

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare            |
| 1.3 Departamentul                     | Automatică                            |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria Sistemelor                  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                               |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Automatică și Informatică Aplicată    |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență          |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 19.00 AIA Ro<br>19.00 AIA SM          |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |  |   |    |
|--|--|---------------|--|---|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei  | <b>Proiectarea Algoritmilor</b>  |               |  |   |    |
| 2.2 Titularul de curs  | Seria A: Ș.I. dr. ing. Cornelia Melenti – <a href="mailto:Cornelia.Melenti@cs.utcluj.ro">Cornelia.Melenti@cs.utcluj.ro</a><br>Seria B: Ș.I. dr. ing. Ciprian Pocol – <a href="mailto:Ciprian.Pocol@cs.utcluj.ro">Ciprian.Pocol@cs.utcluj.ro</a><br>Satu Mare: Ș.I. dr. Iulia Costin – <a href="mailto:Iulia.Costin@cs.utcluj.ro">Iulia.Costin@cs.utcluj.ro</a> |               |  |   |    |
| 2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect | Ș.I. dr. ing. Cornelia Melenti – <a href="mailto:Cornelia.Melenti@cs.utcluj.ro">Cornelia.Melenti@cs.utcluj.ro</a><br>Ș.I. dr. ing. Ciprian Pocol – <a href="mailto:Ciprian.Pocol@cs.utcluj.ro">Ciprian.Pocol@cs.utcluj.ro</a><br>Ș.I. dr. Iulia Costin – <a href="mailto:Iulia.Costin@cs.utcluj.ro">Iulia.Costin@cs.utcluj.ro</a>                              |               |  |   |    |
| 2.4 Anul de studiu   |  | 2.5 Semestrul |  | 2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E  |
| 2.7 Regimul disciplinei  | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară   |               |  |   | DF |
|  | DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă  |               |  |   | DI |

### 3. Timpul total estimat

|  |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
|--|----|-----------|------|----|---------|---|-----------|----|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4  | din care: | Curs | 2  | Seminar | 0 | Laborator | 2  | Proiect | 0  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru   | 56 | din care: | Curs | 28 | Seminar | 0 | Laborator | 28 | Proiect | 0  |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 28 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 14 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 14 |
| (d) Tutoriat   |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 14 |
| (e) Examinări  |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 4  |
| (f) Alte activități:   |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 0  |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))   |    |           |      |    | 74      |   |           |    |         |    |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)  |    |           |      |    | 130     |   |           |    |         |    |
| 3.6 Numărul de credite   |    |           |      |    | 5       |   |           |    |         |    |

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

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Programarea Calculatoarelor. |
| 4.2 de competențe | Cunoștințe de programare C.  |

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

|   |  |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Videoprojector, tabla.<br>Prezența la curs este obligatorie.                                     |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Calculatoare, software specific. Codeblocks cu MinGW.<br>Prezența la laborator este obligatorie. |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 6.1 Competențe profesionale | C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor.<br>C2.1 Descrierea funcționării și a structurii sistemelor de calcul, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de |
|-----------------------------|--|

