

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

|                                              |                                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>1.1</b> Instituția de învățământ superior | <b>Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași</b> |
| <b>1.2</b> Facultatea                        | <b>Facultatea de Matematică</b>                     |
| <b>1.3</b> Departamentul                     | <b>DEPARTAMENTUL DE MATEMATICA</b>                  |
| <b>1.4</b> Domeniul de studii                | <b>Matematică</b>                                   |
| <b>1.5</b> Ciclul de studii                  | <b>Licență</b>                                      |
| <b>1.6</b> Programul de studii / Calificarea | <b>Matematică informatică</b>                       |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |   |               |                              |                      |   |                           |    |
|----------------------------------------|---|---------------|------------------------------|----------------------|---|---------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              |   |               | Algoritmi și complexitate    |                      |   |                           |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |   |               | Conf. Dr. ANA MARIA MOSNEAGU |                      |   |                           |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |   |               | Conf. Dr. ANA MARIA MOSNEAGU |                      |   |                           |    |
| 2.4 An de studiu                       | I | 2.5 Semestrul | II                           | 2.6 Tip de evaluare* | E | 2.7 Regimul disciplinei** | Ob |

\*E - Examen / C - Colocviu / V - Verificare

\*\*OB - Obligatoriu / OP - Opțional / F - Facultativ

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

|                                                                                                |    |                 |    |                               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------|----|-------------------------------|-----|
| <b>3.1</b> Număr de ore pe săptămână                                                           | 4  | <b>3.2</b> curs | 2  | <b>3.3</b> seminar/ laborator | 2   |
| <b>3.4</b> Total ore din planul de învățământ                                                  | 56 | <b>3.5</b> curs | 28 | <b>3.6</b> seminar/ laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                 |    |                               | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele                                     |    |                 |    |                               | 21  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                 |    |                               | 10  |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                           |    |                 |    |                               | 21  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                 |    |                               | 7   |
| Examinări                                                                                      |    |                 |    |                               | 6   |
| Alte activități                                                                                |    |                 |    |                               | 4   |
| <b>3.7</b> Total ore studiu individual*                                                        |    |                 |    |                               | 69  |
| <b>3.8</b> Total ore pe semestru                                                               |    |                 |    |                               | 125 |
| <b>3.9</b> Numărul de credite                                                                  |    |                 |    |                               | 5   |

**4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)**

|                          |
|--------------------------|
| Fundamentele programării |
|--------------------------|

**5. Condiții (dacă este cazul)**

|                                                           |                                                               |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>5.1</b> De desfășurare a cursului                      | Amfiteatru<br>Laptop<br>Videoproiector                        |
| <b>5.2</b> De desfășurare a seminarului/<br>laboratorului | Rețea de calculatoare cu mediul de programare Python instalat |

## 6. Obiective

Dezvoltarea gândirii algoritmice și înțelegerea, însușirea și utilizarea principalelor tehnici de proiectare și analiză a algoritmilor

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: descrie principalele tehnici de proiectare a algoritmilor, utilizeze metode de programare adecvate pentru elaborarea de algoritmi eficienți, determine complexitatea algoritmilor, analizeze și clasifice algoritmi din punct de vedere al complexității acestora, explice avantajele și/sau dezavantajele folosirii unei anumite paradigme de proiectare pentru rezolvarea unei probleme

## 7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Studentul/absolventul aplică tehnici și metode specifice pentru proiectarea unor algoritmi.
- Studentul/absolventul definește conceptele din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate.
- Studentul/absolventul elaborează, dezvoltă și demonstrează soluții software complexe utilizând algoritmi eficienți și paradigme diverse de programare.
- Studentul/absolventul programează în limbaje de nivel înalt.
- Studentul elaborează și analizează algoritmi pentru rezolvarea problemelor.

