---|--|-------------|
| Kolmogorov.   |  |             |
| Teoria estimației. Funcții de estimație.  | Expunere, explicații, exemple              | 1 curs      |
| Estimatori absolut corecți și estimatori corecți. Statistici suficiente. Cantitatea de informație a lui Fisher. Inegalitatea Rao-Cramer.  | Expunere, explicații, exemple              | 1 curs      |
| Metode de estimare a parametrilor (metoda momentelor, metoda verosimilității maxime, metoda minimului chi-pătrat)   | Expunere, explicații, exemple              | 2 cursuri   |
| Metoda intervalului de încredere.   | Expunere, explicații, exemple              | 2 cursuri   |
| Verificarea ipotezelor statistice. Teste pentru verificarea ipotezelor statistice. Regiune critică. Eroare de genul I și eroare de genul II. Testul Z și testul T (Student) privind media teoretică. Testul chi-pătrat privind dispersia teoretică.   | Expunere, explicații, exemple              | 1 curs      |
| Testul F (Snedecor-Fisher) pentru compararea dispersiilor. Teste pentru compararea mediilor. Puterea unui test. Cel mai puternic test și Lema Neyman-Pearson.   | Expunere, explicații, exemple              | 1 curs      |
| Teste neparametrice: testul $\chi^2$ pentru compararea mai multor caracteristici, testul $\chi^2$ pentru tabele de contingență, testul de concordanță Kolmogorov-Smirnov.   | Expunere, explicații, exemple              | 1 curs      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. BLAGA, P., <i>Calculul probabilităților și statistică matematică. Curs și culegere de probleme</i> , Vol. II, Lito., Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994.<br>2. LISEI, H., <i>Probability Theory</i> , Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.<br>3. LISEI, H., MICULA, S., SOOS, A., <i>Probability Theory through Problems and Applications</i> , Presa Universitară Clujeană, 2006.<br>4. MICULA, S., <i>Probability and Statistics for Computational Sciences</i> , Presa Universitară Clujeană, 2009.<br>5. SCHERVISH, M. J., <i>Theory of statistics</i> , New York, Springer, 1995.<br>6. TRÎMBIȚAȘ, R. T., <i>Metode statistice</i> , Cluj-Napoca, Presa Universitară Clujeană, 2000. |  |             |
| 8.2 Seminar   | Metode de predare                          | Observații  |
| Funcțiile lui Euler (Gamma și Beta).  | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |
| Parametrii distribuțiilor statistice.   | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 2 seminarii |
| Parametrii distribuțiilor statistice bidimensionale.  | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |
| Funcții de selecție.  | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |
| Funcții de estimație.   | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |
| Estimatori absolut corecți și estimatori corecți. Statistici suficiente.  | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |
| Metode de estimare a parametrilor. Metoda momentelor.   | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |
| Metoda verosimilității maxime.  | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 2 seminarii |
| Metoda intervalului de încredere.   | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 2 seminarii |
| Testul Z și testul T (Student) privind media teoretică.   | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații | 1 seminar   |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| Testul chi-pătrat privind dispersia teoretică. Testul F (Snedecor-Fisher) pentru compararea dispersiilor. Teste pentru compararea mediilor.  | Rezolvarea de probleme, dialog, explicații                           | 1 seminar   |
| Bibliografie<br>1. BLAGA, P., <i>Calculul probabilităților și statistică matematică. Curs și culegere de probleme</i> , Vol. II, Lito., Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994.<br>2. LISEI, H., MICULA, S., SOOS, A., <i>Probability Theory through Problems and Applications</i> , Presa Universitară Clujeană, 2006.<br>3. MICULA, S., <i>Probability and Statistics for Computational Sciences</i> , Presa Universitară Clujeană, 2009.<br>4. TRÎMBIȚAȘ, R. T., <i>Metode statistice</i> , Cluj-Napoca, Presa Universitară Clujeană, 2000. |  |             |
| 8.3 Laborator  | Metode de predare  | Observații  |
| Instrucțiuni de bază în Matlab („Statistics Toolbox”).   | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Reprezentarea datelor statistice.  | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Parametrii datelor statistice unidimensionale și bidimensionale.   | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Corelație și regresie.   | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Intervale de încredere pentru valori medii și dispersii.   | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Testul Z și testul T pentru valori medii.  | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Testul chi-pătrat și testul F.   | Elaborarea de programe în Matlab. Interpretarea rezultatelor. Dialog | 1 laborator |
| Bibliografie<br>1. BLAGA, P., <i>Statistică matematică. Lucrări de laborator</i> , Lito., Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1999.<br>2. BLAGA, P., <i>Statistică... prin Matlab</i> , 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 fundamentale de Statistică matematică. 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 examen.</li></ul> |  |   |                              |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

26 Aprilie 2016

Lector dr. Roșca Natalia-Carmen

Lector dr. Roșca Natalia-Carmen

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof.dr. Agratini Octavian