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | programare, ingineria programării și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.). |
| 6.2 Competențe transversale | -  |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Studiul structurilor abstracte de date și a algoritmilor specifici.  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Dobândirea de cunoștințe teoretice referitoare la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri elementare de date și reprezentarea lor în memorie</li> <li>• Structuri abstracte de date: mulțimi, liste, stive, cozi de prioritate, grafuri, arbori, tabele de dispersie</li> <li>• Operații pe structuri abstracte de date: adăugare (inserare), actualizare, ștergere, parcurgeri specifice structurilor de date enunțate anterior, de exemplu adâncime/lățime, căutare, probleme a căror rezolvare presupune modelare pe grafuri (drum minim, optimizare), algoritmi de sortare</li> <li>• Tehnici de programare: backtracking, branch and bound, divide et impera, folosire euristici, greedy</li> <li>• Evaluarea algoritmilor</li> </ul> <p>Dobândirea de abilități practice în domeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crearea unei gândiri algoritmice</li> <li>• Analiza unei probleme (complexe)</li> <li>• Găsirea unei soluții informatice pentru problema analizată</li> <li>• Capacitatea de a implementa soluția aleasă într-un limbaj de nivel înalt (limbajul C). Testarea soluției.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Nr.ore | Metode de predare   | Observații  |
|--|--------|---|---|
| Analiza și formalizarea problemelor. Algoritmi: definiții, noțiuni de bază, performanță.   | 2      | Prezentări cursurilor pe bază de slide-uri cu ajutorul videoproietorului. Trasarea și explicarea algoritmilor prin exemple, la tablă. | Daca va fi cazul, pentru prezentari online, vom folosi MS Teams |
| Liste. Tipuri și reprezentări: liste dinamice simplu și dublu înlănțuite. Parcurgerea listelor.  | 2      |   |   |
| Operații pe liste (cont): inserare, ștergere, actualizare element. Stive și cozi: operații specifice.  | 2      |   |   |
| Algoritmi fundamentali de sortare: Sortarea prin numărare, Sortarea prin inserare, Sortarea prin metoda bulelor, Sortarea rapidă, Sortarea prin selecție, Sortarea prin interclasare, Sortare „radix”. | 2      |   |   |
| Mulțimi. Operații elementare pe mulțimi. Aplicații   | 2      |   |   |
| Arbori – concepte și operații.   | 2      |   |   |
| Arbori ca structuri de căutare. Arbori binari de căutare, B-trees  | 2      |   |   |
| Grafuri – reprezentare și parcurgere.  | 2      |   |   |
| Rezolvare de probleme folosind grafuri. Drum minim (Dijkstra, Floyd), arbore de acoperire de cost minim (Prim, Kruskal).   | 2      |   |   |
| Tabele de dispersie – reprezentare și operații.  | 2      |   |   |
| Metode generale de elaborare a algoritmilor: Algoritmi recursivi, Metoda backtracking.   | 2      |   |   |
| Metode generale de elaborare a algoritmilor: Metoda divide et impera.  | 2      |   |   |
| Metode generale de elaborare a algoritmilor: Metoda greedy.  | 2      |   |   |
| Metode generale de elaborare a algoritmilor: Metoda branch and bound.  | 2      |   |   |
| Bibliografie (bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a   |        |   |   |

*disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător)*

1. Iosif Ignat, Claudia-Lavinia Ignat, “Structuri de Date și Algoritmi”, Editura Albastră, 2007, biblioteca UTCN, Cota 527.366 (20 exemplare)
2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson et. Ronald R. Rivest, “Introducere în Algoritmi”, COMPUTER LIBRIS AGORA, ISBN 973-97534-3-4 (tradus în limba română), biblioteca UTCN, Cota 501.507 (24 exemplare)
3. N. Wirth, “Algorithms and Data Structures”, <http://www.ethoberon.ethz.ch/WirthPubl/AD.pdf>
4. Donald E. Knuth, “Arta programării calculatoarelor. Vol. 1: Algoritmi fundamentali”, Teora, 2000, biblioteca UTCN, Cota 501.199/1 (2 exemplare).
5. Donald E. Knuth, “Arta programării calculatoarelor. Vol. 3: Sortare și cautare”, Teora, 2000, biblioteca UTCN, Cota 501.199/3 (4 exemplare).