## 8. Conținut

| 8.1 Curs                                                                                                                                         | Metode de predare                                             | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Algoritmi: definiții, proprietăți, clasificări. Descrierea algoritmilor                                                                          | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Verificarea corectitudinii algoritmilor iterativi                                                                                                | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Analiza eficienței algoritmilor iterativi. Timpul de execuție al unui algoritm. Analiza complexității-timp în cazurile extreme și în cazul mediu | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Ordin de creștere a timpului de execuție. Notății asimptotice. Clase de complexitate                                                             | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Verificarea corectitudinii și analiza eficienței algoritmilor recursivi                                                                          | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Algoritmi elementari de sortare: descriere, verificarea corectitudinii și analiza eficienței acestora                                            | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Tehnici de proiectare a algoritmilor. Tehnica divizării și cea a reducerii                                                                       | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 4 ore                                          |
| Tehnica căutării cu revenire (backtracking)                                                                                                      | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Tehnica alegerii local optimale (greedy)                                                                                                         | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Metoda programării dinamice                                                                                                                      | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Clase de probleme                                                                                                                                | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Algoritmi de aproximare și euristici                                                                                                             | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |
| Algoritmi aleatori                                                                                                                               | Prelegerea participativă, expunerea, dialogul, exemplificarea | 2 ore                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>Referințe principale:</p> <p>R. Andonie, I. Gârbacea, Algoritmi Fundamentali. O Perspectivă C++, Ed. Libris, Cluj-Napoca, 1995<br/> G. Brassard, P. Bratley, Fundamental of Algorithmics, Prentice-Hall, 1996<br/> T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest. Introduction to Algorithms (3rd ed.), MIT Press, 2009<br/> T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, Introducere în Algoritmi, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere)<br/> C.A. Giumale, Introducere în Analiza Algoritmilor. Teorie și aplicație, Ed. Polirom, 2004<br/> D. Knuth. Arta Programării Calculatoarelor (vol. 1, 2, 3), Ed. Teora, 1999-2001 (traducere)<br/> A. Levitin, Introduction to the design and analysis of algorithm (3rd ed.), Pearson Ed., 2012<br/> D. Lucanu, M. Craus, Proiectarea Algoritmilor, Ed. Polirom, 2008<br/> S. Skiena, The Algorithm Design Manual (2nd ed.), Springer-Verlag, Londra, 2008<br/> D. Zaharie, Introducere în Proiectarea și Analiza Algoritmilor, Ed. Eubeea, 2008</p> <p>Referințe suplimentare:</p> <p>A.-M. Moșneagu, Algoritmi și complexitate, note de curs, online</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 8.2 Seminar / Laborator                                                                                                                                                                   | Metode de predare                       | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| Introducere în limbajul de programare Python: tipuri de date specifice, operatori, funcții de intrare/ieșire, structuri de control, funcții predefinite și funcții definite de utilizator | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 4 ore                                          |
| Verificarea corectitudinii algoritmilor iterativi                                                                                                                                         | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Analiza eficienței algoritmilor iterativi. Timp de execuție al unui algoritm. Analiza complexității-timp în cazurile extreme și în cazul mediu.                                           | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Ordin de creștere a timpului de execuție. Notății asimptotice. Clase de complexitate                                                                                                      | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Verificarea corectitudinii și analiza eficienței algoritmilor recursivi                                                                                                                   | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Algoritmi elementari de sortare                                                                                                                                                           | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Tehnica divizării                                                                                                                                                                         | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Tehnica reducerii                                                                                                                                                                         | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Tehnica căutării cu revenire (backtracking)                                                                                                                                               | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Tehnica alegerii local optimale (greedy)                                                                                                                                                  | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Metoda programării dinamice                                                                                                                                                               | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Algoritmi de aproximare și euristici                                                                                                                                                      | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |
| Algoritmi aleatori                                                                                                                                                                        | Exercițiul, lucrul individual, dialogul | 2 ore                                          |

|                            |
|----------------------------|
| <p><b>Bibliografie</b></p> |
|----------------------------|

**Referințe principale:**

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, Introducere în Algoritmi, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere)  
 C.A. Giumale, Introducere în Analiza Algoritmilor. Teorie și aplicație, Ed. Polirom, 2004  
 C. Ivașc, A. Rusu, M. Prună. Tehnici de programare. Aplicații, Editura „Alexandru Myller”, Iași, 2006  
 A. Levitin, Introduction to the design and analysis of algorithm (3rd ed.), Pearson Ed., 2012  
 D. Zaharie, Introducere în Proiectarea și Analiza Algoritmilor, Ed. Eubeea, 2008  
 M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data Structures & Algorithms in Python, Wiley, 2013

**Referințe suplimentare:**

A.-M. Moșneagu, Algoritmi și complexitatea, fișe de laborator, online

## 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Programa cursului este în concordanță cu tematica concursului de titularizare în învățământul preuniversitar și cu cerințele formulate de reprezentanții companiilor IT.

**10. Evaluare**

| 10.1 Evaluare continuă |                                                                         | Pondere (min. 30%) |         | 40               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|------------------|
| Curs                   | Forma de evaluare                                                       |                    |         | Verificare mixtă |
|                        | Pondere                                                                 |                    |         | 50               |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                    |         | Nu               |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii            | Pondere | cu reexaminare   |
|                        |                                                                         | Test               | 50      | Nu               |
|                        |                                                                         | Evaluare curentă   | 50      | Nu               |
| Seminar / Laborator    | Forma de evaluare                                                       |                    |         | Verificare mixtă |
|                        | Pondere                                                                 |                    |         | 50               |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                    |         | Nu               |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii            | Pondere | cu reexaminare   |
|                        |                                                                         | Test               | 50      | Nu               |
|                        |                                                                         | Evaluare curentă   | 50      | Nu               |

|                             |                    |                         |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>10.2 Evaluare finală</b> | Pondere (max. 70%) | 60                      |
|                             | Forma de evaluare  | Verificare mixtă finală |

**10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)**

Evaluarea curentă se va face pe baza a activității desfășurate de către student în minimum 12 laboratoare.

**10.4 Standard minim de performanță**

1. Identificarea și selectarea tehnicilor de programare adecvate pentru conceperea de algoritmi eficienți în scopul rezolvării unor probleme
2. Determinarea complexității algoritmilor
3. Analizarea și clasificarea algoritmilor din punct de vedere al complexității acestora
4. Elaborarea și rularea de programe descrise în Python pentru rezolvarea problemelor propuse spre soluționare

**Data completării,**

**Titular de curs,**  
**Conf. Dr. ANA MARIA MOSNEAGU**

**Titular de seminar,**  
**Conf. Dr. ANA MARIA MOSNEAGU**

**Data avizării în departament,**

**Director de departament,**  
**Prof. Dr. IONEL DUMITREL GHIBA**