| 8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*   | Nr.ore | Metode de predare  | Observații   |
|--|--------|--|--|
| Probleme recapitulative rezolvate folosind limbajul C. Tipuri de date, structuri de control.                     | 2      | Recapitularea și evaluarea cunoștințelor anterioare. Discutarea și trasarea algoritmilor specifici laboratorului curent. Implementarea în limbajul C a algoritmilor analizați. | Algoritmii se implementează în limbajul C folosind mediul de programare CodeBlocks.<br><br>Dacă va fi cazul, pentru prezentari online, vom folosi MS Teams |
| Probleme recapitulative rezolvate folosind limbajul C. Pointeri, alocare dinamică de memorie, lucrul cu fișiere. | 2      |  |  |
| Liste simplu înlănțuite. Operații CRUD.  | 2      |  |  |
| Liste dublu înlănțuite. Operații CRUD.   | 2      |  |  |
| Algoritmi elementari de sortare  | 2      |  |  |
| Algoritmi elentari de sortare  | 2      |  |  |
| Reprezentarea și parcurgerea arborilor. Evaluarea expresiilor  | 2      |  |  |
| Arbori binari de căutare.  | 2      |  |  |
| Grafuri – reprezentare și parcurgere.  | 2      |  |  |
| Rezolvare de probleme folosind grafuri. Drum minim, arbore de acoperire de cost minim.                           | 2      |  |  |
| Tabele de dispersie – reprezentare și operații.  | 2      |  |  |
| Metode generale de elaborare a algoritmilor: Algoritmi recursivi, Metoda backtracking și divide et Impera        | 2      |  |  |
| Metode generale de elaborare a algoritmilor: greedy și branch and bound.   | 2      |  |  |
| Test final (Colocviu)  | 2      |  |  |

*Bibliografie (bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător)*

1. Iosif Ignat, Claudia-Lavinia Ignat, “Structuri de date și algoritmi : îndrumător de lucrări de laborator”, UTPRESS 2001, biblioteca UTCN, Cota 506.016 (15 exemplare)

*\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.*

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

Disciplina oferă cunoștințe și abilități în programarea calculatoarelor și stă la baza formării ca specialiști în domeniul automatizării-calculatoare a studenților.

### 10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare   | Metode de evaluare                                      | Pondere din nota finală |
|----------------|--|---|-------------------------|
| Curs           | Gradul de cunoaștere al noțiunilor teoretice prezentate la curs și modul cum acestea sunt aplicate în rezolvarea unor probleme practice. | Examen scris compus din subiecte teoretice și probleme. | 70%                     |
| Seminar        | -  | -   | -                       |
| Laborator      | Dobândirea cunoștințelor specifice și abilitatea de a le transpune în practică.  | 4 teste pe parcurs - 50%<br>Colocviu final - 50%        | 30%                     |

|  |                                       |   |   |
|--|---------------------------------------|---|---|
|  | Implementarea corectă a algoritmilor. |   |   |
| Proiect  | -                                     | - | - |
| Standard minim de performanță: obținerea notei minim 5 atât la evaluarea de laborator cât și la examenul scris.  |                                       |   |   |
| Obs: studentii pot primi bonusuri pe baza participării și obținerii unor rezultate deosebite la concursuri recunoscute în domeniul Automatica, Calculatoare sau Matematica |                                       |   |   |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME                      | Semnătura |
|-------------------|-----------|---|-----------|
| 28.04.2023        | Curs      | Seria A: Ș.I. dr. ing. Cornelia MELENTI |           |
|                   |           | Seria B: Ș.I. dr. ing. Ciprian POCOL    |           |
|                   |           | Satu Mare: Ș.I. dr. Iulia COSTIN        |           |
|                   | Aplicații | Ș.I. dr. ing. Cornelia MELENTI          |           |
|                   |           | Ș.I. dr. ing. Ciprian POCOL             |           |
|                   |           | Ș.I. dr. Iulia COSTIN                   |           |
|                   |           | Ing. Luminita Marghescu                 |           |
|                   |           | Ing. Csillag Szaby                      |           |

|   |  |
|---|--|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatica          | Director Departament Automatica<br>Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN |
| _____   |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății Automatica și Calculatoare | Decan<br>Prof.dr.ing. Liviu MICLEA                             |
| _____   |  |